СПРАВОЧНИК ПО ЦЕННЫМ БУМАГАМ С ФИКСИРОВАННОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКОЙ

Том 2
Оценка, анализ и управление

Седьмое издание

title_v2.indd 1 21.03.2008 16:37:27

THE HANDBOOK OF FIXED INCOME SECURITIES

Seventh edition

FRANK J. FABOZZI, PH.D., CFA, CPA
Editor

With the assistance of
STEVEN V. MANN, Ph.D.

McGraw-Hill
New York Chicago San Francisco Lisbon London Madrid
Mexico City Milan New Dehli San Juan Seoul
Singapore Sydney Toronto

title_v2.indd 2 21.03.2008 16:37:27

СПРАВОЧНИК ПО ЦЕННЫМ БУМАГАМ С ФИКСИРОВАННОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКОЙ

Том 2
Оценка, анализ и управление

Седьмое издание

ФРЭНК ФАБОЦЦИ

доктор философии,
сертифицированный финансовый аналитик,
бухгалтер-эксперт,
редактор

При участии СТИВЕНА МАННА
доктора философии

ВИЛЬЯМС

Москва • Санкт-Петербург • Киев
2008

title_v2.indd 3 21.03.2008 16:37:27

ББК (У)65.261
Ф12
УДК 336.011

Издательский дом “Вильямс”

Зав. редакцией *С.Н. Тригуб*

Перевод с английского и редакция канд. физ.-мат. наук *Д.А. Клюшина*

По общим вопросам обращайтесь в Издательский дом “Вильямс” по адресу:
info@williamspublishing.com, http://www.williamspublishing.com

Фабоцци, Фрэнк, **Манн**, Стивен.

Ф12 Справочник по ценным бумагам с фиксированной процентной ставкой, 7-е изд., том. 2. Оценка, анализ и управление. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. — 896 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978–5–8459–1409–5 (рус.)

Книга представляет собой переработанный и обновленный вариант издания, более 20 лет считающегося во всем мире лучшим источником знаний о ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой. Благодаря бесспорной достоверности сведений и широте охвата материала, этой книге всецело доверяют как финансовые организации, так и отдельные инвесторы. Каждая глава справочника написана ведущими специалистами в своей области. Во втором томе, охватывающем последние пять частей справочника, изложены методы оценки, анализа и управления ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой.

Справочник предназначен для менеджеров, финансистов, инвесторов и всех профессионалов финансового рынка, а также для преподавателей и студентов финансовых вузов.

ББК (У)65.261

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Все права защищены. Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства McGraw-Hill Trade.

All rights reserved. Except as permitted under the United States Copyright Act of 1976, no part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Russian language edition published by Williams Publishing House according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2008.

Authorized translation from English language edition published by McGraw-Hill Companies, Inc., Copyright © 2005.

ISBN 978–5–8459–1409–5 (рус.)
ISBN 0–07–144099–2 (англ.)

© Издательский дом “Вильямс”, 2008
© McGraw-Hill Companies, Inc., 2005, 2001, 1997, 1995, 1991, 1987, 1983

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть IV. Кредитный анализ и моделирование кредитного риска 23
Глава 32. Кредитный анализ корпоративных облигаций 24
Глава 33. Моделирование кредитного риска 80
Глава 34. Принципы кредитного анализа общих муниципальных долговых обязательств и доходных облигаций 104
Глава 35. Подход рейтинговых агентств к структурному финансированию 137
Часть V. Оценка и анализ 147
Глава 36. Моделирование риска, связанного с фиксированной доходностью 148
Глава 37. Оценка облигаций с внутренними опционами 162
Глава 38. Оценка стоимости ценных бумаг, обеспеченных закладными 186
Глава 39. Спрэд с учетом опционов и эффективная дюрация 212
Глава 40. Основы анализа сделок на основе кривой доходности 231
Приложение 40.А. Разложение структуры форвардной ставки на основные определяющие факторы 255
Приложение 40.Б. Взаимосвязи между разными утверждениями относительно форвардных ставок 259
Глава 41. Кривая рыночной доходности и аппроксимация временной структуры процентных ставок 264
Глава 42. Хеджирование процентного риска с помощью факторных моделей временной структуры 293
Часть VI. Управление портфелями облигаций 315
Глава 43. Введение в методы управления портфелями облигаций 316
Глава 44. Количественные методы управления эталонными портфелями 346
Глава 45. Финансирование позиций на рынке облигаций 384
Глава 46. Управление портфелями глобальных кредитных облигаций 399

Глава 47. Иммунизация облигаций: стратегия оптимизации отношения активов и пассивов 437
Глава 48. Распределенные портфели облигаций 451
Глава 49. Управление портфелями международных облигаций 469
Глава 50. Управление переходного периода 502
Часть VII. Производные финансовые инструменты и их применение 521
Глава 51. Введение в процентные фьючерсные и опционные контракты 522
Глава 52. Оценка фьючерсных контрактов и портфельные приложения 552
Глава 53. Механизм фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций и оценка базиса 569
Глава 54. Основы процентных опционов 598
Глава 55. Процентные свопы и свопционы 626
Глава 56. Процентные опционы “кэп” и “фло”, а также сложные опционы 665
Глава 57. Управление процентным риском с помощью фьючерсов и опционов 687
Глава 58. Введение в кредитные деривативы 735
Часть VIII. Конвертируемые ценные бумаги 773
Глава 59. Конвертируемые ценные бумаги и их инвестиционные характеристики 774
Глава 60. Конвертируемые ценные бумаги и методы их оценки 800
Приложение. Временная стоимость денег 864
Предметный указатель 880

СОДЕРЖАНИЕ

Часть IV. Кредитный анализ и моделирование кредитного риска 23

Глава 32. Кредитный анализ корпоративных облигаций 24

Подходы к кредитному анализу 24

Анализ ситуации в отрасли промышленности 27

Экономическая цикличность 27

Перспективы роста 28

Расходы на исследования и развитие 29

Конкуренция 30

Источник поставок 31

Степень регулирования 31

Трудовые ресурсы 32

Бухгалтерская практика 32

Финансовый анализ 33

Анализ традиционных коэффициентов 33

Коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов 34

Левередж 37

Денежный поток 38

Чистые активы 39

Нематериальные активы 40

Пенсионные обязательства 41

Возраст и состояние завода 41

Оборотный капитал 42

Анализ компонентов доходности капитала 43

Нефинансовые факторы 44

Условия соглашения об эмиссии облигаций 46

Соглашения об эмиссии облигаций коммунальных предприятий 47

Соглашения об эмиссии облигаций промышленных компаний 51

Соглашения об эмиссии облигаций финансовых компаний 52

Коммунальные предприятия 53
Сегменты коммунальной промышленности 54
Нефинансовые факторы 55
Финансовый анализ 59
Финансовые компании 63
Сегменты финансовой индустрии 63
Финансовый анализ 64
Анализ высокодоходных корпоративных облигаций 69
Конкуренция 70
Денежный поток 71
Чистые активы 72
Менеджмент 73
Левередж 74
Структура корпорации 76
Условия договора 77
Определения 77
Модели количественной оценки кредитоспособности 77
Резюме 79

Глава 33. Моделирование кредитного риска 80
Структурные кредитные модели 82
Классический подход 82
Барьерный подход 84
Взаимосвязанные дефолты 87
Кредитная премия 89
Калибровка 91
Можно ли предсказать будущее 92
Редуцированные кредитные модели 93
Интенсивность дефолтов 93
Оценка 94
Корреляция между дефолтами 96
Калибровка 97
Кредитные модели с неполной информацией 98
Взаимозависимые дефолты 100
Кредитная премия 100
Калибровка 102

Глава 34. Принципы кредитного анализа общих муниципальных долговых обязательств и доходных облигаций 104
Юридическое заключение 106
Облигации под общие обязательства 106
Доходные облигации 107

Юридически непроверенные структуры обеспечения и новые финансовые технологии 110
Необходимость надежных юридических заключений 111
Как важно знать, кто на самом деле является эмитентом 111
Облигации под общие обязательства и облигации, обеспеченные налогами 112
Доходные облигации 112
Финансовые советники и андеррайтеры 113
Необходимо полностью выяснить риск, связанный с инвестициями 113
Репутация фирмы гарантирует честность и авторитетность отчета 114
Общие индикаторы кредитоспособности и экономические факторы, используемые в кредитном анализе 114
Облигации под общие обязательства 115
Доходные облигации 118
Негативные сигналы для инвестора 135
Облигации под общие обязательства 135
Доходные облигации 135

Глава 35. Подход рейтинговых агентств к структурному финансированию 137
Процесс принятия решений в кредитном комитете 137
Анализ обеспечения 138
Финансовый анализ структуры 139
Юридический анализ структуры 142
Анализ сторон 144
Сервисер 144
Инициаторы 145
Менеджеры, управляющие активами 145

Часть V. Оценка и анализ 147

Глава 36. Моделирование риска, связанного с фиксированной доходностью 148
Модель оценки 150
Поправки с учетом опционов 151
Пример вычисления поправки с учетом опционов 153
Модель риска 154
Доходы за счет временной структуры 154
Доходы за счет спрэда доходности 155
Специфические источники доходности 155

Интегрирование 156
Точность 158
Оценка риска, которому подвергается инвестиционный портфель 160
Резюме 161

Глава 37. Оценка облигаций с внутренними опционами 162
Сетка процентных ставок 164
Определение стоимости в узле 165
Калибровка сетки 167
Применение вычислительной сетки 172
Облигации с фиксированным купоном и внутренними опционами 172
Оценка облигаций, допускающих досрочный выкуп 173
Оценка облигации, допускающей досрочное погашение 175
Оценка двух более необычных структур 177
Оценка отзывного векселя с растущей ставкой купона 177
Оценка диапазонного векселя 180
Расширение метода 181
Спрэд с учетом опциона 181
Эффективная дюрация и эффективная выпуклость 182
Резюме 185

Глава 38. Оценка стоимости ценных бумаг, обеспеченных закладными 186
Статическая оценка 187
Средневзвешенный срок 187
Статический спрэд 188
Динамическая оценка 189
Генерирование траекторий процентных ставок и денежных потоков с помощью моделирования 189
Вычисление текущей стоимости для моделируемой траектории процентной ставки 191
Выбор количества траекторий процентной ставки 194
Интерпретация показателя OAS 194
Стоимость опциона 195
Побочные результаты применения модели OAS 196
Иллюстрации 198
Простая структура 198
Структура “PAC/облигация поддержки” 202
Обратная сделка PAC 210
Резюме 211

Глава 39. Спрэд с учетом опционов и эффективная дюрация 212
Зависимость между ценой и доходностью облигаций с внутренними опционами 213

Кривая “цена/доходность” отзывных облигаций 214
Влияние волатильности на стоимость отзывной облигации 216
Кривая “цена/доходность” облигаций с правом досрочного погашения 216
Влияние волатильности на стоимость облигации с правом досрочного погашения 217
Паритет между опционами “пут” и “колл” 218
Эффективная дюрация 219
Вычисление эффективной дюрации 219
Эффективная дюрация отзывных облигаций 220
Эффективная дюрация облигаций с правом досрочного погашения 222
Эффективный срок погашения 223
Спрэды с учетом опциона 225
Анализ величины OAS и эффективной дюрации 227
Резюме 230

Глава 40. Основы анализа сделок на основе кривой доходности 231
Форвардные ставки и их определяющие факторы 232
Влияние основных определяющих факторов на форму кривой доходности 233
Разложение форвардных ставок на три основных определяющих фактора 235
Разложение ожидаемого дохода от позиций по облигациям 241
Пять альтернативных показателей ожидаемого дохода 242
Связь с анализом сценариев 250

Приложение 40.А. Разложение структуры форвардной ставки на основные определяющие факторы 255

Приложение 40.Б. Взаимосвязи между разными утверждениями относительно форвардных ставок 259

Глава 41. Кривая рыночной доходности и аппроксимация временной структуры процентных ставок 264
Основные понятия 264
Облигации с нулевым купоном 265
Облигации с процентными купонами 267
Концепция форвардной ставки 269
Форвардные ставки 269
Кривые спот- и форвардной доходности 273
Временная структура 275
Бутстрэпинг с помощью дисконтных множителей 276
Практический метод вычисления ставок спот 279

Аппроксимация кривой доходности 281
Сглаживание кривой доходности 282
Непараметрические методы 288
Методы сплайн-аппроксимации 288
Кривые Нельсона и Сигела 291
Сравнение кривых 292

Глава 42. Хеджирование процентного риска с помощью факторных моделей временной структуры 293
Определение процентного риска 294
Хеджирование с помощью дюрации 296
Первое приближение: использование разложения Тейлора первого порядка 296
Реализация хеджирования с помощью дюрации 297
Ослабление предположения о небольшом сдвиге 299
Использование разложения Тейлора второго порядка 299
Хеджирование с помощью дюрации и выпуклости 300
Ослабление предположения о параллельном сдвиге 301
Учет многих факторов риска 301
Перегруппировка факторов риска с помощью метода анализа главных компонентов 302
Хеджирование с помощью трехфакторных моделей кривой доходности 306
Сравнительный анализ разных методов хеджирования 308
Резюме 312

Часть VI. Управление портфелями облигаций 315

Глава 43. Введение в методы управления портфелями облигаций 316
Обзор традиционных методов управления облигациями 317
Простая индексация облигаций 317
Усиленная индексация: сопоставление основных факторов риска 318
Усиленная индексация: несущественные несоответствия между факторами риска 318
Активное управление: более крупные несоответствия между факторами риска 319
Полноценное активное управление 319
Обзор подхода “ядро-спутники” 319
Сопоставление факторов риска 320
Несущественные несовпадения 320
Вспомогательные инвестиции 321

Зачем используется индексация 321
Широкая диверсификация 322
Низкие затраты 322
Конкурентоспособная эффективность 322
Относительная эффективность 323
Предсказуемость рыночной эффективности 324
Достижения, проверенные временем 324
Какой индекс следует использовать 324
Рыночный риск 326
Доходный риск 326
Долговой риск 327
Основные факторы риска, связанного с индексированием облигаций 328
Модифицированная и скорректированная дюрация 329
Распределение текущей стоимости денежных потоков 329
Доля сектора и качество 331
Вклад дюрации, характерной для сектора 331
Вклад дюрации в кредитный рейтинг 331
Риск, связанный с эмитентом 333
Усиленная индексация облигаций 334
Зачем нужно усиление 334
Усиление за счет снижения затрат 336
Усиление за счет выбора эмитента 337
Усиление за счет кривой доходности 338
Усиление за счет выбора сектора/качества 338
Усиление за счет опциона на досрочный выкуп 340
Критерии успеха 341
Скорректированная доходность индекса 341
Небольшие и устойчивые значения ежемесячной ошибки слежения 342
Последовательно положительные информационные показатели 343
Детальное определение факторов эффективности 345

Глава 44. Количественные методы управления эталонными портфелями 346
Выбор и настройка эталонов 347
Учет инвестиционных возможностей и ограничений 348
Целевое отношение “дюрация/денежный поток” 349
Индексы свопов активов 351
Индексы, основанные на балансовых расчетах 352
Диверсификация эталонов 354
Индексы, ограничивающие долю эмитента 355
Эталоны, основанные на свопах 356

Эталоны, толерантные к снижению кредитного рейтинга 358
Анализ доходности портфеля по сравнению с эталоном 359
Анализ портфельного риска: ячеечный подход 360
Анализ портфельного риска: многофакторные модели риска 361
Анализ сценариев, основанный на исторических данных 363
Факторный анализ доходности портфеля по отношению к эталону 365
Количественные методы воспроизведения эталона 367
Стратифицированный выбор 368
Минимизация ошибки слежения 370
Воспроизведение индекса с помощью деривативов 371
Управление эмиссионным риском в портфеле 374
Диверсификация кредитных портфелей 374
Свопы как инвестиции, ориентированные на суммарную доходность 376
Свопы на кредитный дефолт как средство защиты от эмиссионного риска 377
Количественные методы оптимизации портфеля 378
Определение оптимального риска в зависимости от уровня квалификации менеджеров 379
Распределение активов для долгосрочных инвесторов 380
Количественные инструменты для управления портфелем 382
Резюме 383

Глава 45. Финансирование позиций на рынке облигаций 384
Соглашение об обратном выкупе 385
Кредитные риски 387
Основные характеристики сделок репо 390
Долларовый оборот 391
Определение стоимости финансирования 392
Риски инвестора, связанные с долларовым оборотом 394
Покупка маржи 395
Заем ценных бумаг 395
Сравнение со сделками репо 397

Глава 46. Управление портфелями глобальных кредитных облигаций 399
Анализ относительной стоимости кредита 404
Относительная стоимость 406
Классический анализ относительной стоимости 407
Методология относительной стоимости 407
Анализ суммарной доходности 409
Анализ первичного рынка 410

Влияние динамики рыночной структуры 411
Влияние структуры продукта 411
Анализ ликвидности и торговли 412
Показатели вторичной торговли 413
Основания для совершения сделки 413
Сделки, направленные на сохранение кредитного рейтинга 415
Свопы новых эмиссий 415
Ограничения по сделкам 418
Анализ спрэдов 420
Альтернативные единицы измерения на основе спрэда 421
Подробный анализ спрэдов свопов 422
Инструменты, использующие спрэды 424
Структурный анализ 426
Облигации с единовременным погашением 427
Ценные бумаги с возможностью досрочного выкупа 428
Фонды погашения 429
Ценные бумаги с возможностью досрочного погашения 430
Анализ кредитной кривой 431
Кредитный анализ 433
Ротация активов и секторов 433
Резюме 435

Глава 47. Иммунизация облигаций: стратегия оптимизации отношения активов и пассивов 437
Что такое иммунизированный портфель 438
Согласование сроков погашения: проблема реинвестирования 439
Одноперiодная иммунизация 442
Процедура перенастройки 444
Многопериодная иммунизация 445
Процедуры настройки многопериодных портфелей 446
Применение стратегии иммунизации 446
Варианты иммунизации 448
Резюме 450

Глава 48. Распределенные портфели облигаций 451
Необходимость более широкой точки зрения на управление активами и пассивами 452
Согласование денежных потоков в пенсионных фондах 452
Определение размеров долговых обязательств 453
Установка портфельных ограничений 455
Ставка реинвестирования 457
Выбор оптимального портфеля 460

Согласование денежных потоков 460
Оценка облигаций 463
Экономия пенсионного плана 463
Повторная оптимизация распределенного портфеля облигаций 464
Активное управление распределенными портфелями 465
Роль менеджера по денежным операциям и дилерской фирмы 467
Резюме 468

Глава 49. Управление портфелями международных облигаций 469
Определение целей и стратегии 470
Выбор эталона 472
Доступные эталоны 472
Эталонная валютная позиция 473
Пределы риска 476
Разработка портфельной стратегии 477
Стили управления портфелем международных облигаций 477
Источники избыточной доходности 480
Фундаментальный подход к инвестированию 483
Формирование портфеля 487
Компоненты доходности 487
Валютное хеджирование 489
Выбор ценных бумаг 500

Глава 50. Управление переходного периода 502
Обзор методов управления ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой в переходный период 502
Юридические полномочия менеджера в переходный период 503
Способы передачи портфелей и виды сделок 503
Затраты на переход 505
Источники ликвидности 506
Процедура передачи 507
Планирование 507
Реализация 509
Этап отчета 513
Управление риском и управление переходом 515
Риски, связанные с исполнением сделки 515
Операционные риски 516
Рыночные риски 516
Измерение эффективности перехода 517
Определение цены исполнения 518
Важные вопросы 519

Часть VII. Производные финансовые инструменты и их применение 521

Глава 51. Введение в процентные фьючерсные и опционные контракты 522
Основные свойства производных контрактов 523
Фьючерсные контракты 523
Форвардные контракты 524
Опционы 525
Различия между опционным и фьючерсным (форвардным) контрактами 526
Типичные биржевые процентные фьючерсные контракты 527
Фьючерсный контракт на поставку казначейских облигаций 527
Фьючерсные контракты на поставку казначейских нот 528
Фьючерсные контракты на поставку агентских нот 529
Фьючерсные контракты на поставку 10-летних индексов муниципальных нот 530
Фьючерсный контракт на поставку казначейского векселя 530
Фьючерсные контракты на поставку евродолларов 531
Фьючерсные контракты на своп 532
Фьючерсные контракты на федеральные фонды 533
Механизм торговли фьючерсами 533
Типичные биржевые фьючерсные опционные контракты 538
Опционы на фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций 539
Опционы на евродолларовые фьючерсы 540
Механика торговли фьючерсными опционами 542
Внебиржевые контракты 542
Структура внебиржевого рынка 543
Внебиржевые контракты 545
Резюме 551

Глава 52. Оценка фьючерсных контрактов и портфельные приложения 552
Оценка фьючерсных контрактов 553
Иллюстрация основных принципов 553
Приложения портфельного менеджера 562
Изменение дюрации портфеля 562
Распределение активов 562
Создание синтетических ценных бумаг для повышения доходности 562
Хеджирование 564
Мобильные альфа-стратегии 565
Резюме 568

Глава 53. Механизм фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций и оценка базиса 569
Механизм фьючерсных контрактов 570
Переводной коэффициент 570
Фактурная цена 572
Подразумеваемая ставка репо 572
Процедура поставки 574
Базис 575
Стоимость финансирования срочной биржевой позиции 577
Опционы 579
Опцион сдвига доходности 579
Опцион спрэда доходности 583
Опцион нового аукциона 584
Опционы джокера 586
Опцион замены 590
Резюме 594

Глава 54. Основы процентных опционов 598
Механизм опционов 599
Паритет опционов “пут” и “колл” 601
Оценка опциона 602
“Дельта”, “гамма” и “тэта”: хеджирование опционной позиции 607
Опционные стратегии: реорганизация графика прибыли/убытков 613
Направление 613
Выпуклость 614
Выручка 614
Левереджированные спекуляции 614
Классические опционные стратегии 615
Стрэддл 615
Стрэнгл 616
Сделки на основе спрэдов 617
Практические портфельные стратегии 619
Страхование портфеля 619
Покрытые опционы “колл” 620
Купля-продажа и продажа опционов “пут” 621
Волатильность 622
Эмпирическая волатильность 623
Подразумеваемая волатильность 624
Резюме 625

Глава 55. Процентные свопы и свопционы 626
Процентный своп 627

Интерпретация позиции в свопе 629
Пакет форвардных контрактов 629
Пакет наличных ценных бумаг 629
Терминология, соглашения и рыночные котировки 631
Оценка процентных свопов 634
Вычисления объемов платежей по свопу 634
Вычисление объема платежей по плавающей ставке 635
Определение объема будущих платежей по плавающей ставке 636
Вычисление объема платежей по фиксированной ставке 637
Вычисление ставки свопа 639
Вычисление текущей стоимости платежей по плавающей ставке 641
Определение ставки свопа 644
Оценка свопа 648
Основные факторы, влияющие на спрэды свопов 652
Необычные процентные свопы 656
Своп с постоянным сроком погашения 656
Накопительные и амортизационные свопы 657
Базисный своп 657
Нерыночный своп 658
Своп с отложенным стартом 658
Процентные свопы овернайт и свопы Eonia/SONIA 658
Аннулирование свопа 660
Кредитный риск 661
Свопционы 661
Изменение кривой доходности 662
Волатильность 663
Ставка исполнения 663
Срок действия 664

Глава 56. Процентные опционы “кэп” и “фло”, а также сложные опционы 665
Свойства процентных опционов “кэп” и “фло” 666
Оценка опционов “кэп” и “фло” 667
Процентные опционы “кэп” 667
Опционы “кэп” с участием 671
Процентные опционы “фло” 674
Процентные опционы “коллар” 675
Процентные коридорные опционы 677
Паритет между опционами “кэп” и “фло” 679
Аннулирование опционов “кэп” и “фло” 681
Сложные опционы 681
Сравнение с обычными опционными стратегиями 682

Использование сложных опционов 685
Резюме 686

Глава 57. Управление процентным риском с помощью фьючерсов и опционов 687
Управление процентным риском с помощью фьючерсов 688
Общие принципы управления процентным риском 688
Хеджирование с помощью процентных фьючерсов 693
Хеджирование с помощью опционов 713
Основные стратегии хеджирования 713
Этапы хеджирования с помощью опционов 718
Защитная стратегия покупки опционов “пут” с помощью фьючерсных опционов 719
Стратегия покрытых позиций на основе фьючерсных опционов 725
Сравнение альтернативных стратегий 729
Хеджирование с помощью опционов на наличные инструменты 731
Резюме 732

Глава 58. Введение в кредитные деривативы 735
Рынок кредитных деривативов 736
Своп на кредитный дефолт 738
Расчеты 739
Использование свопов CDS 741
Документооборот, связанный со свопами CDS 742
Реструктуризация 742
Форматы свопов на кредитный дефолт 745
Определение спрэда CDS 746
Базис свопа на дефолт 747
Оценка позиции по свопу на кредитный дефолт 750
Закрытие свопа на кредитный дефолт 752
Авансовые свопы на кредитный дефолт 752
Портфельные CDS-продукты 753
Пакетные свопы на дефолт 754
Пакеты и корреляция между дефолтами 756
Использование дефолтных пакетов 758
Синтетические обеспеченные долговые обязательства 759
Механизм синтетических обеспеченных долговых обязательств 759
Синтетические обязательства с полной капитальной структурой 761
Заказные синтетические транши CDO 762
Транши стандартных синтетических CDO 762
Оценка синтетических обязательств CDO 766
Опционы на кредитные деривативы 768

Облигационные опционы 768
Свопционы на дефолт 768
Портфельные свопционы 770
Резюме 771

Часть VIII. Конвертируемые ценные бумаги 773

Глава 59. Конвертируемые ценные бумаги и их инвестиционные характеристики 774
Основные характеристики конвертируемых ценных бумаг 775
Преимущества и невыгодные условия для эмитентов 778
Преимущества для инвестора 780
Невыгодные условия для инвесторов 781
Альтернативные формы конверсии 782
Типы инвесторов, вкладывающих средства в конвертируемые облигации 783
Анализ конвертируемых ценных бумаг 784
Иллюстративный анализ 784
Конверсионная премия 786
Заниженная доходность 787
Риск падения цен 788
Безубыточный период 789
Анализ сценариев 789
Конвертируемые облигации: отдельный класс активов 793
Риск досрочного выкупа 794
Ценные бумаги с условием досрочного погашения 795
Размывание права на конверсию 795
Управление дюрацией 796
Оценка конвертируемых ценных бумаг 796
Резюме 798

Глава 60. Конвертируемые ценные бумаги и методы их оценки 800
Эволюция рынка конвертируемых ценных бумаг 804
Сегменты рынка конвертируемых ценных бумаг 805
Диапазон конвертируемых ценных бумаг 807
Конвертируемые долговые обязательства 807
Конвертируемые привилегированные ценные бумаги 816
Гибридные конвертируемые ценные бумаги 821
Инвестирование в конвертируемые ценные бумаги 823
Новые конвертируемые ценные бумаги 826
Основные характеристики конвертируемых ценных бумаг 830
Диаграмма стоимости и описательные характеристики 830

Зоны конвертируемых ценных бумаг 833
Традиционный метод оценки 837
Модели оценки конвертируемых ценных бумаг 840
Дескрипторы и параметры, влияющие на стоимость конвертируемых ценных бумаг 840
Выбор многофакторных моделей 846
Аналитическая модель: краткий очерк 847
Реализация модели для оценки конвертируемой облигации 850
Применение модели оценки 852
Исполнение внутренних опционов 856
Опционы инвесторов 856
Опционы эмитентов 858
Перспективы 861
Резюме 862

Приложение. Временная стоимость денег 864
Будущая стоимость 864
Вычисление будущей стоимости инвестиции 865
Начисление, производящееся чаще одного раза в год 868
Будущая стоимость обычного аннуитета 869
Текущая стоимость 871
Текущая стоимость суммы, которая будет получена в будущем 871
Текущая стоимость серии будущих выплат 873
Текущая стоимость обычного аннуитета 874
Доходность (внутренняя норма прибыли) 875
Вычисление доходности при единственном денежном потоке 878
Пересчет доходности в годовом исчислении 878

Предметный указатель 880

ЧАСТЬ IV

Кредитный анализ и моделирование кредитного риска

ГЛАВА

32

КРЕДИТНЫЙ АНАЛИЗ КОРПОРАТИВНЫХ ОБЛИГАЦИЙ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)

Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

В этой главе[1] излагаются основы кредитного анализа корпоративных облигаций. Несмотря на большое разнообразие корпоративных облигаций, находящихся в обращении, их рынок можно разделить на три основных сегмента: промышленные корпорации, коммунальные предприятия и финансовые компании. Основное внимание уделяется анализу облигаций промышленных корпораций, однако наряду с ними рассматриваются также облигации коммунальных предприятий и финансовых компаний. Кроме того, указаны особые факторы, которые необходимо учитывать, анализируя высокодоходные облигации. В конце главы описаны модели оценки кредитоспособности потенциальных эмитентов.

Подходы к кредитному анализу

Традиционно предметом кредитного анализа корпоративных облигаций является риск дефолта по облигации, т.е. вероятность того, что ее владелец не получит процентные платежи в соответствии с графиком выплат и/или основную сумму в момент погашения. Этот одномерный анализ, в основном, сводится к вычислениям показателей, характеризующих инвестиции в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой. К ним обычно относятся коэффициент

[1]Изложение основано на тексте главы, написанной Яном Трипп Хоувом (Jane Tripp Howe) для предыдущего издания этой книги.

покрытия фиксированных затрат (fixed charge coverage), левередж (leverage) и отношение величины финансовых потоков к общей сумме долга (funds flow/total debt). Этот подход вполне оправдан, если процентные ставки стабильны, а инвесторы приобретают облигации, планируя владеть ими до наступления срока погашения. В рамках такого сценария колебания рыночной стоимости облигаций вследствие роста или падения процентных ставок являются минимальными, а колебания, вызванные изменением кредитоспособности эмитента, смягчаются благодаря тому, что инвесторы не намерены продавать облигации до наступления срока погашения. Однако на протяжении последних трех десятилетий цели покупателей облигаций существенно изменились. Инвесторы по-прежнему приобретают облигации, желая защитить свои средства от обесценения, и потому отказываются от более доходных активов, например обычных акций. Однако все больше инвесторов покупают облигации для того, чтобы активно торговать ими, извлекая прибыль за счет колебания процентных ставок, а также абсолютной или относительной кредитоспособности эмитентов. Стремление инвесторов играть на изменениях кредитоспособности эмитентов привело к появлению второго измерения кредитного анализа. Какова вероятность изменения кредитоспособности эмитента, влияющего на цену облигации? Эта часть кредитного анализа связана с исследованиями показателей и вероятностных трендов, например доходности капитала (return on equity), производственной прибыли (operating margins) и оборота основных фондов (asset turnover), используемых при анализе обычных акций. На практике применяются оба направления кредитного анализа, которые, по существу, направлены на определение одной и той же величины — риска дефолта, или кредитного риска. Однако только одновременное использование обеих частей кредитного анализа позволяет аналитику достичь двух целей: обеспечить процентные и основные платежи и устойчивость, а также уменьшить кредитный риск на протяжении срока обращения облигации.

Традиционно исследование обычных акций и анализ облигаций считались разными видами деятельности. Однако по мере развития теории опционов эти две дисциплины стали рассматриваться как взаимно дополняющие одна другую. В последние годы моделирование кредитного риска, основанное на теории оценки опционов, получило широкое признание.[2]

Цена опциона прямо зависит от стоимости совокупного капитала компании. Если рыночная цена акции компании возрастает, то стоимость опциона также возрастает. И наоборот, если рыночная цена акции компании падает, то стоимость опциона снижается. Практическое следствие из этого факта проявляется в том, что перед окончательной оценкой кредитоспособности эмитента необходимо сравнить

[2]Эти модели рассматриваются в главе 33. Иногда их называют также структурными моделями (structural models), моделями стоимости активов (asset-value models) и моделями стоимости фирмы (firm-value models).

ситуацию на обоих рынках. Аналитик, считающий, что рынок акций является более доходным, чем рынок облигаций, должен обратить особое внимание на курс акций анализируемой компании. Отдельный интерес представляют ситуации, в которых оценки эффективности обоих рынков существенно различаются.

Например, в начале 1981 года отношения рыночных цен акций основных химических компаний к их бухгалтерским оценкам (market-to-book values) лежали в диапазонах от 0,77 до 2,15. Рейтинги облигаций этих компаний колебались от Baa/BBB до Aaa/AAA. Однако нас интересует не диапазон отношений и не рейтинги облигаций, а тот факт, что несмотря на определенную корреляцию, существующую между этими показателями, есть примеры компаний, у которых этих факторы никак не связаны между собой. Теория опционов утверждает, что между этими показателями должна быть более тесная связь. Если относительная оценка облигации с помощью рейтинга ниже, чем оценка капитала с помощью отношения рыночной цены акции к ее бухгалтерской оценке, то один из двух рынков неправильно оценивает стоимость компании. Эмпирические наблюдения показывают, что рейтинги облигаций часто с опозданием реагируют на колебания рынка, поэтому они довольно часто приводят к завышенным оценкам.

Отслеживание акций полезно для аналитика по двум причинам. Во-первых, изучение колебаний курсов акций является эффективным способом мониторинга крупных портфелей облигаций. Во-вторых, наблюдение за курсом акций компании позволяет аналитику следить за кредитоспособностью эмитента. Например, аналитики должны как можно точнее оценивать доли, принадлежащие компании в уставных капиталах других компаний. Если компания является открытым акционерным обществом, это можно сделать относительно легко, как, например, в ситуации с компаниями *Associates* и *Ford Motor Company*. В 1996 году корпорация *Ford Motor Company* сделала компании *Associates* изначальное открытое предложение. После завершения процесса IPO и до окончательного поглощения компании *Associates* аналитики могли легко оценить долю корпорации *Ford* в капитале компании *Associates*, просто взглянув на курс обычных акций компании *Associates*.

Значительные колебания цены акции могут свидетельствовать об изменении кредитоспособности эмитента и должны привлекать к себе пристальное внимание. В конце концов, объяснение колебаний абсолютной или относительной цены акций является одной из основных задач менеджеров. Иногда резкое изменение цены акции может возникать вследствие поглощения компании. Довольно часто это поглощение является выгодным для акционеров поглощаемой компании, поскольку они получают премию за каждую акцию. Однако эффект поглощения может быть разным. При благоприятном стечении обстоятельств эмитент облигации поглощается компанией с более высоким кредитным рейтингом. Именно такая ситуация наблюдалась в 1997 году, когда компания *Boeing*, имевшая рейтинг AA, поглотила компанию *McDonnell Douglas Corporation*, имевшую рейтинг A.

При неблагоприятном сценарии эмитент облигаций поглощается или объединяется с компанией, имеющей более низкий кредитный рейтинг, что приводит к снижению рейтинга самого эмитента. Так развивались события при слиянии компании *Ohio Edison*, долговые обязательства которой имели рейтинг BBB, с компанией *Centerior Energy* и ее дочерними филиалами *Cleveland Electric Illuminating* и *Toledo Edison*, имевшими рейтинги BB+ и BB соответственно.

Анализ ситуации в отрасли промышленности

На первом этапе анализа облигации необходимо оценить состояние дел в изучаемой отрасли промышленности. Без этого оценка кредитоспособности компании оказывается некорректной. Например, компания, растущая со скоростью 15% в год, на первый взгляд, может показаться привлекательной. Однако если средний темп роста в данной отрасли промышленности равен 50%, то это свидетельствует о слабой конкурентоспособности анализируемой компании. Однако оценка восьми показателей, перечисленных ниже, дает аналитику ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой возможность достаточно точно оценить перспективы компании.

- Экономическая цикличность
- Перспективы роста
- Расходы на исследование и развитие
- Конкуренция
- Источники поставок
- Степень регулирования
- Трудовые ресурсы
- Бухгалтерская практика

Некоторые из этих показателей следует оценивать в глобальном контексте. Например, невозможно правильно оценить остроту конкуренции в автомобильной промышленности без учета глобальной конкуренции. По мере устранения торговых барьеров глобальная конкуренция обостряется.

Экономическая цикличность

Первым показателем, который должен оценить аналитик, является экономическая цикличность изучаемой отрасли промышленности. Точно ли рост промышленности соответствует темпам роста внутреннего валового продукта (gross domestic product — GDP), как это происходит в розничной торговле, или он является медленным, как в регулируемой электроэнергетике? Темпы роста прибыли

(growth in earnings — EPS) необходимо сравнивать с темпами роста в анализируемой отрасли. Крупные отклонения от общего тренда, характерного для данной отрасли, должны стать предметом дальнейшего исследования. Некоторые отрасли промышленности зависят от общих темпов экономического роста, но в большей степени являются чувствительными к демографическим изменениям. Основным примером такой отрасли является медсестринское дело. По мере старения населения США перед медсестринским делом открываются широкие перспективы. Другие отрасли, такие как банковское дело, являются чувствительными к уровню процентных ставок. При росте процентных ставок прибыли банков, сильно зависящих от федерального финансирования, остаются ниже средних по отрасли, поскольку их кредитные ставки отстают от роста стоимости денег. И наоборот, при падении процентных ставок прибыли банков превышают среднерыночные, поскольку отставание процентных ставок от происходящих изменений в таких ситуациях является благоприятным обстоятельством.

Однако существует лишь несколько отраслей промышленности, идеально коррелирующих с одним из экономических показателей. Следует также отметить, что чувствительными ко многим экономическим параметрам могут являться не только целые отрасли промышленности. Довольно часто отдельные подразделения компаний или сегменты отрасли демонстрируют несогласованность реакции на изменение экономической ситуации. Например, жилищное строительство можно разделить на строительство новых домов, а также на компании, занимающиеся ремонтом и перестройкой зданий. Компании, осуществляющие строительство, как правило, развиваются синхронно с ростом показателя GDP, а компании, занимающиеся ремонтом и перестройкой зданий, оказываются менее чувствительными к общим тенденциям. Таким образом, анализируя строительные компании, необходимо сравнивать эффективность каждого сегмента рынка с эффективностью его более мелких структурных частей.

Перспективы роста

Вторым по важности фактором, характеризующим состояние промышленности и связанным с цикличностью экономики, являются перспективы роста. Аналитик должен выяснить, ожидается ли в исследуемой отрасли промышленности ускорение развития и сохраняется ли высокий уровень деловой активности, как, например, в медсестринском деле, или в ней происходит спад, как в военно-промышленном комплексе. Оценка компании сильно зависит от выбранного сценария. Если отрасль промышленности является быстрорастущей, то возникает вопрос: сколько ресурсов понадобится компании, чтобы удовлетворить повышенный спрос, и как она планирует финансировать эти ресурсы? Если промышленность развивается медленно, то следует выяснить, является ли это следствием диверсификации и/или консолидации, как, например, в железнодорожном деле? Ком-

пания, действующая в быстрорастущей отрасли промышленности, часто имеет более высокий потенциал для роста кредитного рейтинга, чем компания, перспективы роста которой ниже среднего. Однако наряду с перспективами роста следует учитывать барьеры, препятствующие выходу компании на рынок, и постоянство роста. Если промышленность развивается быстро, то на рынке постоянно появляются новые игроки, что приводит к избыточному предложению товаров, падению прибыли и, возможно, банкротствам.

Перспективы роста промышленности также следует учитывать в глобальном контексте, особенно если компания участвует в международном товарообмене. Довольно часто эти перспективы зависят от конкретных условий, сложившихся в стране. Например, производство прохладительных напитков в США является зрелой отраслью промышленности, а во многих других странах — новым и быстрорастущим сегментом рынка.

Расходы на исследования и развитие

Третьим по важности фактором считается объем расходов на исследования и развитие (research and development expenditures — R&D), необходимых для поддержки позиции на рынке или расширения своей доли. Например, товары с высокотехнологичными компонентами быстро устаревают. Следовательно, несмотря на текущее благополучие данной отрасли промышленности, если у компании нет финансовых ресурсов для обеспечения технологического лидерства или хотя бы сохранения достигнутых позиций, ее долгосрочные перспективы нельзя считать блестящими. Однако в краткосрочной перспективе компания, расходы на исследования и развитие которой значительно ниже среднерыночных, может обеспечить высокую доходность за счет увеличенной прибыли.

Оценка расходов на исследования и развитие зависит от направления технологического прогресса. Успешные компании должны не только обеспечить достаточный объем расходов R&D, но и правильно предсказать направление развития промышленности. Крупные расходы на исследования могут не предотвратить падение кредитного рейтинга, если направление выбрано неправильно. Например, кредитный рейтинг компьютерных компаний, выделявших большую долю капитальных затрат на производство больших ЭВМ, снизился, поскольку эта отрасль промышленности испытала спад. Очевидно, что в области телекоммуникаций существует большой риск неправильного выбора направления развития. В настоящее время компании, действующие в этой сфере, тратят большие деньги на исследования и развитие. Однако направления, выбранные этими компаниями, сильно отличаются одно от другого.

Конкуренция

Острота конкуренции зависит от многих факторов. Состав этих факторов определяется конкретной отраслью промышленности. Основная конкурентная борьба происходит в сфере качества и ценообразования. Однако конкуренция может иметь и другие источники. Например, авиакомпании, объявившие о банкротстве, могут снизить свои затраты за счет отказа от процентных платежей по долговым обязательствам и дорогостоящей аренды.

В настоящее время все виды конкуренции носят международный характер и зависят от колебания валютных курсов. К числу преуспевающих относятся компании, выигравшие глобальную конкуренцию и сосредоточившие свои усилия в областях, имеющих наиболее высокий потенциал роста. Потребителям, как правило, совершенно все равно, в какой стране произведен тот или иной товар, если он имеет высокое качество и правильно оценен. В качестве примера можно указать производство автомобилей и запасных частей в Мексике, которые широко продаются в США.

Конкуренция внутри отрасли промышленности прямо зависит от структуры рынка и влияет на гибкость ценообразования. Нерегулируемая монополия занимает завидную позицию. Она может самостоятельно устанавливать цены, обеспечивающие максимальную прибыль. В большинстве отраслей промышленности действуют законы свободного рынка, которые вынуждают компании устанавливать цены, ориентируясь на спрос и предложение, а также на цены аналогичных товаров. В условиях олигополии часто существует лидер ценообразования. Небольшая компания, выходящая на рынок в условиях олигополии, подвергается опасности. В этой среде стоимость производства небольшой компании может превышать стоимость производства лидера отрасли, но она, тем не менее, должна ориентироваться на политику ценообразования ведущих компаний. В крайнем случае ценовая война может вытолкнуть маленькую компанию с рынка. Именно это произошло в пивоваренной промышленности. На протяжении последних 25 лет в пивоваренной промышленности произошла концентрация производства, в ходе которой доля маленьких компаний перешла к нескольким крупным лидерам. Многие мелкие местные пивоваренные компании были либо поглощены более крупными конкурентами, либо прекратили существование. Эти компании стали жертвами двух обстоятельств: они работали в промышленности, двигающейся в сторону олигополии, и одновременно занимали слабые конкурентные позиции в условиях гибкого ценообразования.

Сложности могут возникать также в условиях избытка предложения в промышленности. Довольно часто этот избыток становится причиной ценовых войн. Как правило, ценовая война ухудшает финансовое положение в отрасли, поскольку сопровождается падением прибылей или убытками.

Источник поставок

Рыночная структура промышленности и конкурентная борьба непосредственно влияют на пятый фактор, определяющий ситуацию на рынке, — источник поставок основных компонентов для производства товаров. Ведущие позиции на рынке занимают компании, не являющиеся самодостаточными, но обладающие достаточной мощностью для покрытия возрастающих затрат.

Степень регулирования

Шестым фактором, определяющим положение в промышленности, является степень регулирования. Классическим примером регулирования является электроэнергетика. Регулированию подвергаются практически все фазы производства в электроэнергетических компаниях. Однако по решению федерального правительства эта отрасль промышленности развивается в направлении дерегулирования. Первоначально считалось, что дерегулирование должно произойти немедленно. Однако сложность этого процесса вынудила замедлить скорость дерегулирования.

Аналитика не должно интересовать наличие или отсутствие регулирования самого по себе. Он должен определить направление регулирования и его влияние на прибыльность компании. Например, процессом дерегулирования в электроэнергетике руководят регулирующие органы конкретных штатов. В частности, регулирующие комиссии устанавливают ставки и размер компенсаций убыточным компаниям (stranded costs). Эти показатели варьируются от штата к штату. Убыточными являются компании, стоимость производства одного киловатта электроэнергии которых превышает среднюю рыночную стоимость, а также компании, заключившие договоры с независимыми производителями электроэнергии по ценам выше рыночных. Несмотря на то что на протяжении следующего десятилетия все электроэнергетические компании пройдут процедуру дерегуляции, компании, получающие компенсации от регулирующих органов, занимают на рынке более выгодную позицию, чем компании, не получающие правительственной поддержки. В настоящее время размер компенсаций убытков является очень изменчивым. Одни штаты устанавливают полную компенсацию убытков, выпуская векселя, а другие позволяют сокращать убытки за счет продажи электроэнергии. В остальных штатах используется третий способ, когда компенсация в определенный момент в будущем вычисляется так, чтобы погасить реальные убытки, а разница между предполагаемыми и реальными убытками заранее возмещается потребителям или выплачивается компаниям. Эта сумма может оказаться значительной, поскольку высокая стоимость производства электроэнергии может снизить размер возможной компенсации.

Трудовые ресурсы

Необходимо проанализировать ситуацию с трудовыми ресурсами в отрасли промышленности. Высока ли активность профсоюзов в данной отрасли промышленности? Если высока, то часто ли они организовывают забастовки? Какие полномочия имеют менеджеры для управления трудовыми ресурсами? Когда заканчиваются текущие контракты и велика ли вероятность своевременных расчетов? Ситуация с трудовыми ресурсами не менее важна при анализе компаний, не охваченных профессиональными союзами, особенно испытывающих дефицит рабочих рук. Насколько высока текучесть кадров в компании? Какова вероятность того, что сотрудники компании, например высококвалифицированные инженеры, перейдут к конкурентам? Какова вероятность появления профсоюзов в компаниях, не охваченных профсоюзным движением? Принят ли в штате закон, запрещающий предприятиям принимать на работу только членов профсоюзов и препятствующий, таким образом, появлению профсоюзных отделений в компаниях? Какие преимущества имеют компании, не охваченные профсоюзным движением, перед компаниями, подчиняющимися требованиям профессиональных союзов?

Чем интенсивнее труд в промышленности, тем важнее трудовые ресурсы. Этот факт особенно ярко проявился в автомобильной промышленности США, испытывающей избыток предложения и пронизанной профсоюзными ячейками. Эти факторы обусловили высокие фиксированные издержки и циклические производственные убытки.

Иногда аналитики концентрируют свое внимание на размере почасовой оплаты труда. Это ошибка. При оценке трудовых ресурсов необходимо исследовать установленные правила, поскольку они сильнее влияют на эффективность работы организации, чем ставки ежемесячной оплаты. В частности, этот фактор оказывает большое влияние на компании, производящие запасные части для автомобилей.

Бухгалтерская практика

Последним фактором, влияющим на оценку состояния в отрасли, является бухгалтерский баланс. Применяется ли в отрасли особая бухгалтерская практика, например в страховом деле или в области электроэнергетики? Если применяется, то аналитики должны внимательнее ознакомиться с принятой практикой. Следует также выяснить, каких принципов бухгалтерского учета придерживается компания: либеральных или консервативных. Необходимо определить общепринятую практику в отрасли и оценить показатели компании.

Особое внимание следует уделить компаниям, использующим бухгалтерскую систему, отличающуюся от системы GAAP, принятой в США. Их данные нужно согласовать с показателями, предусмотренными системой GAAP. Кроме того, необходимо тщательно изучить изменения, внесенные в систему GAAP.

Анализ ретроспективных данных требует осторожности. Довольно часто компании используют данные о своей деятельности в предыдущие годы для уточнения бухгалтерской отчетности и совершенствования производственной деятельности. Эти уточнения могут замаскировать нежелательные тенденции. Например, компании, постоянно работающие в сегменте рынка с пониженной доходностью, а затем указывающие в своей отчетности уточненные и более благоприятные показатели, могут пытаться скрыть плохой стиль управления. Для полного выяснения всех трендов необходимо анализировать как исходные, так и уточненные показатели.

Слияние и поглощение компаний также должны вызывать пристальное внимание к бухгалтерской практике. Насколько адекватно отражают формальные показатели еще не реализованную экономию? Насколько сильно слияние или поглощение повлияло на репутацию компании? Не объясняется ли соглашение поглощаемой компании стремлением улучшить свои показатели за счет поглощающей компании? Добросовестные аналитики знают все тонкости бухгалтерского учета и способны определить, отражают ли показатели реальную ситуацию или слишком оптимистично оценивают перспективы.

Финансовый анализ

После завершения исследования ситуации, сложившейся в рассматриваемой отрасли промышленности, можно переходить к финансовому анализу. Финансовый анализ должен состоять из трех этапов. На первом этапе проводится анализ традиционных показателей, характеризующих облигации. Второй этап, как правило, связан с исследованием обычных акций и предусматривает анализ компонентов, определяющих доходность капитала компании. На последнем этапе изучаются такие нефинансовые факторы, как менеджмент и зависимость от валютных курсов. Кроме того, он включает в себя анализ соглашения об эмиссии облигаций.

Анализ традиционных коэффициентов

Анализируя облигации, необходимо вычислить большое количество традиционных показателей. Мы рассмотрим восемь из них.

- Коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов
- Левередж
- Величина денежного потока
- Объем чистых активов
- Объем нематериальных активов
- Объем текущих пенсионных обязательств

- Возраст и состояние завода
- Величина оборотного капитала

Эти показатели являются наиболее распространенными. Однако в ходе анализа конкретных отраслей промышленности возникает необходимость исследовать и другие не менее важные, но специфичные показатели.

Коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов

Как правило, в первую очередь, аналитики вычисляют коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов (pretax interest coverage). Этот показатель выражает количество процентных ставок, покрываемых до начисления налогов. Коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов равен частному от деления суммы дохода до начисления налога и объема процентных платежей на общий объем процентных платежей. Чем выше этот показатель, тем безопаснее кредит. Если коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов меньше $1\times$, то компания для обеспечения процентных платежей должна сделать заем или использовать денежный поток либо выручку от продажи активов.

Обычно коэффициент покрытия процентных ставок вычисляется до, а не после начисления налогов, поскольку процентные платежи осуществляются до начисления налогов. Однако полезность этого коэффициента зависит от объема других фиксированных обязательств компании. Например, если компания имеет значительный объем фиксированных долговых обязательств, например арендных или лизинговых договоров, то желательно, чтобы этот факт отражался в коэффициенте покрытия процентных ставок до начисления налогов. Ярким примером является розничная торговля, в которой компании, как правило, имеют большое количество лизинговых обязательств. Вычисление обычного коэффициента покрытия процентных ставок до начисления налогов в этом случае было бы нецелесообразным, поскольку, помимо процентных платежей, розничные компании должны выплачивать большие суммы по другим фиксированным обязательствам.

Аналитик должен помнить о любых возможных обязательствах, например о гарантиях, выданных в качестве обеспечения долгового обязательства другой компании. Например, в страховом деле общепринято, что одни компании гарантируют долговые обязательства других компаний. В настоящее время объем гарантированных долговых обязательств страховых компаний превышает весь объем долговых обязательств в этой отрасли. Несмотря на то что компании-гаранту, возможно, не придется выплачивать долг другой компании, наличие гарантийных обязательств снижает величину коэффициента покрытия процентных ставок до начисления налогов. Кроме того, следует учитывать качество гарантированного долга.

После вычисления коэффициента покрытия процентных ставок до начисления налогов и коэффициента покрытия фиксированных затрат необходимо проанализировать как абсолютные значения этих показателей, так и их относительные величины в масштабах исследуемой отрасли промышленности. Например, коэффициент покрытия процентных ставок до начисления налогов в области электроэнергетики, равный 3,0×, соответствует кредитному рейтингу A, в то время как точно такой же коэффициент фармацевтической компании означает более низкий кредитный рейтинг.

На ил. 32.1 указаны коэффициенты покрытия процентных ставок до начисления налогов, вычисленные агентством *Standard & Poor's*, а также способ их вычисления. На ней также приведено определение каждого компонента, входящего в формулы.

Иллюстрация 32.1. Термины и формулы, используемые агентством *Standard & Poor's* при вычислении основных показателей

Словарь терминов

Доход от текущей производственной деятельности до начисления налогов (pretax income from continuing operations). Чистый доход от текущей производственной деятельности до 1) распределения средств по специальным статьям, 2) учета доли участия в дочерних компаниях, 3) увеличения или пролонгации долга, а также начисления налога на прибыль.

Восьмикратная арендная плата (eight times rents). Валовая арендная плата, умноженная на фактор капитализации, равный восьми.

Собственный капитал (equity). Акционерный капитал (с учетом привилегированных акций) плюс доля участия в дочерних компаниях.

Свободный денежный поток (free operating cash flow). Средства, получаемые благодаря производственной деятельности, минус капитальные затраты и минус (плюс) прирост (убыль) оборотного капитала (за исключением наличных расчетов, рыночных ценных бумаг и краткосрочных долговых обязательств).

Денежные средства, полученные от производственной деятельности (*или денежный поток*) (funds from operations (or funds flow)). Чистый доход от текущей производственной деятельности плюс начисление износа и амортизационные отчисления (depreciation and amortization), а также отсроченные налоговые платежи и другие безналичные статьи.

Брутто-проценты (gross interest). Проценты, начисляемые до вычета 1) капитализированных процентов и 2) процентного дохода.

Валовая арендная плата (gross rents). Совокупные текущие арендные платежи, осуществленные до поступления доходов от субаренды.

Затраты на выплату процентов (interest expense). Начисленный процентный доход минус капитализированные проценты.

Долгосрочный долг (long-term debt). Состоит из капитализированных арендных обязательств, учтенных в бухгалтерской отчетности.

Окончание ил. 32.1

Производственная прибыль (operating income). Объем продаж минус стоимость произведенной продукции (до начисления износа и амортизационных отчислений), прямые, общие и административные затраты, а также расходы на исследования и развитие.

Общий долг (total debt). Объем долгосрочного долга плюс объем текущих долгов, коммерческие векселя и другие краткосрочные заимствования.

Формулы для вычисления основных коэффициентов

Коэффициент покрытия процентных ставок до уплаты налогов = (доход от текущей производственной деятельности до уплаты налогов + затраты на выплату процентов) / брутто-проценты (до вычета капитализированных процентов и процентного дохода)

Коэффициент покрытия процентных ставок до уплаты налогов с учетом аренды = = (доход от текущей производственной деятельности до уплаты налогов + затраты на выплату процентов + валовая арендная плата) / (брутто-проценты + валовая арендная плата)

Коэффициент покрытия процентных ставок без вычета налогов и амортизации (EBITDA) = (доход от текущей производственной деятельности до уплаты налогов + + затраты на выплату процентов + начисление износа и амортизации) / брутто-проценты

Денежный поток в процентах общей суммы долга = (денежный поток / общая сумма долга) × 100

Свободный денежный поток в процентах суммы долга = (свободный денежный поток / общая сумма долга) × 100

Доходность основного капитала до уплаты налогов = 100 × (доход от текущей производственной деятельности до уплаты налогов + затраты на выплату процентов) / (среднее арифметическое объемов текущих долгов в начале и в конце года, долгосрочного долга, отсроченных налогов, долей в дочерних компаниях и акционерного капитала + среднее арифметическое объемов краткосрочных долговых обязательств на протяжении года с указанием в финансовых отчетах)

Производственный доход в процентах объема продаж = (производственный доход / объем продаж) × 100

Объем долгосрочных долговых обязательств в процентах суммы капитализации = = 100 × (объем долгосрочных долговых обязательств / (объем долгосрочных долговых обязательств + собственный капитал)

Общая сумма долга в процентах суммы капитализации + объем краткосрочного долга = 100 × (общая сумма долга / (общая сумма долга + собственный капитал)

Общая сумма долга + восьмикратная валовая арендная плата в процентах суммы капитализации + объем краткосрочного долга + восьмикратная валовая арендная плата) = 100 × (общая сумма долга + выплаченная восьмикратная валовая арендная плата) / (общая сумма долга + собственный капитал + выплаченная восьмикратная валовая арендная плата)

Источник. "Adjusted Key U.S. Industrial Financial Ratios", *Standard & Poor's Credit Week*, September 20, 2000. — P. 39–44.

Левередж

Вторым по важности показателем является левередж, который можно определить несколькими способами. Чаще всего *левереджем* (leverage) называют объем долгосрочных долговых обязательств в процентах общей суммы капитализации. Чем выше объем долга, тем больший процент производственной прибыли необходимо использовать для покрытия фиксированных долговых обязательств. Если компания имеет высокий левередж, то аналитик должен оценить ее *запас прочности* (marging of safety), т.е. процентную долю, на которую может снизиться производственная прибыль без ущерба для оплаты фиксированных долговых обязательств.

Чаще всего левередж вычисляется с помощью анализа структуры капитала, указанной в последнем бухгалтерском отчете. Для этого аналитик должен вычислить объем капитализации, основываясь на оценке рыночной стоимости обычной акции. Если обычные акции компании продаются по цене, которая значительно ниже балансовой стоимости, то традиционный метод приводит к недооценке левереджа. Если же обычные акции компании продаются по цене, которая значительно выше балансовой стоимости, то традиционный метод приводит к завышенной оценке левереджа. Тем не менее традиционные оценки левереджа невозможно заменить показателями, уточняемыми в зависимости от состояния рынка, поскольку такие коэффициенты могут оказаться небольшими даже в ситуациях, когда рынок находится на высоком уровне деловой активности. Однако следует помнить, что высокая стоимость капитала не порождает дохода, необходимого для покрытия фиксированных расходов или погашения долговых обязательств.

Степень левереджа и запас прочности зависят от конкретной отрасли промышленности. Финансовые компании традиционно имеют очень высокий левередж, поскольку их показатель “объем долговых обязательств/объем капитала” обычно равен 10:1. Несмотря на то что такие показатели считаются вполне допустимыми для финансовых компаний, промышленные компании с таким коэффициентом левереджа испытывали бы трудности при эмиссии новых долговых обязательств.

Кроме определения абсолютного и относительного уровней левереджа компании, аналитик должен оценить сами долговые обязательства. Сколько долговых обязательств имеют фиксированную процентную ставку, а сколько — плавающую? Компания, имеющая большой объем долговых обязательств, связанных с базисной ставкой по ссудам первоклассным заемщикам (prime rate), при повышении процентных ставок может столкнуться с падением прибыли, если не компенсирует эти потери за счет повышения цен на свои товары. Такая структура долговых обязательств в некоторых ситуациях может оказаться выгодной, но при этом необходимо точно прогнозировать уровень процентных ставок в течение года. В целом, компании с небольшой долей долговых обязательств с плавающей про-

центной ставкой более предпочтительны, чем компании с высокой долей такого долга.

Следует также оценить возрастной состав долговых обязательств. Какая процентная доля долговых обязательств подлежит погашению в течение ближайших пяти лет? Как изменится стоимость долга компании, если эти долговые обязательства будут рефинансированы?

Наличие операционной аренды может привести к недооценке левереджа компании. Для того чтобы правильно оценить уровень левереджа, следует капитализировать операционную аренду (operating lease).

Крупную часть долговых обязательств многих компаний составляют банковские кредитные линии. Для того чтобы правильно оценить гибкость, которой обладает компания, необходимо внимательно проанализировать эти линии. Это значит, что аналитик должен определить объем неиспользованных мощностей, а также оценить право кредитора вступить во владение собственностью, предложенной в качестве обеспечения (security interest). Кроме того, аналитик должен выяснить, предусматривают ли банковские кредитные линии оговорку о "существенном неблагоприятном изменении" (material adverse change), в соответствии с которой линия может быть аннулирована. Например, компания, полностью аннулировавшая свою банковскую кредитную линию и подвергающаяся риску, связанному со вступлением в силу оговорки о "существенном неблагоприятном изменении", могут испытывать трудности при рефинансировании своего долга. Кроме того, необходимо оценить возможность конвертирования аннулированных кредитных линий в коммерческие векселя. Если рейтинг коммерческих векселей компании понижается, то ее доступ на рынок коммерческих векселей быстро уменьшается. При таком развитии событий компания может быть вынуждена аннулировать свои кредитные линии для замены истекших коммерческих векселей. Компании, коммерческие векселя которых полностью обеспечены банковскими кредитными линиями, находятся в более выгодном положении, чем компании, кредитные линии которые не покрывают их коммерческие векселя.

Напомним, что основные показатели, определяемые агентством *Standard & Poor's*, и формулы для их вычисления приведены на ил. 32.1.

Денежный поток

Третьим важным показателем является объем денежных потоков, выраженный в виде процентов общей суммы долга. *Денежный поток* (cash flow) часто определяется как сумма чистого дохода от непрерывной производственной деятельности, начислений износа (depreciation), амортизационных отчислений (amortization), уменьшения стоимости реального основного капитала в результате истощения природных ресурсов (depletion) и отсроченных налогов. При вычислении объема денежных потоков в ходе кредитного анализа аналитик должен вычесть

безналичные поступления от дочерних компаний. По существу, он должен внимательно изучить денежные потоки, поступающие в результате производственной деятельности. При вычислении общего тренда изменения коэффициента покрытия денежных потоков любые экстраординарные источники или потребители финансовых средств должны быть исключены из рассмотрения. Следует также оценить приемлемость объемов денежных поступлений от дочерних компаний (не являются ли они слишком высокими или слишком низкими по отношению к прибылям дочерних компаний), а также жесткость контроля за распределением их прибыли со стороны материнской компании. Существуют ли юридические ограничения на дивиденды? Если существуют, то насколько текущий уровень дивидендов близок к предельно допустимому?

Чистые активы

Четвертым по важности показателем является отношение чистых активов к общей сумме долга. Анализируя компанию с этой точки зрения, следует оценить ликвидационную стоимость активов. Часто эта величина резко отличается от стоимости, указанной в бухгалтерской отчетности. В качестве экстремального примера рассмотрим, например, закрывшуюся атомную электростанцию, испытывающую производственные проблемы и имеющую сомнительные перспективы получения лицензии на дальнейшую деятельность. Скорее всего, в бухгалтерской отчетности этот актив переоценен и владельцы акций испытывают определенное беспокойство. По мере дерегулирования электроэнергетики случаи завышенной оценки активов стали распространенным явлением и чаще всего они связаны с неудачными инвестициями. Как пример другой крайности рассмотрим лесопромышленную компанию, в бухгалтерской отчетности которой недооценены огромные лесные угодья. Компании, большой процент активов которых представлен деньгами и ликвидными ценными бумагами, занимают намного более выгодные позиции, чем компании, основным активом которых является неликвидная недвижимость.

Агрессивная бухгалтерская политика также может быть признаком переоцененных активов. Большое количество финансовых фирм конвертировали свои займы в ценные бумаги, обеспеченные активами.[3] Некоторые из этих компаний приняли на вооружение бухгалтерский принцип “прибыль от продаж” (gain on sale), позволяющий им отличать доход от “секьюритизированной” задолженности. Однако эти “прибыли” не конвертируются в деньги и имеют вид ценных бумаг с устойчивым купоном. Стоимость этих ценных бумаг оценивается на основе предположений о скорости досрочного погашения (произвольных или вынужденных), а также уровне дефолтов и степени возмещения по пулу “секьюритизированных” активов. У некоторых компаний стоимость ценных бумаг с устойчивым

[3] Этот вид ценных бумаг рассматривается в нескольких главах.

купоном завышена. Когда такие компании объявляют дефолт, стоимость их ценных бумаг не покрывает потерь кредиторов.

Волна поглощений, рекапитализации и реструктуризации увеличила важность коэффициента покрытия активов. К сожалению акционеров, слияния и поглощения могут снизить коэффициент покрытия активов, перекладывая долг на материнские корпоративные структуры. Поскольку аналитикам трудно прогнозировать поглощение, чрезвычайно важно правильно оценить защиту от поглощения и других видов реструктуризации, предусмотренную в соглашении об эмиссии облигаций.

В экстремальных ситуациях аналитик должен оценить коэффициент покрытия активов в случае банкротства. Это особенно важно, если компания заключила много арендных договоров, поскольку в случае банкротства дебитор имеет возможность отказаться от аренды. При этом защита активов может зависеть от юридического смысла аренды: являются ли эти соглашения настоящими арендными договорами или разновидностью финансовых схем. Даже если аренда является настоящей, определить степень защиты активов по-прежнему сложно, поскольку теперь необходимо определить, к какому виду собственности относится аренда — коммерческой или некоммерческой. Разница в степени защиты (т.е. степень возмещения при банкротстве) существенна. Ущерб при аренде коммерческой недвижимости ограничен тремя годами платежей. Ущерб при аренде коммерческой недвижимости распространяется на весь период платежей.

В дополнение к основным переменным, рассмотренным выше, аналитик должен рассмотреть некоторые финансовые показатели, включая нематериальные активы, пенсионные обязательства, возраст и состояние заводов и адекватность оборотного капитала.

Нематериальные активы

Обычно нематериальные активы образуют лишь небольшую часть всех активов, числящихся на балансе компании. Однако иногда, особенно когда компании ведут активную политику поглощения, доля нематериальных активов может стать заметной. В этих ситуациях аналитик должен оценить текущую стоимость нематериальных активов и определить, соответствует ли она их рыночной стоимости. Если текущая стоимость нематериальных активов превышает их рыночную стоимость, то компания, вероятно, планирует списание активов. Фактическое списание активов может не состояться до тех пор, пока компания не продаст свои дочерние филиалы вместе с указанными нематериальными активами. Однако аналитик должен оценить вероятность такого развития события и соответствующим образом скорректировать показатели капитализации.

Пенсионные обязательства

Неконсолидированные пенсионные обязательства также могут повлиять на оценку кредитоспособности компании. Хотя полностью консолидированные пенсионные обязательства не являются необходимым признаком высокой кредитоспособности, объем неконсолидированных пенсионных обязательств, превышающий 10% чистой стоимости компании, является негативным фактором. Особое внимание следует уделять компаниям, объем неконсолидированных пенсионных обязательств которых способен влиять на корпоративное планирование.[4] Например, в конце 1980-х годов сталелитейные компании, имевшие большой объем неконсолидированных пенсионных обязательств, откладывали решение о закрытии убыточных заводов или отказывались от такой возможности вообще из-за крупных пенсионных затрат. Аналитик должен выяснить предполагаемую норму прибыли пенсионных фондов компании, а также ее планы, касающиеся повышения зарплаты. Чем выше предполагаемая норма прибыли, тем меньше средств должна вносить компания в пенсионный фонд при прочих равных условиях. Иногда компании, испытывающие проблемы с получением прибыли, завышают свои страховые предположения (actuarial assumptions), тем самым занижая свои взносы в пенсионные фонды и повышая доход. Влияние этих решений на размер прибыли может быть весьма сильным. В других ситуациях для того, чтобы получить дополнительную прибыль, компании пытаются “присваивать” излишки средств, возникающие у пенсионных фондов с избыточным финансированием.

В периоды падения процентных ставок аналитик должен также оценивать дисконтные ставки, которые компании применяют к своим будущим обязательствам. В качестве дисконтного множителя компании обычно используют доходность корпоративных облигаций с рейтингом AA. Однако этот выбор ориентира многие специалисты считают неудачным.

Возраст и состояние завода

Возраст завода, принадлежащего компании, следует учитывать только в тех случаях, когда он сильно отличается от среднего по отрасли. Вполне вероятно, что крупные промышленные компании, средний возраст заводов которых значительно превышает возраст заводов конкурирующих корпораций, уже заплатили за это снижением эффективности производства. Однако в долгосрочной перспективе возраст компании является признаком будущих капитальных затрат, связанных с модернизацией. Кроме того, недооценка степени изношенности оборудования значительно повышает прибыль.

[4] Влияние пенсионных планов определенной прибыли (defined benefit pension plans) на ключевые финансовые показатели (левередж, прибыли и денежный поток), а также методы уточнения этих коэффициентов с учетом влияния пенсионных планов обсуждаются в работе *Zion D. and Carcache B.* The Magic of pension accounting: Part II // Equity Research. Credit Suisse First Boston (October 15, 2003).

Доступность информации о среднем возрасте и состоянии заводов, принадлежащих компаниям, зависит от многих факторов. С одной стороны, авиакомпании охотно сообщают о среднем возрасте своих летательных аппаратов и количестве денег, сэкономленных за счет замены старых авиалайнеров новыми самолетами, более экономно расходующими топливо и не требующими большого экипажа. С другой стороны, провести сравнение среднего возраста завода со средним возрастом заводов в конкретной отрасли промышленности не всегда возможно. Например, в целлюлозной промышленности это сделать нелегко. Кроме того, менеджеры старых заводов обычно делают упор на то, что в течение многих лет производство постоянно совершенствовалось. Это также затрудняет сравнение состояния заводов. В таких ситуациях полезно тщательно изучить годовые отчеты компании за несколько лет и узнать, как менеджеры объясняли свои производственные результаты. Как правило, эти отчеты содержат сведения о стоимости технического обслуживания оборудования, которая обычно превышает средний уровень по отрасли, а также данные о количестве машин, находившихся в ремонте. Эта информация означает, что завод и оборудование могут оказаться не настолько эффективными, как утверждает руководство компании.

Оборотный капитал

Последним показателем, свидетельствующим о финансовом состоянии компании, являются объем и ликвидность оборотного капитала. *Объем оборотного капитала* (working capital) равен разности между объемами текущих активов и долговых обязательств. Эта величина считается основным показателем финансовой устойчивости компании. К аналогичным показателям относятся коэффициент ликвидности (объем текущих активов, деленный на объем текущих долговых обязательств) и показатель "кислотного теста" (отношение объема кассовой наличности, стоимости ликвидных ценных бумаг и дебиторской задолженности к текущим обязательствам компании). Чем выше показатели ликвидности компании, тем лучше ее финансовое состояние.

Оценивая эти показатели, аналитик должен учитывать общепринятые требования к размеру оборотного капитала в компании и промышленности. Кроме того, необходимо проанализировать компоненты оборотного капитала. Несмотря на то что дебиторская задолженность (accounts receivable) считается ликвидной, увеличение средней продолжительности сбора задолженности может служить индикатором недостатка оборотного капитала для обеспечения эффективного производства. Помимо этого, компании часто берут ссуды под залог дебиторской задолженности (account receivable financing), которые иногда содержат регрессные оговорки (recourse provisions). Это также затрудняет сравнение компаний между собой.

Оценивая потребности в оборотном капитале, следует учитывать динамику производства. Например, автомобильные производители в период повышенного спроса обычно испытывают нехватку оборотного капитала.

Анализ компонентов доходности капитала

Завершив предварительный финансовый анализ, специалисты, оценивающие облигации, обычно приступают к оценке динамики компании и ее показателя доходности капитала (return on equity — ROE). Этот раздел анализа часто остается в тени традиционного анализа коэффициентов. Однако они имеют одинаковую важность и требуют к себе одинакового внимания. Изучение роста прибыли и показателя ROE играет чрезвычайно важную роль при оценке кредитоспособности компании, поскольку они дают аналитику возможность проанализировать компоненты доходности и выяснить источники дальнейшего роста. Анализ капитала (equity analysis) сводится, в основном, к оценке компонентов показателя ROE и представляет собой очень важную часть работы аналитика.

В ходе анализа компонентов ROE доходность капитала разбивается на четыре основных компонента: прибыль до налогообложения, оборот основных фондов, левередж и "один минус налоговая ставка".[5] Произведение этих четырех переменных равно чистому доходу, деленному на величину акционерного капитала, т.е. доходности капитала.

$$
\begin{aligned}
&\text{Доходность капитала} = \\
&\quad = (\text{чистый доход до уплаты налогов}/\text{объем продаж} + \\
&\qquad + \text{производственная прибыль до уплаты налогов}/\text{объем продаж}) \times \\
&\qquad \times (\text{объем продаж}/\text{объем активов}) \times (\text{объем активов}/\text{размер капитала}) \times \\
&\qquad \times (1 - \text{налоговая ставка}).
\end{aligned}
$$

Аналитик должен оценить динамику каждого из этих показателей в течение не менее пяти последних лет и не менее одного экономического цикла. Рост каждого из этих показателей необходимо сравнить с аналогичными показателями всей отрасли, обратив особое внимание на отклонения от промышленных стандартов. Предположим, например, что две компании имеют одинаковые показатели ROE, но одна компания для достижения этого уровня задействовала больше кредитных рычагов, а другая имела более высокий оборот основных фондов. Поскольку уровень левереджа определяется решениями менеджеров, аналитик должен сосредоточиться на обороте основных фондов. Почему объем продаж падал? Являлось ли это следствием общего промышленного спада или быстрого увеличения основных фондов либо результатом поглощения новых активов? И наоборот, относительно

[5] Впервые эта формула была предложена в работе *Cohen J. B., Zinbarg E. D., and Zeikel A.* Investment Analysis and Portfolio Management. — Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1977.

высокие темпы оборота основных активов могут свидетельствовать о потребностях в капитале. Если это так, то возникает вопрос, как компания финансировала этот рост и как это повлияло на стоимость капитала?

Не следует думать, что во всех компаниях, работающих в определенной отрасли промышленности, компоненты показателя ROE одинаковы. Различные стратегии управления компаниями приводят к отклонению этих компонентов от стандарта. Например, одна компания может сосредоточить свои усилия на повышении темпов оборота основных фондов, а другая — на размере прибыли. Как в любом другом финансовом анализе, тенденции изменения показателей не менее важны, чем их абсолютные величины.

Для того чтобы дать аналитикам представление о коэффициентах, на основе которых определяются кредитные рейтинги компаний, агентство *Standard & Poor's* публикует средние показатели по каждой категории. Аналитик должен использовать эту информацию только в самых общих приложениях. Это объясняется тремя причинам. Во-первых, промышленные стандарты подвержены постоянным изменениям. Во-вторых, финансовые показатели — это лишь часть анализа. И в-третьих, для того чтобы сопоставить финансовую отчетность разных компаний, аналитик должен внести поправки в показатели, обнародованные в декларациях о доходах и бухгалтерской документации.

Аналитики, интересующиеся финансовыми показателями определенной отрасли промышленности, обращаются за помощью в агентство *Standard & Poor's CreditStats Service*. Эта служба, организованная октябре 1989 года, предоставляет заказчикам основные финансовые показатели по промышленным группам, а также публикует результаты анализа долгосрочной кредитоспособности коммунальных предприятий.

Нефинансовые факторы

После завершения традиционного анализа облигаций аналитик должен рассмотреть некоторые нефинансовые факторы, влияющие на оценку кредитоспособности компании. К этим факторам относятся риск, связанный с политикой иностранных государств, качество управления и вид собственности. Уровень риска, связанный с политикой иностранных государств (foreign exposure), как правило, указывается в годовых отчетах. Однако иногда в некоторых странах уровень валютного риска не совсем ясен, поскольку годовые отчеты содержат данные, относящиеся к разным географическим регионам. Если отчеты свидетельствуют о том, что основная прибыль поступает за счет потенциально нестабильных областей, то аналитик должен тщательно оценить общую прибыль и доход, полученные от каждой области, и определить объем основных фондов. Затем следует оценить вероятность национализации активов корпораций. Кроме того, необходимо определить валютный риск (currency exposure) и выяснить, способно ли

руководство компании хеджировать валютный риск при значительных колебаниях валютного курса.

Интернационализация рынка облигаций и возможность выпуска долговых обязательств иностранных государств на территории других стран усиливают важность правильной оценки валютного риска. Например, многие мексиканские компании в начале 1990-х годов выпустили долговые обязательства, номинированные в долларах США. Эта эмиссия оказала благотворное влияние на состояние этих мексиканских компаний, так как процентные ставки в США в целом были ниже, чем в Мексике. Однако после значительной девальвации песо в декабре 1994 года способность этих компаний погасить свои долговые обязательства, номинированные в долларах США, оказалась под вопросом. Особенное беспокойство вызывали компании, прибыли которых номинировались в песо, а процентные платежи осуществлялись в долларах США.

Оценка качества управления компании представляет собой более трудную задачу. Для этого следует определенное время понаблюдать за работой менеджеров, если это возможно. Хорошим индикатором качества управления компании является постоянный рост ее доходов. К отрицательным сторонам управления следует отнести персонализированный стиль управления в компаниях, основанных и управляемых человеком пенсионного возраста, а также управление без определенного плана действий. То же самое можно сказать о фирмах, в которых состав руководства и планы действий меняются слишком часто. С другой стороны, избыточная стабильность также иногда не совсем желательна. Эти факторы также следует учитывать при оценке кредитоспособности компании. В частности, агентство *Moody's* так высказывается о важности качества управления.

> Несмотря на трудности, связанные с оценкой этого фактора, качество управления является одним из наиболее важных показателей, свидетельствующих о высокой кредитоспособности эмитента. При неожиданном повороте событий именно от способности менеджмента адекватно реагировать на изменения зависит выживание компании.[6]

Оценивая качество управления, аналитики агентства *Moody's*, например, пытаются понять деловую стратегию и тактику компании. Для этого они рассматривают следующие факторы: 1) стратегическое направление развития, 2) принципы финансовой деятельности, 3) степень консерватизма, 4) послужной список, 5) планирование и 6) система контроля.

В последние годы основное внимание уделялось стилю принятия решений на уровне высшего руководства корпораций и роли совета директоров. Принципы деятельности руководства корпораций излагаются в их уставах. В частности, уставы корпораций регламентируют права и обязанности менеджеров, членов совета директоров и акционеров. Некоторые фирмы создали специализированные

[6] Industrial Company Rating Methodology. — Moody's Investors Services: Global Credit Research, July 1998. — P. 6.

подразделения, призванные оценивать качество работы высшего руководства корпораций. Клиентами этих служб часто становятся сами корпорации, желающие получить независимую оценку своей работы. Кроме того, существуют агентства, оценивающие качество управленческого механизма корпораций, присваивая им рейтинги. По желанию компании эти оценки могут публиковаться в открытой печати.

Оценивая кредитоспособность компании, следует обратить внимание на вид собственности компании. Если контрольный пакет фирмы принадлежит одной семье или группе инвесторов, то акционеры могут слишком пассивно реагировать на изменения рынка. Кроме того, владельцы корпораций подразделяются на стратегических и финансовых. В частности, финансовые инвесторы вкладывают средства на короткий или средний срок, надеясь впоследствии прибыльно продать свои акции (или всю компанию). Если для такой продажи необходимо прибегнуть к "левереджированному" выкупу (leveraged buyout), то кредитное качество облигаций снижается, иногда очень резко.

Условия соглашения об эмиссии облигаций

Соглашение об эмиссии облигаций (indenture) — это юридический документ, регламентирующий права и обязанности заемщика и кредитора. Анализ соглашения является неотъемлемой частью кредитного исследования, поскольку оно определяет правила в нескольких очень важных сферах интересов заемщика. Условия, сформулированные в этих соглашениях, представляют собой защиту кредитора и ограничивают эмиссию дополнительных долговых обязательств, продажу и обратный выкуп, а также определяют правила создания фондов погашения.

Условия соглашения необходимо тщательно анализировать. Однако соглашение практически не защищает инвесторов от дефолта, и поэтому в солидном финансовом анализе носит вторичный характер. Например, держатель облигации будет испытывать дискомфорт, если компания, в которую он вложит средства, в качестве обеспечения предлагает свои активы, которые не покрывают долга.

Соглашения об эмиссии облигаций в рамках одной и той же отрасли промышленности часто похожи одно на другое. Корреляция между кредитным рейтингом привилегированных долговых обязательств компании и строгостью условий соглашения не является идеальной. Например, иногда требования, предъявляемые к облигациям категории А, оказываются строже, чем требования к ценным бумагам с рейтингом BBB. Кроме того, для закрытых эмиссий характерны более строгие условия. При анализе соглашения об эмиссии облигаций компании аналитик должен ориентироваться на промышленные стандарты. Разницу между ними (по степени строгости) следует рассмотреть более тщательно. В связи с этим более

строгие условия могут оказаться менее приемлемыми, если они препятствуют эффективному производству.

Соглашение об эмиссии облигаций следует анализировать в сочетании с договорами об открытии кредитных банковских линий. Довольно часто договоры о банковских линиях содержат более строгие условия. Менеджмент компаний часто ссылается именно на договоры с более строгими оговорками.

Указанные ниже условия часто встречаются в соглашениях об эмиссии облигаций. Эти условия классифицируются по промышленным отраслям, поскольку основные формулировки характерны для всей группы однотипных компаний. Общее описание этого соглашения приводится в проспекте эмиссии, который обычно носит общий и суммарный характер. Довольно часто условия являются неоднозначными. Однако иногда менеджеры компаний утверждают, что, хотя соглашение допускает определенные действия, например продажу значительной доли активов без намерения погасить долг, компания-эмитент не обирается прибегать к таким мерам. *Пусть покупатель будет бдителен* (caveat emptor). Полный текст соглашения можно получить у доверенных лиц, указанных в проспекте эмиссии.

Особое внимание следует уделить определениям, сформулированным в соглашении, поскольку они постоянно изменяются. Довольно часто эти определения учитывают или не учитывают важные тонкости. Например, определение консолидированных чистых активов может учитывать или не учитывать изменения, возникающие из-за неконсолидированных пенсионных обязательств.

Соглашения об эмиссии облигаций коммунальных предприятий

Обеспечение

Условие, регламентирующее обеспечение долгового обязательства, как правило, является первым в соглашениях об эмиссии облигаций коммунальных предприятий. Это условие идентифицирует собственность, обеспечивающую ипотечный кредит. Кроме того, в нем определяется рейтинг нового долгового обязательства по отношению к существующему. Обычно рейтинг новых облигаций равен рейтингу всех других облигаций, находящихся в обращении. Этот рейтинг необходим, но определить его эмитентам довольно трудно, поскольку некоторые соглашения об эмиссии ипотечных долговых обязательств были сформулированы более 50 лет назад. В частности, поскольку все держатели облигаций должны иметь одинаковые права, компании часто оставляют в своих соглашениях об эмиссии облигаций устаревшие формулировки. Довольно часто эти условия мешают эффективной деятельности компании и не учитывают структурные изменения, произошедшие в отрасли промышленности после эмиссии. Соглашения можно было бы изменить, но процесс обновления протекает очень медленно, поскольк-

ку эти изменения должно одобрить большое количество держателей облигаций, а для того чтобы их найти, требуется много времени и денег. Иногда компании отзывают старые эмиссии, чтобы аннулировать условия, не включенные в новые соглашения.

Условия, регламентирующие обеспечение с помощью первых закладных (first mortgage), должны анализироваться особенно тщательно, особенно с учетом разукрупнения, происходящего в промышленности. В частности, необходимо внимательно изучить статью об уводе и замене обеспечения. Как правило, в этой статье формулируются условия, при которых обеспечение может быть исключено из договора или заменено другим. В контексте разукрупнения промышленности владельцы облигаций, обеспеченных первыми закладными, должны обратить внимание на способность компании выводить активы из-под действия соглашения об ипотечном кредите. Одни компании требуют, чтобы исключение активов происходило по справедливой рыночной цене, в то время как другие компании ничего не говорят по этому поводу. Держатели облигаций должны оценить степень защиты от увода ценных активов и замены их рискованными и переоцененными активами. Кроме того, следует учитывать способность эмитента уводить активы с помощью денежных ипотечных ссуд.

Эмиссия дополнительных облигаций

Оговорка об "эмиссии дополнительных облигаций" устанавливает условия, при которых компания может выпустить дополнительные облигации, обеспеченные первыми закладными или другими активами. Часто эта оговорка предусматривает проведение тестирования долгового обязательства (debt test) и/или оценку прибыли (earnings test). С одной стороны, тестирование долгового обязательства обычно ограничивает объем выпуска облигаций, обеспеченных ипотекой, определенным процентом (как правило, 60%) чистой стоимости собственности или прироста чистой стоимости собственности компании, основной суммы погашенных облигаций и депонированных денежных средств. С другой стороны, тестирование прибыли ограничивает эмиссию дополнительных облигаций, если в течение указанного периода не покрывает определенную долю процентных платежей. В целом, статьи договора, регламентирующие выпуск дополнительных долговых обязательств действуют в течение всего срока его действия. Однако иногда эти статьи действуют в течение более короткого периода. Примером такого договора является соглашение об эмиссии векселей компании *Southern California Edison*, заключенное в ноябре 2000 года. Эта эмиссия содержит оговорку об отказе от залога (negative pledge clause), действующую на протяжении только 18 месяцев.

Несмотря на то что оба эти теста являются довольно простыми, аналитик должен внимательно изучить определения, содержащиеся в них.

Потенциальная возможность списания части долга стала более ясной после принятия правил SFAS 90. Эти правила требуют, чтобы коммунальные предпри-

ятия регистрировали упущенную прибыль (loss against income) по любой части своих инвестиций, вложенных в бесхозную собственность, не подлежащую взысканию. Кроме того, они предусматривают, что все суммы, исключенные из рассмотрения при оценке кредитоспособности предприятия, должны рассматриваться как упущенная прибыль, поскольку запрет учета стоимости новых заводов вследствие ограничения расходов может привести к убыткам. Эти убытки следует указывать, либо внося исправления в отчетность за предыдущий финансовый год, либо зачисляя их в совокупные потери, отнесенные к году принятия правил SFAS 90.

Принятие правил FAS 71 в электроэнергетической промышленности привело к аналогичному результату. Эти правила требуют, чтобы установленные процентные ставки постоянно покрывали определенную стоимость регулируемых услуг. В процессе дерегулирования промышленности коммунальные предприятия могут быть вынуждены частично или полностью списывать активы, которые должны покрываться ставками. Такие списания могут влиять на способность компании эмитировать облигации, обеспеченные первыми закладными. В крайнем случае, когда регулирующие органы устанавливают уровень возмещения при банкротстве, ориентируясь на средние цены в регионе, как предложила комиссия по коммунальным компаниям штата Нью-Хемпшир в феврале 1997 года, коммунальные предприятия могут оказаться неспособными выполнить их требования и потребовать значительного списания долгов. Иногда списание активов и сопутствующая этому невозможность выпуска ипотечных долговых обязательств, обеспеченных первыми закладными, может компенсироваться квазиреорганизацией. В этих условиях компания получает право поднять стоимость определенных активов, чтобы компенсировать частичное или полное списание активов. Таким образом, увеличенный левередж (и убытки), являющиеся следствием списания активов, могут быть частично компенсированы. Этот способ был использован компанией *Illinois Power* в четвертом квартале 1998 года. На протяжении этого периода компания списала свои остатки инвестиций, вложенных в компанию *Clinton Nuclear Station*, на сумму 1,2 млрд. долл. В то же время компания *Illinois Power* увеличила стоимость старых активов примерно на 1,4 млрд. долл.

Фонд поддержки и замены

Цель фонда поддержки и замены (maintenance and replacement fund — M&R) — гарантировать, что заложенная собственность поддерживается в хорошем состоянии. В настоящее время электроэнергетические компании обычно требуют, чтобы определенная доля валовой выручки от продажи (gross operation revenues), доля совокупных обязательств по облигационному займу (aggregate bonded indebtedness) или доля собственности эмитента перечислялась доверенному лицу в фонд M&R. Основная доля фонда M&R, как правило, обеспечивается за счет обычных амортизационных отчислений. С учетом оставшихся обязательств компания мо-

жет вносить в этот фонд деньги, залог собственности, не входящей в обеспечение облигаций, а также сами облигации.

Оговорка о выкупе

Оговорка о выкупе (redemption, or call provision) устанавливает, на протяжении какого периода и по какой цене компания может выкупить свои облигации. Содержание оговорки о выкупе может изменяться. Рефинансированием называются действия компании, направленные на погашение облигаций за счет эмиссии других долговых обязательств, продаваемых с более низкими процентными ставками. (Эта оговорка не защищает держателя облигации от погашения облигаций акциями или краткосрочными долговыми обязательствами.) Защита от рефинансирования предохраняет держателей облигаций от досрочного погашения в невыгодный момент.

Оговорка о фонде погашения

Эта оговорка накладывает на компанию обязанность ежегодно отчислять доверенному лицу денежные средства, которых достаточно для того, чтобы погасить определенный процент облигаций. Довольно часто вместо денег компании перечисляют на счет доверенного лица облигации или закладывают собственность. В целом электроэнергетические компании перечисляют в фонды погашения около 1% стоимости облигаций, причем эти отчисления начинаются после окончания периода рефинансирования. Однако аналитики и акционеры должны знать, что существует несколько вариантов оговорки о фонде погашения, влияющих на вероятность выкупа облигаций для перечисления в фонд погашения. Некоторые компании создают фонды погашения с целью накопления средств. Эта разновидность фондов образует от 1 до 1,5% всех фондов погашения. Средства из фонда накопления используются либо для того, чтобы погасить определенный процент облигаций каждой непогашенной эмиссии, либо для единовременного погашения облигаций одного или разных выпусков.

Другие оговорки

Кроме рассмотренных выше оговорок, в соглашение об эмиссии облигаций включаются условия, регламентирующие действия в случае дефолта, процедуру изменения заклада, состав обеспечения, ограничения по займам, приоритет, а также права и обязанности доверенного лица. В целом эти оговорки являются довольно стандартными. Однако иногда между ними существуют различия, которые необходимо изучить.

Соглашения об эмиссии облигаций промышленных компаний

Многие из оговорок, включенных в соглашения об эмиссии облигаций промышленных компаний, подобны условиям соглашений об эмиссии облигаций коммунальных компаний, хотя специфические моменты могут отличаться. Наиболее важными оговорками в этих соглашениях считаются следующие пять условий.

Оговорка об отказе от залога

Эта оговорка утверждает, что компания не имеет права брать на себя долговые обязательства, обеспеченные определенным процентом консолидированных чистых материальных активов (consolidated net tangible assets — CNTA), не предоставив держателям облигаций такое же обеспечение. Эта оговорка важна для держателей облигаций, так как их обеспечение конкретными активами компании образует защиту инвестиций. Конкретная доля активов CNTA, указанная в оговорке, называется неучтенной задолженностью (exempted indebtedness). Величина неучтенной задолженности в разных соглашениях варьируется, предоставляя компаниям определенную степень свободы.

Оговорка об ограничении полной продажи активов и продажи активов с правом аренды

Эта оговорка напоминает по смыслу оговорку об отказе от залога, но одновременно защищает держателей облигаций от распродажи активов компании. Она требует, чтобы при погашении облигации должник, полностью продавший активы или продавший их с правом аренды, при погашении облигаций предоставил эквивалентные активы либо другую собственность или денежные средства на сумму, эквивалентную сумме проданных активов.

Оговорка о продаже активов или слиянии

Эта оговорка защищает держателей облигаций от ситуаций, в которых практически все активы одной компании продаются или переходят в собственность другой компании в результате слияния. В этих случаях оговорка требует, чтобы долг был погашен или был возложен на новую объединенную компанию. Следует отметить, что новая компания может иметь другой кредитный рейтинг.

Оговорка о тестировании дивидендов

Эта оговорка устанавливает правила выплаты дивидендов. Как правило, она позволяет компании выплачивать дивиденды в размере, не превышающем сумму ее чистого дохода за прошлый год и прибылей за один-два предыдущих года. Несмотря на то что эта оговорка позволяет компании выплачивать дивиденды, даже если ее финансовое состояние ухудшилось, она гарантирует держателям

облигаций, что средства корпорации не будут растрачены путем выплаты дивидендов.

Тестирование дивидендов или ограниченных выплат определяет размеры платежей, перечисляемых дочерними компаниями на счета холдинговой компании. Размеры этих платежей варьируются в широких пределах. С одной стороны, очевидно, что если эмитентом является холдинговая компания, то держатель облигации более благосклонно отнесется к мягкому тестированию ограниченных выплат, поскольку холдинговая компания в этом случае получит определенную свободу в распоряжении средствами, полученными от дочерних компаний. С другой стороны, если эмитентом является дочерняя компания, то держатель облигации потребует более жесткого контроля за тем, как холдинговая компания распоряжается средствами, перечисленными ей дочерними компаниями.

Тестирование долговых обязательств

Эта оговорка ограничивает объем долговых обязательств, которые можно эмитировать, устанавливая максимальное допустимое значение отношения “долги/активы”. Как правило, в открытых предложениях эта оговорка пропускается. Однако существует большое количество соглашений об эмиссии облигаций, содержащих это условие. Кроме того, оно часто встречается в соглашениях о закрытом размещении облигаций. Эта оговорка определяет допустимый объем долговых обязательств, которые можно выпустить в расчете на каждый доллар всех активов компании. Иногда это ограничение формулируется в процентах. Например, 50%-ное ограничение означает, что объем долговых обязательств не должен превышать 50% стоимости всех активов компании.

Соглашения об эмиссии облигаций финансовых компаний

Оговорки о фондах погашения и рефинансировании

Как и соглашения об эмиссии облигаций промышленных компаний, соглашения об эмиссии облигаций финансовых компаний предусматривают создание фондов погашения и условия рефинансирования. Как правило, облигации финансовых компаний с коротким сроком погашения являются безотзывными, в то время как облигации с более долгими сроками погашения предусматривают десятилетнюю защиту от досрочного выкупа. Иногда соглашение допускает досрочный выкуп эмиссии при падении объемов дебиторской задолженности. Фонды погашения не так характерны для финансовых компаний, как для промышленных, хотя в некоторых компаниях они стали стандартным инструментом защиты инвестиций.

Тестирование дивидендов

Возможно, наиболее важной оговоркой в соглашении об эмиссии облигаций финансовых дочерних компаний является условие тестирования дивидендов. Это условие ограничивает объем дивидендов, которые могут поступать от дочерних компаний в материнские корпорации, защищая тем самым держателей облигаций дочерних компаний от увода средств. Эта оговорка часто встречается в соглашениях об эмиссии облигаций финансовых компаний, хотя она и не стала универсальной.

Ограничения по займам

Оговорка об ограничениях по займам устанавливает пределы, в рамках которых компания имеет право закладывать свои активы, не предоставляя аналогичной защиты держателям облигаций. Как правило, оговорка позволяет закладывать активы на сумму, не превышающую номинальный объем долгового обязательства, без предоставления аналогичного залога держателям облигаций.

Тестирование долговых обязательств

Эта оговорка ограничивает объем долговых обязательств, которые может выпустить компания. Она обычно ссылается на объем активов и долговых обязательств, хотя в некоторых случаях вместо них используется тест прибылей.

Оговорка об отказе от залога

Эта оговорка также может быть частью соглашения об эмиссии облигаций финансовой компании. Однако у нее могут быть исключения. Например, финансовая компания может иметь право обеспечивать до 10% банковских кредитных линий без предоставления аналогичной защиты держателям своих облигаций.

Коммунальные предприятия

По историческим причинам коммунальные предприятия являются регулируемыми монополиями. Эти компании широко используют финансовый левередж и имеют более низкий коэффициент покрытия фиксированных затрат по сравнению с промышленными компаниями. Инвесторы спокойно воспринимали эти факты, учитывая наличие регулирования, и полагали, что риск банкротства по облигациям коммунальных предприятий минимален, поскольку они предоставляют населению чрезвычайно важные услуги.

Изменение структуры электроэнергетической отрасли привело к перетоку значительных средств в область атомной энергетики. Риск, присущий предприятиям атомной промышленности, а также возрастающая дерегуляция, изменили точку зрения инвесторов. Шаткое финансовое положение компании *General Public*

Utilities в сочетании с аварией на атомной электростанции Three Mile Island и откладыванием регулирующих решений со стороны государства по этим предприятиям выявили риск дефолта, существующий в этой отрасли промышленности. Впоследствии дефолты по нескольким эмиссиям облигаций компании *Washington Public Power Supply System*, реструктуризация компании *Tucson Electric Company*, а также банкротства компаний *Public Service Company of New Hampshire* и *El Paso Electric Company* в сочетании с переходом к дерегуляции лишь усилили опасения инвесторов. Кроме того, промышленность столкнулась с проблемой кислотных дождей и неопределенностью, связанной со стоимостью строительства и темпами роста.

В 1985 году агентство *Standard & Poor's* разработало более консервативные финансовые ориентиры, позволяющие правильно отразить возросший риск с помощью кредитных рейтингов. В 1993 году агентство *S&P* разделило электроэнергетические компании на три категории в зависимости от степени риска. В октябре 1997 года агентство пересмотрело свои взгляды с учетом облигаций, обеспеченных первыми закладными. Для этого компания *S&P* приписала больший вес объему окончательного возмещения в случае банкротства. В итоге рейтинг большого количества ипотечных долговых обязательств электроэнергетических коммунальных предприятий, обеспеченных первыми закладными, изменился на один пункт, а у нескольких облигаций он изменился на два пункта. Этот пересмотр рейтингов отразил тот факт, что облигации, обеспеченные первыми закладными, могут быть полностью возмещены даже в случае банкротства компании, если они были полностью обеспечены, как это произошло в случае с компанией *Public Service Company of New Hampshire*. Недавно рейтинговые агентства провели отличия между компаниями, занимающимися передачей и распределением электроэнергии, с одной стороны, и вырабатывающими электроэнергию, с другой стороны, приписав разные риски каждому из этих сегментов.

Сегменты коммунальной промышленности

Коммунальная промышленность разделяется на три основных сегмента: электрические, газовые и телефонные компании. В этой главе рассматриваются, в основном, электрические компании. По мере сближения электрического, газового и телекоммуникационного сегментов все важнее становятся хорошие знания особенностей всех трех отраслей промышленности. Кроме того, для оценки традиционных электрических компаний, использующих разнообразные стратегии бизнеса, необходимо неплохо разбираться в тонкостях электроэнергетической промышленности, в частности в тонкостях передачи и распределения электроэнергии, а также ее выработки на электростанциях.

Нефинансовые факторы

Хотя финансовые факторы важны при анализе любой компании, в электроэнергетической промышленности большую роль играют нефинансовые факторы, которые могут даже изменить кредитный рейтинг. Особенно важными являются следующие факторы: 1) регулирование, 2) источник энергии, 3) темпы роста и развития территории, на которой работает компания, 4) структура капитала, 5) активность международных инвестиций и величина внешних вложений, а также 6) конкурентоспособность.

Важность нефинансовых факторов вынудила агентство *S&P* пересмотреть финансовые показатели электрических коммунальных компаний. В частности, в октябре 1993 года агентство *S&P* разделило электрические компании на три группы в соответствии с их финансовым положением: выше среднего, средние и ниже среднего. Соответственно, средние финансовые показатели были классифицированы по степени делового риска и категориям кредитоспособности. По мере разукрупнения электроэнергетической отрасли финансовые показатели все больше сегментируются. Компании, связанные с производством электроэнергии, подвергаются большему риску и требуют меньшего кредитного рычага и большего покрытия процентных платежей, чем компании, имеющие такой же рейтинг и осуществляющие менее рискованные операции по передаче и распределению электроэнергии.

Регулирование

Вероятно, наиболее важным фактором, влияющим на оценку электрических компаний, является степень регулирования, поскольку именно регулирующие комиссии определяют величину их прибылей. Все электрические компании подчиняются требованиям регулирующих органов, как правило, на уровне штата или нескольких штатов, в которых они работают. Если компания действует в нескольких штатах, то аналитик должен оценить влияние регулирования на прибыли компании в каждом штате.

Оценка работы регулирующих комиссий представляет собой динамический процесс. Состав комиссий постоянно изменяется вследствие отставок, назначений и выборов. Изменение кадрового состава комиссий влияет на их работу не очевидным образом, пока не будет принято определенное решение Например, выборные члены комиссии не всегда защищают интересы потребителей, а назначенные консервативными губернаторами — интересы бизнеса. Помощь в оценке работы комиссий могут оказать некоторые специализированные брокерские фирмы.

Кроме того, на федеральном уровне процессами передачи электроэнергии и ее оптовыми продажами управляет Федеральная энергетическая регуляторная комиссия (Federal Energy Regulatory Commission — FERC). В настоящее время ее деятельность оказывает более благотворное влияние на состояние дел в электро-

энергетической промышленности, чем работа обычных регулирующих комиссий на уровне штатов.

Коммунальные предприятия, построившие или эксплуатирующие атомные реакторы, подчиняются распоряжениям Ядерной регуляторной комиссии (Nuclear Regulatory Commission — NEC). Эта комиссия обладает широкими полномочиями при управлении строительством и эксплуатацией атомных реакторов. Важно подчеркнуть, что в компетенцию комиссии NEC входит лицензирование атомных реакторов, а также трансферт этих лицензий.

Постепенное прекращение регулирования со стороны государства и действие Закона о холдинг-компаниях в коммунальном хозяйстве (Public Utility Holding Company Act — PUHCA) в ближайшем будущем будут продолжать оказывать сильное влияние на электроэнергетическую промышленность. Даже если в соответствии с принципом дерегулирования федеральные комиссии передадут свои полномочия на уровень штатов, это вряд ли повлияет на степень контроля за электроэнергетической промышленностью со стороны местных комиссий, как это произошло, например, во Флориде. Многие коммунальные предприятия приветствуют ослабление норм закона PUCHA, поскольку это дает им больше свободы при слиянии и поглощении. Несомненно, со временем закон PUCHA будет и вовсе отменен, поскольку уже сейчас он является устаревшим. Однако решение об этом будет носить политический характер и выбор момента для этого будет зависеть от политических соображений.

Решение местных регуляторных комиссий может влиять на работу коммунальных предприятий, даже если комиссия расположена в другом штате.

Оценку степени регулирования следует проводить на основе изучения последствий недавних решений и общей тенденции. Хотя вполне возможно, что за исследуемый период времени регуляторная комиссия не принимала никаких решений, касающихся анализируемой компании, можно изучить ее решения, относящиеся к аналогичным компаниям. Регуляторные комиссии либо избираются, либо назначаются. В любом случае на их решения сильное влияние оказывает политическая атмосфера. Это полностью подтверждается реакцией населения на высокие цены на электроэнергию, установленные в Калифорнии. Несмотря на то что калифорнийские политики охотно признают свое участие в процессе дерегулирования, они совершенно не желают признавать свою ответственность за возникший энергетический кризис.

Несмотря на обильную пищу для размышлений, предоставляемую регуляторными комиссиями, обычно аналитики ошибочно сосредоточивают свое внимание только на дозволенной доходности капитала и величине разрешенной процентной ставки. Например, комиссия может потребовать, чтобы электроэнергетическая компания сократила процентные ставки до 10%. Однако, если комиссия позволяет компании ускорить процесс амортизации, негативное влияние сокращения процентных ставок на денежный поток может быть в большой степени

компенсировано, особенно если компания уже превысила или планирует превысить допустимый уровень показателя ROE. Комиссии также определяют объем текущих строительных работ (construction work in progress — CWIP), позволенных при заданной базе для исчисления тарифа (rate base). Компания может иметь благоприятный допустимый уровень показателя ROE, но при этом иметь право получать прибыль лишь с малой доли капитала и не иметь права получать прибыль за счет текущих строительных работ. На протяжении 1989-х годов разрешение на проведение текущих строительных работ было особенно важным, поскольку электрические компании имели огромные строительные бюджеты для строительства атомных электростанций и долгое время строили эти станции. В то же время некоторым компаниям было запрещено начислять прибыль на половину капитала, вложенного в текущее строительство.

Важность решений, касающихся объема текущего строительства, разрешенного при заданной базе для исчисления тарифа, ярко проявилась в ходе финансового кризиса и банкротства компании *Public Service Company of New Hampshire* (*PSHN*), разразившегося в январе 1988 года. Строительство атомной станции Searbrook Nuclear Unit I, принадлежавшей компании *PSHN*, в 1986 году было практически завершено. Однако решение о выдаче лицензии было отложено и руководство штата Нью-Хемпшир аннулировало разрешение на текущее строительство при заданной базе для исчисления тарифа. Это привело к банкротству компании.

Кроме того, регуляторные комиссии очень жестко контролируют денежные потоки компаний, выдавая и отзывая разрешения на проведение финансовых операций, а также управляя скоростью принятия решения по этим вопросам.

Источники энергии

Вторым важным фактором, влияющим на кредитоспособность компании, является источник энергии. Многие годы компании, управляющие атомными электростанциями, считались менее привлекательными, чем компании, управляющие газовыми или гидроэлектростанциями. Ядерная электроэнергия отпугивала инвесторов по следующим причинам: 1) необходимость получения лицензий, 2) высокая стоимость капиталов и 3) высокая стоимость полной ликвидации АЭС. Негативная репутация атомной электроэнергетики отчасти компенсировалась объемами списания капитала, загрязнением окружающей среды угольными электростанциями, а также высокой стоимостью нефти и природного газа. В настоящее время существует высокая вероятность того, что лицензии нескольких атомных электростанций будут продлены. Каждый вид топлива следует оценивать в контексте общих затрат, связанных с эксплуатацией станции.

Темпы роста и устойчивость развития территории, на которой действует компания

Источники электроэнергии тесно связаны с третьим фактором — темпами роста и устойчивостью развития территории, на которой действует компания. Несмотря на то что для промышленной компании повышенные темпы роста считаются позитивным фактором, для электроэнергетических компаний это обстоятельство является предметом дискуссии. Повышенные темпы роста могут вынудить компании раскрыть конструкторские секреты раньше конкурентов с учетом уровня спроса и предложения и регуляторных требований властей штата.

Низкие темпы роста не обязательно являются положительным фактором, поскольку в этом случае предприятие сталкивается с проблемой избыточных производственных мощностей. Все чаще компании совместно производят тепло и электричество, прибегая к слиянию, для того чтобы лучше удовлетворить спрос со стороны потребителей. Это может подвергнуть предприятие определенному риску. Представим себе, что предприятие А продает электроэнергию предприятию Б. Если истечение срока контракта совпадает с падением покупательной способности предприятия Б и оно не планирует продлевать контракт, то у предприятия А возникнут проблемы, если оно не сможет найти третьего покупателя. Проблемы роста осложняются процессом дерегуляции и требованиями многих штатов отделить выработку электроэнергии от ее передачи и распределения, а также требованиями потребителей свободно выбирать поставщиков. В эту новую эпоху компании, занимающиеся производством электроэнергии, должны соответствовать повышенному спросу клиентов.

Структура капитала

Следует рассмотреть четвертый показатель, характерный как для холдинговых, так и для дочерних компаний. Статус холдинговой компании позволяет иметь дочерние компании, не являющиеся коммунальными предприятиями, но эти компании (даже если они успешно ведут дела) не всегда влияют на улучшение кредитного рейтинга холдинга. Все зависит от поведения регуляторных комиссий. Более того, если материнская компания имеет несколько дочерних электрических компаний, то вероятнее, что бóльшие вливания капитала получат более слабые предприятия. Иногда более сильные дочерние компании вынуждены поддерживать другие дочерние компании. Кроме того, анализируя холдинговые компании, следует обращать внимание на консолидированный долг. Несмотря на то что некоторые дочерние компании могут иметь более высокие финансовые показатели, внебалансовое финансирование может снизить общую оценку.

Активность международных инвестиций и величина внешних вложений

В эру дерегуляции значительно возросла роль международных инвестиций и внешних вложений. Компании, проявляющие активность в этой отрасли, подчеркивают высокую потенциальную доходность этого бизнеса. Однако аналитик должен тщательно изучить возможность будущих потерь холдинговой компании и сокращения кредитоспособности предприятия.

Конкурентоспособность

Последним нефинансовым фактором является конкурентоспособность коммунального предприятия. Электрическое коммунальное предприятие, выпустившее облигации с относительно невысокими процентными ставками, занимает выгодную политическую позицию, позволяющую требовать повышения или замораживания ставок, чем предприятия, процентные ставки которых превышают средний уровень по стране и особенно по региону.

Конкурентоспособность компании становится еще более важной в условиях, когда потребители получают свободу выбора поставщиков. Компании с более высокими процентными ставками облигаций и особенно коммерческих векселей могут потерять клиентов, которые получают все более широкий доступ к линиям электропередачи и распределения электроэнергии.

Кроме того, предприятия, неудачно вложившие средства, проигрывают конкуренцию. В период отказа государства от чрезмерного регулирования этой отрасли промышленности многие предприятия согласовывают свои процентные ставки в ходе переговоров с потребителями, чтобы сохранить свою базу клиентов. Однако если внутренние расходы предприятия выше, чем у конкурентов, то такие переговоры представляют собой лишь кратковременное решение проблемы. В лучшем случае такие переговоры позволяют предприятиям выиграть время для того, чтобы добиться снижения расходов и повысить свою конкурентоспособность.

Финансовый анализ

Изменяющаяся конкурентная природа электроэнергетической промышленности, возникшая благодаря отказу государства от чрезмерного регулирования, требует уточнить традиционные методы оценки электрических компаний. Хотя обычный анализ финансовых показателей по-прежнему широко используется аналитиками, все бóльшую роль играет конкурентная ситуация. Позволяет ли построенная электростанция снизить стоимость производства электроэнергии на данной территории? Как предприятие планирует распоряжаться денежным потоком? Планирует ли компания поглотить другую компанию, и не грозит ли поглощение ей самой? Останется ли компания производителем электроэнергии или станет оптовым торговцем, или перейдет к передаче и распределению электроэнергии?

Анализируя электрические компании, необходимо изучить следующие финансовые показатели: 1) левередж, 2) покрытие процентных платежей до налогообложения, 3) отношение "денежный поток/объем затрат" и 4) отношение "денежный поток/объем капитала".

Левередж

Электрические компании имеют более высокий левередж по сравнению с промышленными концернами. Инвесторы смирились с таким уровнем левереджа, учитывая историческую устойчивость этой отрасли промышленности. Ожидаемые показатели компаний с рейтингами AA, A, BBB и BB приведены ниже.

	Общий долг/общая капитализация, %			
Рейтинг	AA	A	BBB	BB
Выше среднего	47	52	59	65
Средний	42	47	54	60
Ниже среднего	—	41	48	54

Показатели, обсуждаемые ниже, применяются к электрическим компаниям, которые по-прежнему занимаются производством, передачей и распределением электроэнергии. Однако по мере ускорения процесса дерегуляции многие электрические компании вольно или невольно выбирают определенную специализацию: либо производство, либо передача и распределение. В результате этих изменений традиционные показатели более не применимы ко многим компаниям. После переориентации компании на производство или передачу электроэнергии аналитик должен использовать ориентиры, которые применимы либо к производящим, либо к передающим компаниям.

При вычислении левереджа электрических компаний обычно вычисляют показатель "объем долгосрочных долговых обязательств/объем капитализации". Однако наряду с этим следует учитывать объем краткосрочных долговых обязательств, поскольку ставки этих долговых обязательств, как правило, бывают переменными. Высокая доля краткосрочных долговых обязательств может свидетельствовать о выпуске долгосрочных облигаций в ближайшем будущем. Кроме того, некоторые компании гарантируют долговые обязательства своих дочерних компаний (регулируемых или нерегулируемых). При вычислении уровня левереджа следует учитывать объем этих гарантий. Долги дочерних компаний в течение ближайших лет станут все более важным фактором, поскольку коммунальные предприятия обычно инвестируют средства на международном рынке с помощью своих дочерних компаний.

Если предприятие занимается исключительно производством электроэнергии, то ориентирные показатели левереджа для определенного рейтинга могут значительно отличаться от предыдущих данных. В частности, для производящих

компаний с рейтингом А показатель левереджа должен колебаться в диапазоне от 35 до 45%, поскольку они подвергаются большему риску. Аналогично для передающих компаний с рейтингом А показатель левереджа должен колебаться в диапазоне от 55 до 65%, поскольку они подвергается меньшему риску.

Коэффициент покрытия фиксированных затрат

Коэффициент покрытия фиксированных затрат электрических коммунальных предприятий также ниже, чем у промышленных компаний. Агентство *Standard & Poor's* установило такие ориентиры.

	Коэффициент покрытия фиксированных затрат до налогообложения			
Рейтинг	AA	A	BBB	BB
Выше среднего	4,0	3,25	2,25	1,75
Средний	4,5	4,0	3,0	2,0
Ниже среднего	—	5,0	4,0	2,75

Эти диапазоны благосклонно приняты инвесторами, учитывающими стабильное положение в этой отрасли промышленности. Однако вследствие фундаментальных изменений, происходящих в электроэнергетической промышленности, эти показатели становятся менее важными, уступая основную роль общей тенденции и качеству покрытия.

Отношение "чистый денежный поток/затраты"

Третий важный показатель — отношение "чистый денежный поток/затраты". Этот показатель усредняется за три последних года (обычный временнóй горизонт при создании типичной электрической компании). Абсолютные значения этого показателя, а также тенденции его изменения дают аналитику возможность оценить тренды других финансовых коэффициентов. Благоприятная тенденция свидетельствует об умеренных затратах, а низкие значения показателя означают неадекватные уровни процентных ставок и перегруженный строительный бюджет. Оценки затрат на строительство публикуются в годовых отчетах компаний. Основное внимание при анализе этих отчетов следует уделять продолжительности строительства.

В 1985 году агентство *Standard & Poor's* дезавуировало этот показатель, ссылаясь на его волатильность. Несмотря на то что этот показатель по-прежнему учитывается при анализе компаний, агентство *Standard & Poor's* в настоящее время считает, что при оценке адекватности денежного потока основное внимание следует уделять изучению показателя "производственные расходы/совокупный долг". В течение последних нескольких лет приоритет показателя "чистый денежный поток/капитальные затраты" снизился, поскольку большинство элек-

трических компаний после капитальных затрат порождают более высокий денежный поток. Этот положительный денежный поток является результатом действия трех факторов. Во-первых, снижение количества объектов нового строительства объясняется неопределенностью, порожденной процессом дерегуляции. Фактически большинство новых строительных электростанций за последние несколько лет были построены нетрадиционными независимыми производителями электроэнергии или нерегулируемыми дочерними компаниями традиционных предприятий. Во-вторых, за последние десять лет процентные ставки значительно снизились, что позволило электрическим компаниям выгодно рефинансировать свои долги. В-третьих, в ожидании дерегуляции производственные затраты в электроэнергетической промышленности снизились.

Ориентиры агентства *Standard & Poor's* для показателей "чистый денежный поток/капитальные затраты" и "производственные затраты/совокупный долг" приведены в следующих таблицах.

	Чистый денежный поток/капитальные затраты, %			
Рейтинг	AA	A	BBB	BB
Выше среднего	90	70	45	30
Средний	110	85	60	40
Ниже среднего	—	105	80	60

	Производственные затраты/совокупный долг, %			
Рейтинг	AA	A	BBB	BB
Выше среднего	26	19	14	11
Средний	32	25	19	13
Ниже среднего	—	34	29	20

При вычислении денежного потока необходимо руководствоваться стандартным определением, сформулированным выше. Однако из него следует вычесть финансы, привлеченные для строительства (allowance for funds used during construction — AFUDC), и отделить все денежные потоки, полученные от нерегулируемых дочерних компаний, анализируя их в контексте деятельности всей компании. Регуляторные комиссии придерживаются разных взглядов на использование дочерних компаний других корпораций (nonutility subsidiary). Одни комиссии вообще не регулируют их деятельность, а другие предоставляют электрическим компаниям определенную свободу действий при сотрудничестве с прибыльными дочерними компаниями других корпораций, при условии, что эти компании рассматриваются как дочерние компании регулируемых корпораций. При выборе второго варианта решения компании иногда продают дочерние компании или отделяются от них.

Финансовые компании

Финансовые компании, по существу, являются посредниками. Их цель — привлекать средства из открытых и частных источников, а затем давать их взаймы клиентам и другим заемщикам. Эти компании зарабатывают прибыль за счет положительного спрэда между стоимостью привлечения средств и процентной ставкой, получаемой от клиентов. Финансовая индустрия сильно фрагментирована по типам кредитов и собственности. В разделе кратко описываются основные сектора этой отрасли, а также обсуждаются ключевые показатели, используемые при анализе кредитоспособности финансовых компаний.

Сегменты финансовой индустрии

Финансовая индустрия сегментируется по типам бизнеса и собственности. Существует много вариантов ссуд, удовлетворяющих потребности экономики. Выделим пять основных: 1) финансирование продаж (sales finance), 2) коммерческое кредитование (commercial lending), 3) финансирование оптовых продаж, или дилерское финансирование (wholesale or dealer finance), 4) кредитование потребителей (consumer lending) и 5) лизинг (leasing). Как правило, компании одновременно занимаются несколькими видами финансовой деятельности, не ограничиваясь одной сферой бизнеса. Финансируя продажи, компании приобретают у посредников контракты, покрывающие товары или услуги, проданные в кредит. В большинстве случае компании, финансирующие продажи, получают процентный доход в виде продаваемых товаров или услуг. Однако этот вид финансирования, как правило, обеспечивается дебиторской задолженностью заемщиков. При факторинге (factoring), представляющем собой разновидность кредитования потребителей, финансовая компания на самом деле приобретает дебиторскую задолженность у другой компании и принимает на себя связанный с ней кредитный риск.

Финансирование оптовых продаж, или дилерское финансирование, представляет собой кредитование запасов. Этот вид финансирования обеспечивается товарными запасами и носит краткосрочный характер. В свою очередь, лизинг является средне- и долгосрочным кредитованием. При этом арендатор получает в свою собственность оборудование, а финансовая компания — арендную плату. К тому же финансовая компания выигрывает на налогах, связанных с правом собственности.

Традиционно кредитование потребителей связано с предоставлением краткосрочных, необеспеченных и относительно небольших займов индивидуальным заемщикам. Частично из-за мягких условий банкротства и более высокого уровня дефолтов по потребительским ссудам компании, кредитующие потребителей, широко используют вторичные ипотеки (second mortgages). Более низкая процентная

ставка, выплачиваемая физическим лицам по займам этого вида, компенсирует отсутствие обеспечения и снижает риск дефолта по потребительским кредитам.

Помимо упомянутых выше видов кредитования, существует много других видов финансирования. К ним относятся ипотечное кредитование (real estate lending) и экспортно-импортное финансирование (export/import financing).

Вид владения финансовой компании может сильно влиять на ее оценку. В некоторых случаях этот фактор становится самым важным. В зависимости от вида собственности финансовые компании подразделяются на три категории: 1) дочерние компании (captives), 2) полностью подконтрольные компании (whole owned) и 3) независимые компании (independents).

Дочерние финансовые компании, такие как *General Motors Acceptance Corporation*, принадлежат определенной материнской корпорации и частично или полностью связаны с финансированием ее товаров или услуг. Как правило, между материнской и дочерней компаниями заключается договор о поддержке, согласно которому материнская корпорация обязуется поддерживать финансовые показатели дочерней компании, такие как коэффициент покрытия фиксированных затрат, на минимальном уровне. Поскольку между материнской и дочерней компаниями существуют отношения подчинения, при анализе состояния дочерней компании необходимо учитывать финансовое положение материнской корпорации. Однако рейтинг дочерней финансовой компании не всегда совпадает с рейтингом материнской корпорации.

Полностью контролируемые компании отличаются от дочерних компаний двумя свойствами. Во-первых, они, в основном, сосредоточены на финансировании товаров и услуг компаний, не являющихся материнскими. Во-вторых, соглашения о поддержке, заключенные между материнскими и полностью контролируемыми компаниями, часто носят неформальный характер. Довольно часто эти соглашения устанавливают правила, определяющие право материнской компании распоряжаться дивидендами своей подконтрольной финансовой компании. Цель этих правил — предотвратить увод средств из подконтрольной в материнскую компанию, защитив тем самым интересы держателей облигаций, выпущенных подконтрольной компанией.

Независимые финансовые компании являются открытыми или закрытыми акционерными обществами. Поскольку у них нет материнских компаний, анализ их кредитоспособности непосредственно сводится к изучению финансовых показателей.

Финансовый анализ

Анализируя финансовые компании, необходимо изучить несколько групп финансовых показателей. Следует отметить, что в финансовых компаниях эти показатели более тесно связаны друг с другом. Например, финансовая компания

с высоким уровнем левереджа и низкой ликвидностью может иметь высокий кредитный рейтинг, если у нее есть сильная материнская компания и соглашения о поддержке. Финансовые показатели этих компаний нельзя анализировать изолированно друг от друга. Наоборот, необходимо учитывать контекст взаимоотношений анализируемой компании с ее материнской корпорацией.

Качество активов

Наиболее важным фактором при анализе состояния финансовой компании является качество ее активов. К сожалению, не существует определенного способа непосредственно оценить их качество. Однако есть несколько переменных, которые можно использовать в качестве индикаторов.

Одним из показателей, характеризующих качество портфеля, является степень диверсификации. Насколько диверсифицирован портфель по видам займов? Не зациклилась ли компания на одном виде кредитования? Существует ли географическая диверсификация? Компании, целиком занятые потребительским кредитованием в экономически неустойчивом районе Детройта, не могут быть настолько же привлекательными, как компании с более широкой географической диверсификацией. Другим важным фактором, определяющим качество портфеля, является уровень бухгалтерского учета. Кроме того, следует учитывать обеспечение займов. Чем лучше обеспечение, тем выше качество займа. Аналитик должен, в первую очередь, сравнивать уровни займов с показателями аналогичных компаний, а также оценивать риск, связанный с этими займами. Например, ожидаемые убытки, связанные с необеспеченными потребительскими ссудами, выше, чем убытки по ссудам, обеспеченным вторыми закладными. Однако более высокие взносы, выплачиваемые по ссудам первого типа, должны компенсировать компании более высокий риск.

Хорошее представление о качестве активов дают многочисленные индикаторные показатели, такие как отношения “объем резервов для покрытия убытков/объем чистого списания” (loss reserves/net charge-offs), “объем чистых потерь/средний размер дебиторской задолженности” (net losses/average receivables) и “объем нефункционирующих займов/средний размер дебиторской задолженности” (nonperforming loans/average receivables). Однако финансовые компании часто произвольно толкуют смысл таких понятий, как нефункционирующие займы и списанные долги. Следовательно, непосредственно сравнивать показатели разных компаний нельзя. Кроме того, компании периодически пересматривают свою политику списания.

Несмотря на недостатки показателей, характеризующих активы, они дают правильное представление о тенденциях их качества и прибыльности. Наиболее важным показателем среди них является отношение “объем резервов для покрытия убытков/объем чистого списания”, оценивающее резервы компании. Уменьшение этого показателя свидетельствует о том, что у компании нет достаточных

резервов для покрытия будущих списаний. Такая тенденция может привести в будущем к значительному увеличению резервов и падению прибылей. Другими показателями качества активов являются отношения "объем чистых потерь/средний размер дебиторской задолженности" и "объем нефункционирующих займов/средний размер дебиторской задолженности". Увеличение этих показателей означает ухудшение качества активов. Это падение качества может усугубляться общим ухудшением экономической ситуации или медленным ростом дебиторской задолженности. С другой стороны, из-за разных методик бухгалтерского учета устойчивый показатель "объем чистых потерь/средний размер дебиторской задолженности" в условиях неблагоприятной экономической ситуации может свидетельствовать о том, что компания с опозданием обнаруживает убытки. Кроме того, следует учитывать возраст дебиторской задолженности. В последние годы некоторые финансовые компании взяли много краткосрочных займов и сообщили об улучшении своих финансовых показателей. Эти сообщения могут вводить в заблуждение, поскольку в их основе лежат неадекватные резервы. Такие резкие улучшения финансового состояния компании по мере старения портфеля часто приводят к еще более крупным потерям.

Еще одним индикатором кредитоспособности компании является ее история. Насколько часто компания подвергалась административному риску? Как долго занимают свои должности руководители компании? Насколько сильному давлению подвергался менеджмент? Как реагировали менеджеры на давление: рисковали, поглощая другие компании, или перестраивали свой бизнес?

Левередж

Вторым по важности показателем благополучия финансовой компании является левередж. По своей природе финансовые компании имеют более высокие уровни левереджа, чем промышленные корпорации. Левередж необходим для обеспечения определенной доходности капитала. Однако допустимый уровень левереджа зависит от других факторов, таких как поддержка материнских компаний, качество портфеля и вид бизнеса. Основным показателем, характеризующим уровень левереджа, является отношение совокупной суммы долга к размеру капитала, хотя в качестве альтернативы иногда может использоваться отношение объема всех обязательств к размеру капитала. В диверсифицированной компании с высоким качеством портфеля допустимым считается отношение левереджа 5 к 1. С другой стороны, отношение 10 к 1 также считается приемлемым для дочерних компаний, имеющих сильную материнскую корпорацию и соглашение о поддержке с ее стороны. Аналитики всегда должны сравнивать уровень левереджа компании с показателями аналогичных компаний.

Ликвидность

Третьим важным показателем, характеризующим кредитоспособность финансовой компании, является ликвидность. Из-за особенностей структуры капитала финансовых компаний основной причиной банкротства в этой отрасли является неликвидность. Если по некоторым причинам финансовая компания неспособна привлечь капитал на открытых или частных рынках, то ее ждет скорое банкротство. Эта неспособность привлечь средства может быть следствием как внутренних причин, например падения прибыли, так и внешних причин, таких как падение кредитного рынка. Независимо от причины компания должна иметь определенный запас ликвидности. Последним ресурсом для поддержания ликвидности является продажа активов, которая в долговременной перспективе может привести к падению прибылей. Традиционным показателем ликвидности является количество денег, денежных эквивалентов и дебиторской задолженности в течение года, деленное на объем краткосрочных долговых обязательств. Чем выше этот показатель, тем больше запас прочности компании. Кроме того, необходимо проанализировать ликвидность самой дебиторской задолженности, а также наличие банковских кредитных линий, обеспечивающих ликвидность финансовой компании в критических ситуациях. При оценке ликвидности необходимо учитывать контрактные обязательства по финансированию займов. Чем слабее и мельче компании, тем больший запас прочности они должны иметь, поскольку сильные компании в сложных ситуациях могут взять беспроцентные кредиты у материнских компаний.

Коэффициент покрытия активов

Четвертый по важности показатель при анализе финансовых компаний связан с первыми тремя. Он называется коэффициентом покрытия активов (asset coverage). При оценке защиты активов аналитик должен определить ликвидационную стоимость портфеля кредитов.

Точно определить стоимость активов довольно трудно, поскольку финансовые компании используют разные методики. Например, финансовая компания может по-разному оценивать недвижимость. Финансовая компания, планирующая продать коммерческую недвижимость в течение 12 месяцев на падающем рынке недвижимости, установит намного более низкую цену, чем компания, систематически продающая аналогичные активы на протяжении трех-пяти лет. Стоимость ценных бумаг с устойчивым купоном (interest-only securities — IOs), образованных за счет “секьюритизации” активов финансовых компаний, определяется субъективно и зависит от скорости их досрочного погашения. Оценивая компанию, аналитик должен выяснить, какой стратегии придерживаются менеджеры компании при оценке этих финансовых инструментов, консервативной или агрессивной, и как менеджеры оценивают остаточную стоимость автомобильной аренды. Кро-

ме того, необходимо знать, насколько часто компания получает прибыль или ей приходится списывать займы?

Послужной список компании

Пятым фактором, подлежащим анализу, является послужной список компании. Финансовая индустрия является довольно зрелой отраслью и имеет определенную цикличность. Чем выше годовой доход на акцию (earnings per share — EPS), тем лучше. Кроме того, аналитик должен выяснить, как менеджмент компании реагирует на основные изменения деловой среды. Недавние послабления правил индивидуального банкротства и более спокойное отношение к нему со стороны общества привели к более крупным убыткам по прямым необеспеченным потребительским кредитам. Многие компании ответили на это сокращением количества выдаваемых необеспеченных индивидуальных займов и увеличением индивидуальных займов за счет ипотечных кредитов, обеспеченных вторыми закладными.

Менеджмент

Шестым фактором, влияющим на благополучие компании, является стиль руководства финансовой компанией. Эту информацию получить очень трудно. Однако личное посещение компании в сочетании с оценкой деловой стратегии и методологией вычисления кредитных рейтингов (которая применяется при оценке кредитоспособности потенциальных заемщиков) могут помочь решить эту задачу.

Размер

Последним фактором, характеризующим финансовую компанию, является ее размер. В целом, более крупные компании считаются более устойчивыми, чем мелкие. Размер компании сильно влияет на ее восприятие на рынке с точки зрения ликвидности ценных бумаг и диверсификации. Более крупные компании способны обеспечить более широкую диверсификацию и сталкиваются с меньшими препятствиями при размещении займов, чем мелкие фирмы. Таким образом, их портфель подвергается меньшему риску.

Кроме оценки описанных выше переменных, аналитик должен установить силу связи, существующей между финансовой компанией и ее материнской корпорацией. Если эта связь является сильной, этот фактор может стать основным при кредитном анализе. Связь между финансовой компанией и ее материнской корпорацией является вполне очевидной: компания может быть дочерней, полностью подконтрольной или независимой. Однако степень финансовой поддержки со стороны материнской корпорации не настолько очевидна. Как правило, наиболее тесной считается связь между материнскими корпорациями и их дочерними финансовыми компаниями. Однако со временем становится все более очевидным, что полностью подконтрольная финансовая компания может быть столь же сильной, как и дочерняя. Например, компания *General Electric Credit Corpora-*

tion (*GECC*) практически не финансирует продажу товаров, произведенных ее материнской корпорацией *General Electric Company*. Однако корпорация *General Electric Company* получает существенный выигрыш на налогах за счет консолидации налоговой декларации совместно с компанией *GECC*. Кроме того, корпорация *General Electric* вкладывает большие средства в развитие дочерней компании. Следовательно, несмотря на отсутствие формального соглашения о поддержке компании *GECC* со стороны корпорации *General Electric*, можно предположить, что при необходимости материнская компания будет всеми силами защищать свои инвестиции в дочернюю компанию. В других случаях ситуация может быть прямо противоположной: между компаниями может быть заключено формальное соглашение о поддержке, но фактически материнская корпорация является слабой и не способна оказать помощь дочерней компании. Анализируя такие компании, следует игнорировать связи с материнской корпорацией до той степени, в какой показатели этой корпорации не превышают средние по отрасли.

Кроме тесных связей между дочерней и материнской компаниями, прибыльности таких связей и соглашений о поддержке, аналитик должен учесть все побочные обстоятельства, которые могут повлиять на кредитоспособность финансовой компании. Помимо этого, необходимо уметь прогнозировать, какие изменения в структуре и прибыльности отрасли могут произойти в результате новых законодательных инициатив.

Анализ высокодоходных корпоративных облигаций

По своему содержанию анализ высокодоходных корпоративных и “бросовых” облигаций (junk bonds) практически ничем не отличается от анализа других корпоративных облигаций, но центр анализа смещается на другие показатели. И высокодоходные, и бросовые облигации представляют собой ценные бумаги, оценка которых зависит от их платежеспособности, а не от уровня процентных ставок. Однако между бросовыми и высокодоходными ценными бумагами существует одно важное различие. Оба вида этих ценных бумаг являются высокодоходными, однако высокая доходность облигаций первого типа является следствием низкого кредитного рейтинга эмитента, а доходность облигаций второго типа отражает сочетание многих факторов, в частности небольшого размера фирмы, слабой репутации или предыдущих финансовых затруднений. Хотя рейтинговые агентства часто штрафуют такие фирмы, присваивая им низкие кредитные рейтинги или требуя, чтобы они на протяжении долгого периода демонстрировали высокие финансовые достижения, прежде чем повысить их рейтинг, такие компании могут быть прибыльными в разных отраслях. Именно это несовпадение создает сложности при кредитном анализе и открывает возможности для получения прибыли.

Развитие рынка высокодоходных облигаций за прошедшие 30 лет дает возможность учесть показатели, которые игнорируют большинство аналитиков. Этот процесс связан с глубокими исследованиями. Поскольку многие высокодоходные облигации имеют короткую историю, аналитики вынуждены делать много предположений. В основном, эти исследования лежат во втором измерении кредитного анализа, рассмотренного ранее, т.е. они посвящены вопросам, которые обычно изучаются при оценке обычных акций. Кроме того, аналитики часто сталкиваются с необычными структурами, например опционами, которые исполняются только при определенных условиях. Эти проблемы должны решаться в контексте всего процесса оценки облигаций.

Некоторые менеджеры, работающие в секторе высокодоходных корпоративных облигаций, полагают, что анализ акций эмитента позволяет точнее измерить риск снижения кредитного рейтинга и риск спрэда. По этой причине некоторые портфельные менеджеры абсолютно уверены, что к анализу высокодоходных облигаций следует подходить с точки зрения анализа акций. В частности, Стивен Эссер (Stephen Esser) пишет следующее.

> Используя методы оценки акций, или, по крайней мере, учитывая смешанную природу высокодоходных долговых обязательств, можно либо подтвердить, либо опровергнуть результаты традиционного кредитного анализа, заставляя аналитика рыть глубже.[7]

Учитывая, что объем книги ограничен, мы не рассматриваем методы анализа акций. Вместо этого целесообразнее изучить методы кредитного анализа, которые можно применить при оценке высокодоходных корпоративных облигаций.

Конкуренция

Размер компании может привести к серьезным кредитным последствиям. Хорошо известно, что многие “малые” фирмы каждый год объявляют о своем банкротстве. Однако следует отметить, что среди них нет “малых” фирм, выпустивших высокодоходные долговые обязательства. Фирмы, которые инвесторы называют “малыми”, обычно являются небольшими лишь по отношению к гигантам индустрии. Поскольку рейтинговые агентства отдают предпочтение очень крупным, широко известным компаниям, “малые” фирмы проигрывают в сравнении с ними.

В индустрии, где цены диктуют лидеры, малые фирмы испытывают большие неудобства. При ценовом диктате малые компании вынуждены принимать уровень себестоимости единицы продукции, сопоставимый с показателями лидеров отрасли. Неэффективные малые компании не могут выиграть ценовую войну. В этом случае лидеры отрасли развязывают ценовые войны для захвата рынка и “выдав-

[7] *Esser S.E.* High-Yield Analysis: The Equity Perspective // In: Ashwinpaul C. Sondi (ed.), *Credit Analysis of Nontraditional Debt Securities* (Charlottesville, VA: Association for Investment and Research, 1995). — P. 47.

ливания" неэффективных конкурентов. В некоторых ситуациях малым компаниям удается дифференцировать свою продукцию и найти собственную нишу на рынке. Однако на рынке всегда существует конкурентная борьба, и компания, занимающая определенную рыночную нишу, должна тщательно следить за ситуацией.

Традиционно конкурентная борьба фокусировалась на снижении себестоимости единицы продукции (unit cost). В настоящее время конкурентная борьба, в основном, сосредоточена на повышении безопасности, удобстве и селекции. Более того, конкурентная борьба принимает новые формы. Компетентный аналитик должен адекватно понимать тенденции развития рынка и правильно оценивать инвестиции. Десять лет назад большинство людей покупало товары в универмагах, используя кредитные карточки, выпущенные отдельными магазинами. По истечении десяти лет появились специализированные крупные магазины, такие как Home Depot, а также моллы и бутики. Эти магазины отобрали долю рынка у традиционных универсальных магазинов. Выживут ли традиционные магазины или их вытеснят новые конкуренты? Кроме того, аналитики должны учитывать территориальные факторы, влияющие на конкуренцию. Автономному розничному магазину в промышленном районе не угрожает универмаг Wal-Mart, расположенный на расстоянии 100 миль. Однако конкурентная ситуация резко изменится, если компания *Wal-Mart* откроет магазин в пяти милях от этой торговой точки. Аналогично решение крупной авиакомпании может поставить крест на планах перевозчика, находящегося на стадии становления.

Денежный поток

Одним из наиболее важных элементов анализа высокодоходных ценных бумаг является денежный поток. К сожалению, вычисление денежного потока является непростой задачей. Исторически денежным потоком называется сумма чистого дохода, амортизации, процентного дохода и налогов. Реструктуризация и "корректировки" были редкостью.

В настоящее время реструктуризация и "корректировки" стали обычной практикой, искажая результаты и вводя инвесторов в заблуждение. Довольно часто менеджеры проводят реструктуризацию сделок, чтобы изменить базу, на основе которой измеряется рост прибыли. Если реструктуризация проводится не чаще одного раза в десять лет, то это не должно вызывать подозрений. Однако некоторые компании прибегают к этой операции каждый год.

Во время презентаций основной упор компании делают на "скорректированном показателе EBITDA", который часто превосходит традиционный показатель EBITDA, поскольку он игнорирует негативные последствия реструктуризации. Часто эти операции являются признаком неудачного поглощения компании, которая впоследствии продается с убытком. Следует внимательно исследовать вид и масштаб таких корректировок.

Совершенно очевидно, что аналитик обязан самостоятельно вычислять финансовые показатели. Он должен выяснить, способен ли денежный поток компании покрыть процентные платежи и обеспечить финансирование исследований и развития? Позволяет ли денежный поток компании пережить сложный период экономического спада? Какие резервы заимствования есть у компании? Например, хорошая кредитная репутация позволила компаниям *Crysler* и *Ford Motor* сделать займы и покрыть свои долговые обязательства в период, когда они несли значительные убытки. В результате эти компании выиграли время для того, чтобы перестроить производство и вернуться на лидирующие позиции. Более мелкие фирмы не имеют таких преимуществ. С другой стороны, крупные фирмы, которые обычно без проблем могут получать ссуды в периоды экономического спада, могут успешно торговать на рынке долгое время даже после снижения их кредитного рейтинга.

Оценку степени покрытия фиксированных затрат денежным потоком не следует ограничивать вычислением коэффициента покрытия фиксированных затрат. В некоторых случаях большая доля высокодоходных ценных бумаг представляет собой облигации с нулевым купоном (zero-coupon) или предполагает погашение “натурой” (paid-in-kind). Оценка способности погашать эти обязательства за счет денежных выплат является неотъемлемой частью анализа высокодоходных облигаций. Некоторые эмитенты высокодоходных облигаций предполагают, что погашение облигаций с фиксированной процентной ставкой будет обеспечено за счет новой эмиссии. Несмотря на вероятность такого развития событий, существуют примеры, в которых рынок новых высокодоходных эмиссий был практически закрыт для всех эмитентов, кроме наиболее кредитоспособных.

В случае “левереджированного” выкупа аналитик должен уделить денежному потоку особое внимание. Несмотря на то что покупатель может иметь конкретный план продажи активов для сокращения долга и связанных с ним выплат, время может стать критически важным фактором. В таких ситуациях аналитик должен ответить на следующие вопросы. Сможет ли компания выполнить свои денежные обязательства, если продажа активов задержится? Насколько ликвидными являются активы, предназначенные для продажи? Правильно ли определена стоимость этих активов? Имеет ли компания запас прочности за счет возможности новых заимствований? Выполняются ли условия соглашения об эмиссии?

Чистые активы

Анализируя облигацию, аналитик должен установить или, по крайней мере, приближенно оценить ликвидационную стоимость активов. Правильно ли оценены активы, указанные в бухгалтерской отчетности? Например, анализируя игорные компании, необходимо учитывать рыночную стоимость земли, на которой находятся ее здания. С другой стороны, следует оценить вероятную ликвидаци-

онную стоимость этих активов. Кому они принадлежат? Не заложены ли они? Иногда активы распыляются среди акционеров компании. В таком случае держатели облигаций могут столкнуться с внезапным снижением кредитного рейтинга. Кроме того, облигации могут обеспечиваться специфическими активами, такими как локомотивы или атомные электростанции. В этих ситуациях также необходимо определять стоимость и ликвидность обеспечения. По определению обеспечение должно быть указано точно. Не менее конкретным должен быть и его анализ. Десять двигателей для локомотивов могут казаться вполне адекватным обеспечением, пока не выяснится, что они безнадежно устарели и долгие годы не проходили ремонт. Пять самолетов также могут считаться хорошим обеспечением, пока аналитик не обнаружит, что двигатели от них оцениваются отдельно и не входят в состав обеспечения.

Особое внимание следует уделить защите активов при поглощении компании. В таких ситуациях активы, образовывавшие первоначальное обеспечение, могут войти в состав обеспечения нового долгового обязательства, имеющего более высокий приоритет.

Кроме того, аналитик должен обратить внимание на расположение активов. Если активы находятся за рубежом, то необходимо ознакомиться с законодательством страны пребывания, регламентирующим их экспатриацию. По крайней мере, следует знать законы страны, касающиеся процедуры банкротства. В последние годы некоторые аналитики приписывают высокую стоимость неконкретным активам. Например, высокая стоимость иногда приписывается наличию клиентской базы или возможностям контакта с клиентами. Несмотря на то что оценки таких активов некоторое время могут оставаться верными, они зависят от быстро изменяющихся обстоятельств, например от развития технологии. Если компания попадет в затруднительное финансовое положение, то, скорее всего, стоимость таких “активов” упадет, поскольку клиенты переведут свои заказы в другую компанию.

Менеджмент

Менеджмент является критически важным фактором оценки любой фирмы. Со временем плохое управление может привести к разорению даже процветающую компанию. И наоборот, хороший менеджмент гарантирует долгосрочное выживание любых компаний. Многие успешные фирмы основаны лучшими специалистами отрасли. Примером такого подхода является сфера высоких технологий. Довольно часто сотрудники таких компаний, ведущие инженеры или лучшие менеджеры по продажам, решают организовать самостоятельный бизнес. Основатели таких компаний обладают хорошими творческими способностями и высокой мотивацией. Остается лишь оценить качество управления этими компаниями. Насколько компетентен их финансовый директор? Обладает ли достаточным опытом

менеджер по маркетингу? Как организован процесс контроля? Основание компании сопровождается сильным стимулированием персонала. Передача менеджерам крупной доли акций компании является положительным фактором. Слишком часто сотрудники крупных компаний могут рассчитывать только на зарплату и не заинтересованы материально в повышении прибыльности фирмы.

Существует два основных способа оценки качества управления. Первый способ — оценка работы менеджеров по их результатам. Для этого следует провести финансовый анализ. Второй метод — личная встреча с менеджерами, в ходе которой выясняются их взгляды на перспективы развития компании, а также степень их компетентности. Для этого проводятся презентации и закрытые заседания. Аналитик должен быть подготовленным к таким встречам. Некомпетентный специалист может оказаться жертвой ловких манипуляций, с помощью которых компания скрывает истинное положение дел и побуждает Уолл-стрит высоко оценивать ее ценные бумаги. Если анализ не полон, то эмиссию не следует покупать. Подготовленный аналитик имеет прекрасную возможность оценить качество управления компанией. Только после этого следует принимать решение о покупке облигаций. Например, однажды в ходе презентации, предназначенной для потенциальных покупателей облигаций, старшее руководство некоей компании, производящей форсунки для газовых насосов, утверждало, что может обеспечить рост прибыли на европейском рынке благодаря повышенным экологическим требованиям, которые предъявляются в европейских странах к составу дыма, исходящего из труб нефтеперерабатывающих заводов. Для того чтобы оценить этот потенциал, менеджеров компании попросили описать европейское экологическое законодательство и пояснить, чем оно отличается от американского. Они не смоли этого сделать. А недавно эта компания разорилась.

В настоящее время подходы к оценке менеджмента изменяются. Причиной этого явления стало распоряжение Комиссии по ценным бумагам и биржам (SEC) под названием “Fair Disclosure”. Это распоряжение, вступившее в силу 23 октября 2000 года, устанавливает способ, с помощью которого компании обязаны распространять информацию. До этого момента бóльшая часть информации направлялась аналитикам или индивидуальным инвесторам и лишь после этого публиковалась открыто. Комиссия SEC заклеймила эту практику как нечестную по отношению к инвесторам на открытом рынке и приняла меры для исправления ситуации. В результате рынок может стать более волатильным (например, за счет изменения оценок ожидаемой прибыли).

Левередж

Компании, эмитирующие высокодоходные облигации, как правило, имеют высокий уровень левереджа. Сам по себе левередж не опасен и во многих случаях способствует росту прибыли. Однако уровень левереджа следует оценивать

с точки зрения финансовой гибкости, которую он обеспечивает компании. Как указывалось ранее, следует вычислять как абсолютные, так и скорректированные (market-adjusted) значения левереджа. Чаще всего скорректированное значение левереджа вычисляют, определяя рыночную стоимость акций фирмы. Если акции фирмы продаются ниже их балансовой стоимости, то левередж считается недооцененным. В некоторых случаях необходимо также оценить рыночную стоимость долговых обязательств компании. Выгода от корректирования левереджа на основе рыночной стоимости акций очевидна. Если рыночная стоимость акций фирмы растет, то рынок тем самым выражает согласие поддерживать высокий уровень ее левереджа. Аналогично рост рыночной стоимости долговых обязательств может свидетельствовать об увеличивающейся кредитоспособности предприятия или общем снижении процентных ставок. В любом случае компания получит возможность рефинансировать свои облигации по более низким процентным ставкам и увеличить прибыль.

Следует с осторожностью относиться к источникам левереджа, которые не указаны в бухгалтерской отчетности. Эти источники могут возникать вследствие более широкого использования сложных финансовых схем (complicated financing).[8] Рассмотрим, например, облигации с отсроченными купонными выплатами (deferred-coupon bonds), характерные для эмитентов высокодоходных ценных бумаг. Эти облигации позволяют эмитенту откладывать процентные выплаты на будущее. В результате процентная нагрузка переносится на будущий денежный поток, что может помешать эмитенту повысить свою кредитоспособность. Более того, если привилегированные облигации имеют отложенные купонные выплаты, то качество субординированных облигаций со временем ухудшится, поскольку в будущем объем привилегированных облигаций увеличится по отношению к объему субординированных ценных бумаг. Например, одной из разновидностей облигаций с отсроченными купонными выплатами, которые одно время очень часто эмитировались, являются облигации, предполагающие погашение “натурой” (payment-in-kind — PIK). Эти ценные бумаги позволяли эмитентам высокодоходных облигаций выплачивать процентный доход либо наличными, либо эквивалентными облигациями с той же самой ставкой купона. Если эмитент оказывался неспособным погасить облигацию деньгами, то будущие процентные выплаты по другой облигации увеличивались, негативно влияя на будущий денежный поток эмитента. Если облигации PIK являлись привилегированными, то со временем качество субординированных облигаций снижалось, поскольку привилегированные облигации все больше нагружали структуру капитала, увеличивая будущие процентные расходы.

[8] *Cornish W.A.* Unique Factors in the Credit Analysis of High-Yield Bonds // In: Frank K. Reily (ed.) *High-Yield Bonds: Analysis and Risk Assessment* (Charlottesville, VA: Association for Investment Management and Research, 1990).

Структура корпорации

Эмитентами высокодоходных облигаций обычно являются холдинговые компании. Активы, с помощью которых холдинговая компания расплачивается со своими кредиторами, поступают за счет производственной деятельности дочерних компаний. По этой причине чрезвычайно важно проанализировать корпоративную структуру эмитента высокодоходных облигаций. В частности, аналитик должен хорошо разбираться в корпоративной структуре, чтобы оценить величину денежных потоков между материнской и дочерней компаниями, а также между самими дочерними компаниями. Структура корпорации может быть настолько сложной, что потоки платежей могут стать слишком запутанными.

Например, в январе 1990 года корпорация *Farley, Inc.* имела следующую долговую структуру: старший субординированный долг, субординированные векселя и младший субординированный долг.[9] Из каких источников корпорация *Farley, Inc.* планировала получать денежный поток для оплаты своих долгов? Например, можно было бы рассчитывать на средства, полученные в результате производственной деятельности дочерних компаний. На тот момент корпорация *Farley, Inc.* имела три дочерние компании: *Fruit of the Loom*, *Acme Boot* и *West Point Pepperell*. Анализ структуры долговых обязательств компании *Fruit of the Loom* (20% акций которой принадлежали корпорации *Farley, Inc.*) показал, что у нее был банковский долг и существовал запрет на ссуды у других дочерних компаний. Несмотря на существовавшие ограничения на выплату дивидендов, ни одной выплаты компания на тот момент так и не произвела. У компании *Acme Boot* (100% акций которой принадлежали корпорации *Farley, Inc.*) был банковский долг, не было никаких препятствий для ссуд у других дочерних компаний, а корпорация *Farley, Inc.* вкладывала свои средства именно в эту дочернюю компанию. И наконец, компания *West Point Pepperell* (95% акций которой принадлежали корпорации *Farley, Inc.*) имела краткосрочный кредит до появления основного финансирования, ограничивающий продажу активов и выплату дивидендов. Более того, все платежи, поступавшие из компании *West Point Pepperell* в корпорацию *Farley, Inc.*, не должны были изменять финансовые показатели, продиктованные краткосрочным кредитом. Таким образом, аналитик, оценивающий платежеспособность корпорации *Farley, Inc.*, должен очень внимательно изучить производственную деятельность всех трех дочерних компаний. Анализ основных финансовых показателей холдинговой структуры, в целом, совершенно недостаточен. В январе 1990 года ничто не указывало на то, что три дочерние компании способны оказать материнской корпорации помощь в погашении долговых обязательств.

[9] Эта ситуация описана в работе Cornish W.A. Unique Factors in the Credit Analysis of High-Yield Bonds // In: Frank K. Reily (ed.) High-Yield Bonds: Analysis and Risk Assessment (Charlottesville, VA: Association for Investment Management and Research, 1990).

Условия договора

Анализ условий договора является неотъемлемой частью исследования любых эмиссий (как инвестиционных, так и высокодоходных), но в случае высокодоходных облигаций он приобретает особую важность. Важность правильного понимания условий соглашения так обосновывалась одним менеджером, управляющим портфелем высокодоходных облигаций.

Анализ условий соглашения позволяет понять стратегию компании. В ходе кредитного анализа необходимо внимательно вчитываться в условия соглашения, не упуская из виду корпоративную стратегию. Совершенно недостаточно передоверять эту задачу адвокату, поскольку юристы часто упускают из виду важные факторы, влияющие на принятие решения. Кроме того, лазейки в условиях соглашений часто позволяют раскрыть истинные намерения менеджеров.[10]

Определения

Следует очень внимательно изучать определения основных понятий. Как указывалось ранее, неверная трактовка определения может исказить прогноз денежного потока. На просьбу объяснить те или иные термины менеджеры часто отвечают, что эти понятия являются "стандартными". Имейте в виду: стандартных определений не бывает. Определения необходимо анализировать в контексте условий соглашения. Традиционно коэффициенты покрытия, определяющие разрешенный объем дополнительной эмиссии облигаций, вычисляются на основе показателя EBIT (доходы до вычета процентов и налогов). Многие компании используют для этого тест EBITDA, который является менее строгим. В настоящее время все чаще применяется "скорректированный тест EBITDA".[11]

Модели количественной оценки кредитоспособности

До сих пор в этой главе рассматривались традиционные показатели, используемые аналитиками при оценке риска дефолта. Некоторые исследователи применяют эти показатели в качестве входных данных при оценке риска дефолта с помощью статистических методов множественного дискриминантного анализа (multiple discriminant analysis — MDA). Эти методы обычно используются для классификации объектов и групп объектов, а также идентификации их отличи-

[10] *Levine R.* Unique Factors in Managing High-Yield Portfolios // In: *High-Yield Bonds: Analysis and Risk Assessment*. — P. 35.

[11] Проблемы, связанные с применением теста EBITDA, описаны в работе *Stumpp P.M.* Critical Failings of EBITDA as a Cash Flow Measure // Chapter 6 in Frank J. Fabozzi (ed.), *Bond Credit Analysis: Framework and Case Studies* (Hoboken, NJ: Wiley, 2001).

тельных характеристик. Одно из основных преимуществ метода MDA заключается в том, что он позволяет одновременно учитывать большое количество параметров и не препятствует дальнейшему анализу отдельных показателей. Например, метод MDA позволяет аналитику одновременно изучать кредитные рейтинги корпоративных облигаций, а также их влияние на многочисленные финансовые и количественные показатели. Таким образом, аналитик избавлен от громоздкого и запутанного исследования каждого показателя в отдельности. Метод MDA позволяет определять группы однородных облигаций, похожих одна на другую и отличающихся от всех остальных.

Метод MDA позволяет понять, почему облигации присвоен конкретный кредитный рейтинг, и выяснить, какие переменные повлияли на это решение. Более того, метод MDA может предсказывать банкротства. Эта тема требует отдельного изучения, но мы кратко опишем результаты работы Эдварда Алтмана (Edward Altman), который первым применил метод MDA для предсказания банкротства.[12] Модели Альтмана периодически уточняются. Мы лишь покажем один из вариантов.

В одной из ранних моделей Альтмана под названием "Модель Z" параметр Z вычислялся по следующей формуле.[13]

$$Z = 1{,}2X_1 + 1{,}4X_2 + 3{,}3X_3 + 0{,}6X_4 + 1{,}0X_5.$$

Здесь X_1 — отношение оборотного капитала к общему объему активов (в десятичном виде), X_2 — отношение нераспределенной прибыли к общему объему активов (в десятичном виде), X_3 — отношение дохода до вычета процентов и налогов к общему объему активов (в десятичном виде), X_4 — отношение объема продаж к общему объему долговых обязательств (в десятичном виде), X_5 — отношение объема продаж к общему объему активов, Z — показатель Z.

Определив величины пяти перечисленных параметров конкретной фирмы, можно вычислить показатель Z и выяснить, не грозят ли этой компании кредитные проблемы, ведущие к банкротству. В частности, Альтман обнаружил, что если показатель Z меньше 1,81, то фирма имеет серьезные кредитные проблемы, а если показатель Z превышает 3,0, то положение компании вполне благополучно.

Впоследствии Альтман и его коллеги пересмотрели Z-модель, используя более свежие данные. Новая "зет-модель" включает в себя семь параметров, коррелирующих с рейтингом облигации.[14]

- Отношение дохода до вычета процентов и налогов (EBIT) к общему объему активов

[12] См. главы 8 и 9 книги Altman E.I. *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: A Complete Guide to Predicting and Avoiding Distress and Profiting from Bankruptcy*, 2d ed. (Hoboken NJ: Wiley, 1993).

[13] *Altman E.I.* Financial Bankruptcies, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // Journal of Finance (September 1998). — P. 589–609.

[14] *Altman E.I., Haldeman R.G., and Narayann P.* Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations // Journal of Banking and Finance (June 1997). — P. 29–54.

- Отношение стандартной ошибки оценки показателя EBIT к нормализованному общему объему активов за десять лет
- Отношение нераспределенной прибыли к общему объему активов
- Отношение объема текущих активов к текущему объему долговых обязательств
- Отношение пятилетней рыночной стоимости акции к объему общей капитализации
- Нормализованный объем материальных активов

Получив в свое распоряжение количественную модель оценки кредитоспособности, аналитики и менеджеры инвестиционных портфелей, тем не менее, не отказываются от интуитивно понятных оценок. Например, Марти Фридсон (Marty Fridson) высказал следующий мудрый совет, касающийся использования метода MDA.

. . . количественные модели, как правило, относят к проблемным компаниям не только большинство компаний, объявивших дефолт, но и многие из тех, которые еще не разорились. Часто фирмы, находящиеся в сложном финансовом положении, меняют руководство и восстанавливают свое благополучие, не объявляя дефолт. Столкнувшись с опасностью огромных капитальных убытков по облигациям финансово неустойчивой компании, институциональный инвестор может задуматься о возможности поглощения — перспектива, весьма сложная для количественной оценки — вместо продажи облигаций в соответствии с предложениями модели дефолта.[15]

Кроме того, Фридсон считает, что кредитный аналитик должен иметь в виду, что “компании могут объявлять дефолт по причинам, которые не учитываются моделью”, и приводит в своей статье несколько таких примеров.

Резюме

В этой главе рассматриваются основные методы анализа корпоративных облигаций. Существенным моментом является формат такого анализа. Однако анализ ценных бумаг нельзя сводить исключительно к исследованию количественных показателей, и опытный аналитик часто интуитивно решает, стоит ли принимать во внимание тот или иной аспект деятельности компании или доверять ее финансовой отчетности. Однако в условиях быстрого изменения экономической ситуации и ускоряющейся глобализации, влияющих на кредитный рейтинг компаний и отраслей промышленности, значение всех аспектов кредитного анализа становится все более важным.

[15] Fridson M.S. *Financial Statement Analysis: A Practitioner's Guide*. — Hoboken, NJ: Wiley, 1995 (2d ed.). — P. 195.

ГЛАВА

33

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕДИТНОГО РИСКА

Тим Бэкшелл (Tim Backshall)
Директор по стратегиям кредитного рынка
Компания Barra, Inc.

Кай Гайзеке (Kay Giesecke), доктор философии (Ph.D.)
Ассистент
Школа операционных исследований (School of Operational Research)
Корнельский университет (Cornell University)

Лиза Голдберг (Lisa Goldberg), доктор философии
Вице-президент по кредитным исследованиям
Компания Barra, Inc.

В последние годы появилось много теоретических моделей, предназначенных для оценки кредитного риска. Учитывая крупномасштабные изменения, происходящие на рынке, появление опытных игроков и возрастание сложности инвестиционных активов, большинство этих исследований было сосредоточено на проблемах ценообразования корпоративных долговых обязательств. Однако многие модели не смогли адекватно описать явления реального мира, например кредитные спрэды. Эта глава носит практический характер. В ней излагается история и рассматриваются перспективы моделирования кредитного риска и методов оценки рискованных активов.

Кредитный риск — это распределение финансовых убытков, возникающих вследствие неожиданного изменения кредитоспособности контрагента по финансовому соглашению. Он проявляется по-разному: от простого снижения рейтинга до отказа от обслуживания долга и ликвидации. Кредитному риску подвергают-

ся практически все финансовые сделки. Распределение кредитных потерь носит сложный характер. В центре внимания исследователей, изучающих кредитные потери, находится вероятность дефолта, под которым мы понимаем отказ от выполнения финансового соглашения. Для того чтобы оценить вероятность дефолта, необходимо определить следующие понятия.

- Неопределенность с точки зрения инвестора
- Доступная информация и ее эволюция со временем
- Дефолт

Однако оценки вероятности дефолта самой по себе недостаточно для определения цены ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску. Для этого необходимо дополнительно описать следующие модели.

- Модель безрисковой процентной ставки
- Модель возмещения по дефолту
- Модель поведения инвесторов, требующих компенсации за систематический кредитный риск

Кредитная премия ставит в соответствие реальным вероятностям дефолта вероятности, подразумеваемые рынком и отраженные в рыночных ценах. Для оценки стоимости ценных бумаг, выпущенных разными эмитентами и чувствительных к кредитному риску, и для измерения совокупного кредитного риска, которому подвергается весь портфель инвестиций, необходимо дополнительно сформулировать следующую модель.

- Модель, связывающую между собой дефолты разных компаний

Существует три основных количественных подхода к анализу кредитов. В рамках *структурного подхода* (structural approach) исследователи делают явные предположения о динамике активов фирмы, структуре ее капитала, а также ее долговых обязательствах и акционерах. Компания объявляет дефолт, если ее активы не соответствуют определенным показателям. В такой ситуации корпоративное долговое обязательство может рассматриваться как опцион на активы фирмы. *Редуцированный подход* (reduced-form approach) ничего не говорит от дефолте компании. Вместо этого во главу угла ставится изучение экзогенной динамики дефолтов, которая измеряется с помощью интенсивности дефолтов (default rate, or intensity). В рамках этого подхода стоимость ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, можно вычислить на основе предположения, что они не подвергаются риску дефолта, а их процентная ставка является безрисковой с поправкой на интенсивность дефолтов. *Подход с неполной информацией* (incomplete-information approach) объединяет структурные и редуцированные модели. Устраняя недостатки, присущие этим моделям, он использует их лучшие свойства: экономические и интуитивно понятные преимущества структурных моделей, с одной стороны,

а также удобство и эмпирическую пригодность редуцированных моделей, с другой стороны.

В настоящей главе эти три подхода рассматриваются в контексте разных аспектов кредитного моделирования. Наша цель — дать краткий обзор методов кредитного моделирования и указать основные ориентиры для изучения огромного объема литературы, посвященной этому вопросу.[1]

Структурные кредитные модели

В основе структурного подхода, восходящего к работам Блэка (Black) и Шоулза (Scholes)[2], а также Мертона (Merton)[3], лежит предположение, что корпоративные долговые обязательства представляют собой возможные будущие претензии на активы фирмы. Главным источником неопределенности, влияющей на кредитный риск, является рыночная стоимость компании.

Классический подход

Рассмотрим фирму с рыночной стоимостью V, представляющей собой величину ее ожидаемых дисконтированных будущих денежных потоков. Источником финансирования этой фирмы являются акция и нуль-купонная облигация с номинальной стоимостью K и сроком погашения T. В соответствии с контрактом фирма должна возместить сумму K держателям облигации. Условия долгового соглашения дают держателям облигации абсолютный приоритет: если компания не сможет выполнить свои долговые обязательства, то владение фирмой немедленно переходит к держателям облигаций.

На ил. 33.1 продемонстрировано несколько вариантов траектории, которую может пройти стоимость фирмы. Дефолт возникает, если стоимость фирмы в момент погашения меньше номинальной стоимость долгового обязательства K. Конкретный вид траектории в этом случае не имеет значения. Важной является лишь стоимость компании в момент погашения долга T. Следовательно, вероятность дефолта равна вероятности того, что стоимость фирмы в момент погашения долгового обязательства окажется меньше ее номинальной стоимости. Для того чтобы вычислить эту вероятность, следует сделать предположение о распределении стоимости фирмы в момент погашения. Как правило, считается, что это распределение является логнормальным. Теперь вероятность дефолта можно вычислить,

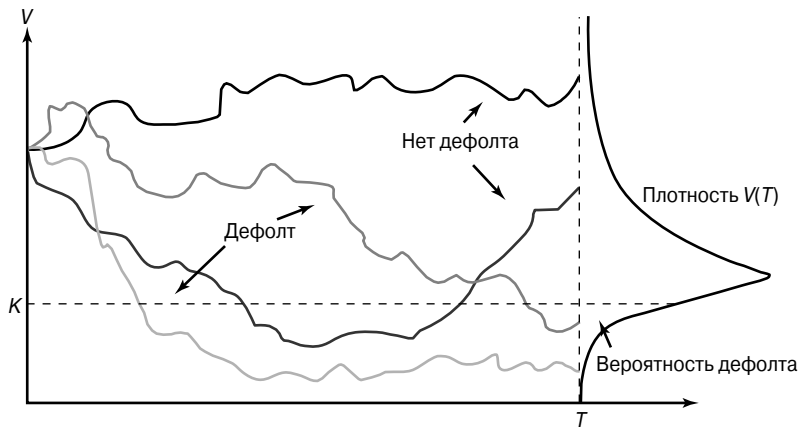
[1] Математические аспекты этой проблемы изложены в работе *Giesecke K.* Credir Risk Modeling and Valuation: An Introduction // In: David Shimko (ed.), *Credit Risk: Models and Management*, vol. 2. — London: Riskbooks, 2004.

[2] *Black F. and Scholes M.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of Political Economy. — 1973. — V. 81. — P. 81–98.

[3] *Merton R.C.* On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates // Journal of Finance. — 1974. — V. 29. — P. 449–470.

определив площадь фигуры, ограниченной функцией плотности логнормального распределения, показанной на графике. Эту вероятность можно также вычислить явно, используя номинальную стоимость долгового обязательства K, текущую стоимость фирмы $V(0)$, волатильность стоимости фирмы, скорость роста этой стоимости и величину T.

Иллюстрация 33.1. Классическая интерпретация дефолта



Если фирма не имеет права выкупать акции или эмитировать новое привилегированное долговое обязательство, то выигрыш по долговым обязательствам фирмы в момент их погашения T равен величинам, перечисленным на ил. 33.2. Если стоимость активов $V(T)$ превышает номинальную стоимость облигаций K или равна ей, то держатели облигаций получат обещанную стоимость K, а акционеры — оставшуюся сумму $V(T) - K$. Однако если стоимость активов $V(T)$ меньше K, то фирма перейдет в собственность держателей облигаций, теряющих сумму $K - V(T)$. В этом случае акции обесцениваются.

Иллюстрация 33.2. Классический выигрыш в момент погашения долгового обязательства

Описание события	**Актив**	**Долг**	**Акция**
Нет дефолта	$V(T) \geqslant K$	K	$V(T) - K$
Дефолт	$V(T) < K$	$V(T)$	0

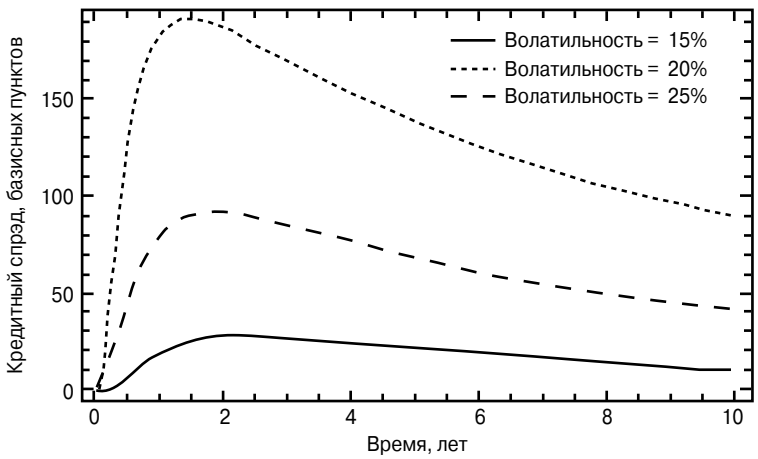
Подведем итог. Стоимость облигации эквивалентна стоимости портфеля, состоящего из бездефолтного займа с номинальной стоимостью K в момент погашения T и короткой позиции по европейскому опциону “пут” на активы фирмы с ценой исполнения K и сроком действия T. Стоимость акции эквивалентна выигрышу по европейскому опциону “колл” на активы с ценой исполнения K и сроком

действия T. Таким образом, оценка акции и рискованного долгового обязательства сводится к оценке стоимости европейских опционов.

Кредитный спрэд — это разность между доходностью рискованной облигации и доходностью эквивалентной бездефолтной облигации с нулевым купоном. Этот спрэд обеспечивает избыточную доходность, требуемую держателями облигаций за риск потенциального дефолта. Кредитный спрэд является функцией, зависящей от срока погашения T, волатильности активов (делового риска фирмы), начального уровня левереджа $K/V(0)$ и безрисковой ставки.

Предположим, что начальный уровень левереджа равен 80%, а безрисковая процентная ставка равна 6%. На ил. 33.3 показана временна́я структура кредитных спрэдов при разных уровнях волатильности активов. Легко видеть, что при возрастающей волатильности активов (делового риска) возрастает и кредитный спрэд, требуемый рынком в качестве компенсации риска дефолта. Кроме того, при коротких сроках погашения кредитный спрэд резко падает до нуля, причем чем больше волатильность, тем круче возникающий горб.

Иллюстрация 33.3. Временна́я структура кредитных спрэдов при разных уровнях волатильности активов в классической модели



Барьерный подход

В классической модели стоимость фирмы может падать до нуля, не приводя к дефолту. Как указали Блэк и Кокс (Cox), это невыгодно для держателей облигаций.[4] Условия соглашения об эмиссии облигации содержат оговорки, дающие держателям облигация право реорганизовывать фирму, если ее стоимость падает ниже установленного барьера.

[4] *Black F. and Cox J.C.* Valuing corporate securities: some effects of bond indenture provisions // Journal of Finance. — 1976. — P. 351–367.

Барьерный подход (first-passage time models) является обобщением классической модели. В рамках этой модели дефолт может происходить не только в момент погашения долгового обязательства, но и в любой другой момент времени. Предполагается, что дефолт возникает, если стоимость фирмы V переходит установленный дефолтный барьер D. Величина дефолтного барьера, как и стоимость фирмы, обычно описывается стохастическим процессом. Однако для удобства величину барьера часто задают с помощью детерминированной функции или просто фиксируют.

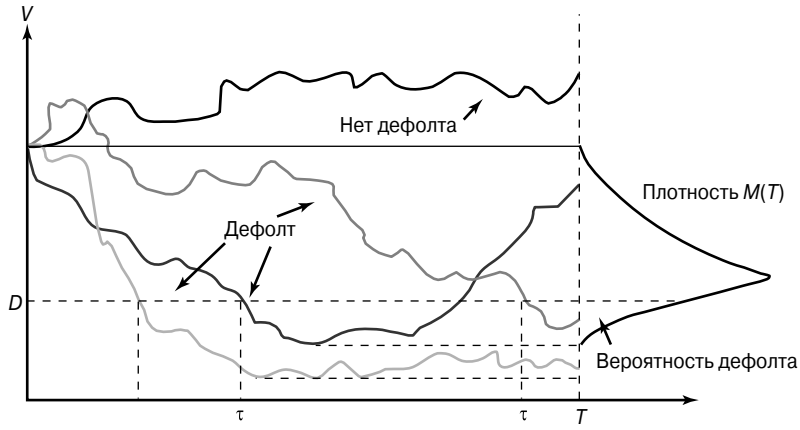
Предположим, что величина дефолтного барьера D является константой, которая больше нуля и меньше начальной стоимости фирмы. Это предположение вполне разумно, поскольку величина долговых обязательств является неотрицательной и не превышает стоимости текущего актива. Тогда более реалистично считать, что дефолт происходит в момент, когда стоимость фирмы падает ниже дефолтного барьера. Иначе говоря, фирмы могут объявлять дефолт не только в момент погашения долга. Это ослабляет европейскую природу дефолта, принятую в рамках классической модели, но одновременно обеспечивает более реалистическое описание ситуации.

На ил. 33.4 показаны несколько возможных траекторий, которые может пройти стоимость фирмы, и постоянный дефолтный барьер D. Предположим, что величина барьера D равна номинальной стоимости долгового обязательства фирмы. Дефолт возникает, если стоимость фирмы снижается, поскольку в этом случае она будет ниже дефолтного барьера в течение всего временно́го горизонта до наступления момента T. Как следует из графика, разным траекториям стоимости фирмы соответствуют разные моменты дефолта. В отличие от классической модели, описанной выше, в барьерной модели рассматриваются любые траектории стоимости фирмы. Траектория, обеспечивающая выживание компании в классической модели, может привести к дефолту в рамках барьерной модели. Следовательно, барьерная модель повышает вероятность дефолта по сравнению с классической моделью.

Вероятность дефолта равна вероятности того, что минимальная стоимость фирмы на временно́м горизонте $M(T)$ окажется ниже дефолтного барьера D. Для того чтобы вычислить эту вероятность, мы, как и в классической модели, выдвигаем предположение о распределении будущей стоимости фирмы. Одновременно оно определяет распределение минимальной стоимости фирмы на рассматриваемом временно́м горизонте. Если стоимость фирмы имеет логнормальное распределение, то распределение минимальной стоимости фирмы является обратным к нормальному. Вероятность дефолта равна площади, ограниченной функцией плотности обратного нормального распределения между нулем и величиной дефолтного барьера D.

Рассмотрим выигрыш инвестора, обладающего долговыми обязательствами фирмы. Для простоты предположим, что дефолтный барьер равен номинальной

Иллюстрация 33.4. Дефолт в барьерной модели



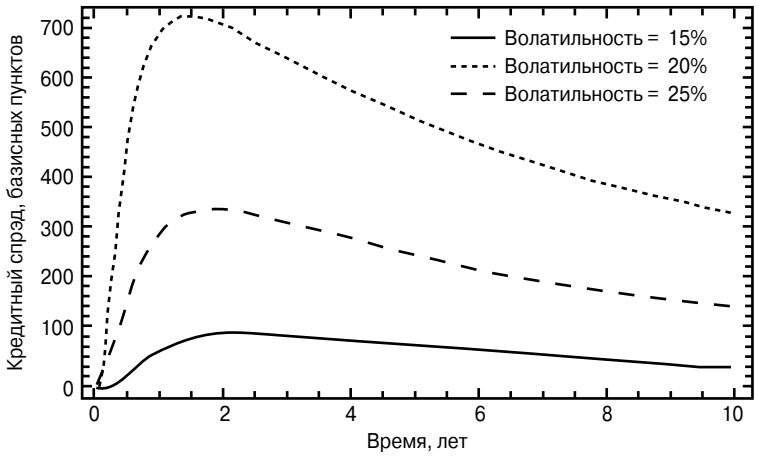
стоимости долгового обязательства компании. Если стоимость фирмы никогда не падает ниже установленного барьера на протяжении всего срока действия облигации, то инвесторы получат номинальную стоимость облигации K, а акционеры — остальную сумму $V(T) - K$. Однако, если в какой-то момент времени до погашения облигации стоимость фирмы падает ниже установленного барьера, фирма объявляет дефолт. В этом случае фирма прекращает все свои операции, инвесторы получают право собственности на все оставшиеся активы, а акционеры не получают ничего.

Следовательно, акция эквивалентна барьерному опциону выхода “колл” (down-and-out call) на активы фирмы с ценой исполнения, равной номинальной стоимости долгового обязательства, уровнем барьера, равным уровню дефолтного барьера, и сроком действия, равным сроку погашения облигаций. Стоимость долгового обязательства равна разности между стоимостью фирмы и ценой акции. Таким образом, оценка стоимости акции и рискованного долгового обязательства сводится к оценке европейских барьерных опционов.

Рассмотрим кредитный спрэд, подразумеваемый барьерной моделью (ил. 33.5). Предположим, что дефолтный барьер является постоянным и равен номинальной стоимости облигации. Пусть уровень левереджа равен 60%, а безрисковая процентная ставка — 6%, как показано на ил. 33.3. Кроме того, будем считать, что в случае дефолта держатели облигаций получают обратно 50% своих первоначальных инвестиций.

При увеличении срока погашения T спрэд асимптотически стремится к нулю, что не согласуется с эмпирическими наблюдениями, поскольку для многих компаний при увеличении срока погашения облигаций спрэды возрастают. Это отражает тот факт, что отдаленные перспективы являются более неопределенными, чем ближайшие. Такое несоответствие объясняется двумя свойствами модели:

Иллюстрация 33.5. Временна́я структура кредитных спрэдов при разных уровнях волатильности активов в барьерной модели



стоимость фирмы возрастает со скоростью, равной положительной (безрисковой) ставке, а структура капитала является постоянной и считается известной. Следуя работе Коллин-Дюфресне (Collin-Dufresne) и Годштейна (Goldstein)[5], мы решим эту проблему, считая, что общая сумма долга возрастает с положительной скоростью или фирмы поддерживают определенный заданный уровень левереджа. Главным моментом является то, что уровни спрэдов в барьерной модели намного выше и более реалистичны, чем в классической. Это объясняется тем, что вероятности дефолта в барьерной модели выше, чем в классической.

Взаимосвязанные дефолты

Кредитные спрэды разных эмитентов коррелируют друг с другом. Временны́е ряды спрэдов разделяются на два вида. К первой категории относятся спрэды, зависимость от макроэкономических факторов которых является очень гладкой функцией. Это значит, что фирмы зависят от экономической ситуации, как и все остальные компании, что проявляется в циклической природе корреляции между дефолтами. Ко второй категории относятся временны́е ряды, имеющие скачки: это часто характерно для некоторых фирм и даже для всего рынка. Такой вид зависимости означает, что произошло внезапное значительное изменение кредитного риска эмитента, приведшее к скачку спрэда, который распространился на временны́е ряды спрэдов других эмитентов. В основе этого явления лежит предположение, что экономическое неблагополучие заразно и передается от фирмы к фирме. Типичным каналом распространения этой заразы являются цепочки

[5] *Collin-Dufresne P. and Goldstein R.* Do credit spreads reflect stationary leverage ratios? // Journal of Finance. — 2001. — V. 56. — P. 1929–1958.

заимствований и кредитов. Таким образом, финансовое благополучие фирм, связанных такими цепочками, зависит от финансового положения партнеров.

Необходимо инкорпорировать механизм корреляции между дефолтами в структурную модель. Для того чтобы учесть циклический характер корреляции, естественно предположить, что уровни стоимости нескольких фирм коррелируют во времени друг с другом. Это соответствует общим факторам, влияющим на доходность активов. Рассмотрим простейший случай, в котором стоимость двух фирм имеет логнормальное распределение. Наше определение дефолта соответствует классической модели.

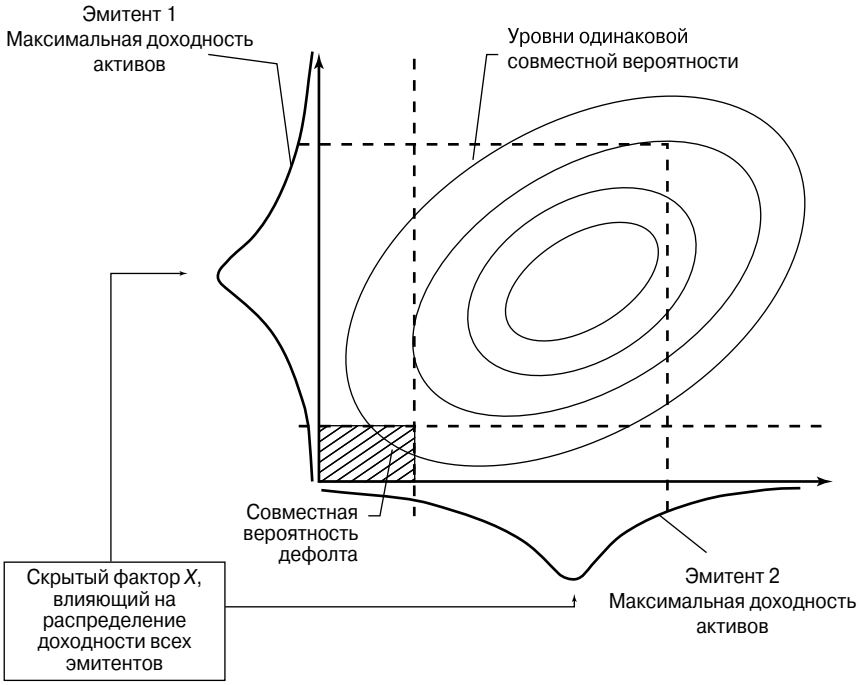
Рассматриваемая ситуация продемонстрирована на ил. 33.6. На осях координат изображены распределения максимальной доходности активов обеих фирм. Индивидуальные распределения доходности активов являются нормальными, т.е. имеют колоколообразную форму. Индивидуальная доходность моделируется с помощью линейной факторной модели, учитывающей систематический и специфический риск. Систематический риск моделируется с помощью общего скрытого фактора X, влияющего на систематические колебания доходности активов обеих фирм. Чувствительность доходности активов к этому фактору влияет на величину корреляции между активами обеих фирм. Эта корреляция между активами, в свою очередь, определяет корреляцию между дефолтами фирм.

Эллипсы, изображенные на иллюстрации, представляют собой линии равного уровня совместной вероятности доходности активов. Заштрихованная область в левом нижнем углу иллюстрирует совместную вероятность дефолта, которая равна площади области, ниже которой стоимость активов как первой, так и второй фирм не превышает соответствующих барьеров.

Корреляция между активами отражает зависимость между фирмами, естественным образом определенную общими экономическими факторами. Намного сложнее моделировать эффект заражения дефолтом. Проще всего использовать для описания стоимости фирмы модель скачкообразной диффузии. Будем считать, что скачок стоимости одной из фирм вниз с определенной вероятностью приводит к скачкам стоимости других фирм. Это соответствует общим представлениям о распространении экономического неблагополучия. Однако такой подход сталкивается с большими сложностями, связанными с отсутствием определенных результатов, касающихся законов совместного распределения стоимости активов. В свою очередь, такое распределение необходимо знать, чтобы вычислить вероятность совместного дефолта.

Более успешным оказался подход, связанный с использованием барьерных уровней D_i. Предположим, что уровень барьера является случайным и зависит от ликвидности активов фирмы, которая, в свою очередь, зависит от платежеспособности партнеров фирмы. Если ликвидность фирмы снижается вследствие дефолта контрагента, то фирма компенсирует убытки, выпуская новые долговые обязательства. В результате дефолтный барьер повышается: теперь при прочих

Иллюстрация 33.6. Иллюстративный пример моделирования совместного дефолта в рамках структурного подхода



равных условиях вероятность дефолта этой фирмы становится выше, чем раньше. Если контрагент не объявляет дефолт, то дефолтный барьер не изменяется. Эта модель позволяет аппроксимировать распределение убытков по кредитному портфелю.

Кредитная премия

Все эмитенты ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, зависят от общей экономической ситуации. Отсюда следует, что совокупный кредитный риск невозможно свести к нулю с помощью диверсификации. Невозможность диверсификации, т.е. наличие систематического риска, должна быть компенсирована премией.

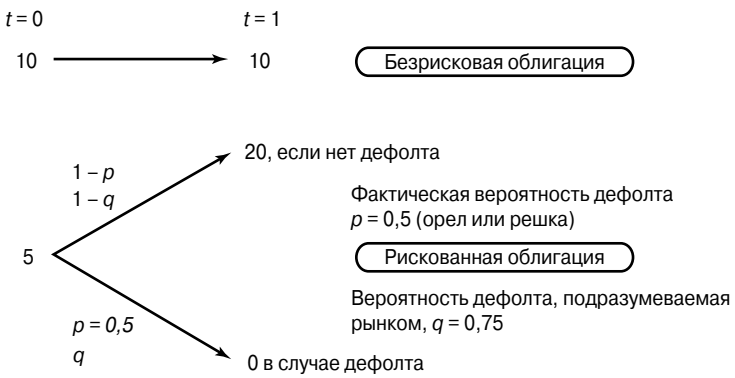
Эмпирические данные о величине кредитной премии хорошо известны. Их важность зависит от использования количественной кредитной модели. Если кредитная модель предназначена для прогнозирования вероятности дефолта, то она должна отражать ретроспективные данные о дефолтах. Если же она предназначена для оценки стоимости ценных бумаг, подверженных кредитному риску, она должна соответствовать наблюдаемым рыночным ценам. Для того чтобы пра-

вильно использовать и рыночные цены, и ретроспективные данные в процессе калибровки кредитной модели, необходимо понимать зависимость между реальными дефолтами и стоимостью ценных бумаг, по которым может быть объявлен дефолт.

Именно в таких ситуациях раскрывается смысл кредитной премии: она ставит в соответствие реальной вероятности дефолта $p(T)$ вероятность дефолта $q(T)$, подразумеваемую рынком и включенную в рыночную стоимость.

Опишем разницу между этими величинами на простом примере, продемонстрированном на ил. 33.7. Рассмотрим одноперiодический рынок с двумя ценными бумагами: безрисковой облигацией стоимостью 10 денежных единиц, по которой инвестор получает 10 денежных единиц (безрисковая ставка равна нулю), и облигацию, подверженную риску дефолта, продаваемую за 5 денежных единиц, по которой выплачиваются 20 денежных единиц при отсутствии дефолта и нуль — при дефолте в конце рассматриваемого периода.

Иллюстрация 33.7. Реальные и подразумеваемые вероятности дефолта



Предположим, что фактическая вероятность дефолта равна $p = 0{,}5$ (т.е. 50%, что эквивалентно подбрасыванию монеты). Однако эта величина не является вероятностью, которую рынок использует для оценки облигации, иначе стоимость облигации была бы равной $20 \times p + 0 \times (1 - p) = 10$ денежных единиц, что в два раза превышает цену, по которой эта облигация продается на самом деле. При такой цене инвестор, не желающий рисковать, предпочтет либо вложить средства в безрисковую облигацию, которая стоит тоже 10 денежных единиц, либо потребует дисконт в качестве компенсации за риск. Рынок требует, чтобы дисконт был равен 5 денежным единицам. Соответствующая цена отражает вероятность дефолта q, подразумеваемую рынком и удовлетворяющую условию $5 = 20 \times (1 - q)$. Отсюда следует, что вероятность дефолта равна $q = 0{,}75$ (75%-ная вероятность дефолта) и превышает фактическую вероятность $p = 0{,}5$.

Для того чтобы учесть нежелание рисковать величиной ожидаемого выигрыша по рискованной облигации, рынок приписывает неблагоприятным факторам бóльший вес. В структурных моделях с указанной динамикой стоимости фирмы и постоянной безрисковой ставкой ситуация усложняется незначительно.

При отсутствии арбитражных возможностей премия за кредитный риск α однозначно определяется через рыночную стоимость ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, например акций или долговых обязательств, и измеряется с помощью избыточного спрэда над безрисковой доходностью на единицу риска, измеренного в виде волатильности активов. Если рынок не желает рисковать, то величина α является положительной: инвесторы, вкладывающие средства в активы фирм, подвергающихся кредитному риску, требуют, чтобы их доходность была выше, чем безрисковая доходность. Избыточная доходность любых ценных бумаг, подвергающихся кредитному риску, равна величине ее волатильности, умноженной на коэффициент α.

Калибровка

Процесс калибровки количественных кредитных моделей тесно связан с их использованием. Для того чтобы оценить отдельную ценную бумагу, чувствительную к кредитному риску, с помощью структурной модели, необходимо измерить безрисковую процентную ставку, волатильность актива, номинальную стоимость долгового обязательства, дефолтный барьер и срок погашения долга. Правда, дефолтный барьер учитывается только в барьерной модели. Чтобы применить эту модель для прогнозирования фактических вероятностей дефолта, следует дополнительно оценить скорость роста стоимости активов фирмы или, что эквивалентно, премию за кредитный риск α. При моделировании ситуации, в которой задействовано много фирм, необходимо также определить корреляцию между активами.

Стоимость фирмы не является наблюдаемой величиной, поэтому она определяется косвенным путем на основе параметров, зависящих от цен акций, которые публикуются в открытой печати. Безрисковые процентные ставки можно оценить с помощью цен казначейских облигаций, не подверженных риску дефолта. Мы не останавливаемся на методах оценки номинальной стоимости и срока погашения долга на основе бухгалтерских документов, поскольку эта задача при сложной структуре капитала является нетривиальной. На практике эти параметры фиксируются по правилам, устанавливаемым в каждом отдельном случае, например на уровне средней суммы краткосрочных и долгосрочных долговых обязательств. Ниже мы опишем более разумный способ решения этой проблемы.

Рассмотрим классический подход. Джоунс (Jones), Мейсон (Mason) и Розенфельд (Rosenfeld), а также многие другие специалисты предложили определять

стоимость активов и их волатильность на основе цен акций и их волатильности.[6] Первое уравнение связывает между собой цену акции со стоимостью активов, временем и волатильностью активов. Оно следует из функции Блэка–Шоулза, используемой для оценки европейского опциона "колл" с ценой исполнения K и сроком погашения T. Второе уравнение связывает цену акции с волатильностью акции и активов, коэффициентом дельта, характеризующим акцию, а также со стоимостью активов. Эта связь является следствием применения формулы Ито к первому уравнению.

Эти два уравнения позволяют "перевести" временно́й ряд стоимости акции во временно́й ряд стоимости активов и волатильности. В качестве волатильности акции можно использовать эмпирическое стандартное отклонение доходности акции или чисто прогнозные модели, такие как модель Barra Equity Risk. Зная временно́й ряд доходности акции, можно определить эмпирическую скорость роста доходов и рыночную цену кредитного риска. Однако оценка скорости роста стоимости фирмы является очень грубой: она зависит только от двух наблюдений доходности активов.

По временны́м рядам доходности активов нескольких фирм можно оценить корреляцию между ними. В качестве альтернативы можно использовать линейную факторную модель для нормально распределенной доходности активов, исходя из того, что акции фирмы зависят от общих экономических факторов. Этот подход напоминает идеи, изложенные выше.

Можно ли предсказать будущее

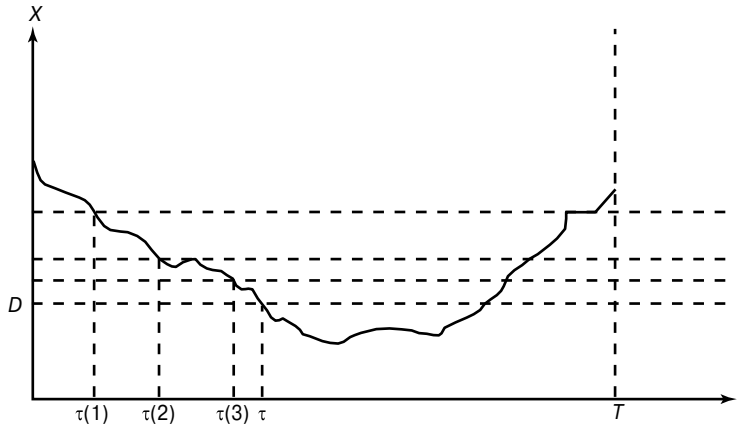
В некотором смысле пользователи структурных моделей неявно предполагают, что они могут предсказывать будущее. В рамках структурных моделей стоимость фирмы считается единственным источником неопределенности, порождающим кредитный риск. Инвесторы наблюдают за приближением к дефолту во времени. Если стоимость фирмы не изменяется скачкообразно, то дефолт не станет полным сюрпризом. Существуют так называемые "предвестники дефолта" (predefault events), которые являются признаком надвигающихся неприятностей. В рамках барьерных моделей в качестве предвестника дефолта можно рассматривать приближение временно́го ряда стоимости активов к барьерному уровню (ил. 33.8).

Этот факт имеет значительные последствия для подгонки структурных моделей под рыночные цены. Во-первых, поскольку дефолт является прогнозируемым событием, теоретическая стоимость ценных бумаг, подверженных кредитному риску, непрерывно сходится к стоимости возмещения. Во-вторых, когда срок погашения стремится к нулю, теоретический кредитный спрэд также сходится к нулю.[7]

[6] *Jones E., Mason S., and Rosenfeld E.* Contingent claims analysis of corporate capital structures: an empirical investigation // Journal of Finance. — 1984. — V. 39. — P. 611–627.

[7] *Giesecke K.* Default and Information. — Working paper. — Cornell University, 2001.

Иллюстрация 33.8. Прогнозирование дефолта на основе последовательности "предвестников дефолта" в рамках барьерной модели



Это совпадает с поведением кредитных спрэдов, подразумеваемых в классической и барьерной моделях (см. ил. 33.3 и 33.5). Эти свойства противоречат интуиции и рыночным реалиям. При дефолте рыночные цены совершают непредвиденные скачки. Даже при очень коротких сроках погашения, измеряемых неделями, рыночные кредитные спрэды остаются положительными. Это означает, что на рынке существует значительная краткосрочная неопределенность, связанная с дефолтами, в отличие от вполне предсказуемых структурных моделей.

Редуцированные кредитные модели

Редуцированные кредитные модели были разработаны в 1990-х годах.[8] В ходе дальнейшего изложения будем считать, что дефолт наступает внезапно. Это значит, что инвесторы сталкиваются с краткосрочным кредитным риском, который отсутствует в структурных моделях, рассмотренных ранее. Это свойство является привлекательным, поскольку оно позволяет согласовать модель с рыночными кредитными спрэдами.

Интенсивность дефолтов

Частота, с которой происходят дефолты, называется *интенсивностью дефолтов* (default intensity) и обозначается буквой λ. Интенсивность дефолтов в мо-

[8] *Artzner P. and Delbaen F.* Default risk insurance and incomplete markets // Mathematical Finance. — 1995. — V. 5. — P. 187–195; *Jarrow R.A. and Turnbul S.M.* Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk // Journal of Finance. — 1995. — V. 50. — P. 53–86; *Duffie D. and Singleton K.J.* Modeling term structures of defaultable bonds // Review of Financial Studies. — 1999. — V. 12. — P. 687–720.

мент t можно интерпретировать как условную вероятность того, что дефолт произойдет немедленно, если фирма избежала дефолта в предыдущий период. Таким образом, это понятие описывает краткосрочный кредитный риск, которому подвергаются инвесторы.

Интенсивность дефолтов является главным фактором во всех редуцированных моделях. Она моделируется с помощью неотрицательного стохастического процесса и зависит от вероятности дефолта, подразумеваемой рынком. Эволюция интенсивности со временем отражает изменения, происходящие с вероятностью немедленного дефолта компании. Модель интенсивности калибруется на основе рыночной стоимости ценных бумаг, эмитированных компанией и чувствительных к кредитному риску. Между интенсивностью и вероятностью дефолта существует взаимно однозначное соответствие.

Рассмотрим два простых определения интенсивности и соответствующей вероятности дефолта.

- *Пример 1.* Предположим, что параметр λ является постоянным. Тогда дефолт представляет собой пуассоновское событие, а момент дефолта равен экспоненте в степени λ. Таким образом, вероятность дефолта равна $q(T) = = 1 - \exp(-\lambda T)$.
- *Пример 2.* Предположим, что величина $\lambda = \lambda(t)$ задается детерминированной функцией, зависящей от времени. Простым, но полезным способом параметризации задачи является предположение о том, что функция $\lambda(t)$ является ступенчатой и определенной на конечном количестве периодов кривой спрэда. Эти константы для каждого периода можно калибровать с помощью рыночных данных.

Эти примеры дают слабое представление о возможных способах параметризации интенсивности дефолта. Существует намного больше методов параметризации, часть которых заимствована из классических моделей временно́й структуры, основанных на краткосрочных процентных ставках. Это объясняется схожестью между временны́ми структурами дефолтов и классическими бездефолтными моделями временно́й структуры, к которым мы вскоре вернемся.

Оценка

Описание динамики дефолтов с помощью интенсивности дефолтов λ, подразумеваемой рынком, приводит к удобным формулам. Ниже описываются несколько таких формул, соответствующих разным факторам, влияющим на возмещение убытков инвесторов в случае дефолта.

Рассмотрим облигацию с нулевым купоном, по которой в момент погашения Tвыплачивается одна денежная единица, если дефолт не произошел, и доля R эквивалентной, но не подверженной дефолту облигации (с номинальной стоимостью 1 и сроком погашения T, $0 < R < 1$), если дефолт произошел до мо-

мента T. Это определение степени возмещения часто называется *эквивалентным возмещением* (equivalent recovery). Пусть $q(T)$ — вероятность дефолта, подразумеваемая рынком, а R — константа. Тогда текущую стоимость облигации можно записать как $\exp(-rT) - \exp(-rT)(1-R)q(T)$. Здесь r — постоянная безрисковая процентная ставка. Таким образом, стоимость облигации равна стоимости эквивалентной облигации с безрисковой ставкой минус текущая стоимость убытков в случае дефолта $1 - R$. Если интенсивность является постоянной (пример 1), а степень возмещения равна нулю, мы получаем текущую стоимость облигации $\exp(-(r + \lambda)T)$. Это значит, что стоимость облигации, подвергающейся риску дефолта, вычисляется так, будто эта облигация является безрисковой, но ее дисконтная ставка скорректирована с учетом дефолта. Новая ставка дисконта равна сумме безрисковой процентной ставки и интенсивности λ. Эта параллель между формулами оценки облигаций, подвергающихся риску дефолта, и эквивалентными бездефолтными облигациями является одним из наиболее привлекательных свойств редуцированных моделей.

Альтернативная модель возмещения называется моделью *частичного возмещения преддефолтной рыночной стоимости* (fractional recovery of predefault market value). В этой модели предполагается, что возмещение по облигации является частичным ($0 < R < 1$) и покрывает долю рыночной стоимости облигации в момент, непосредственно предшествовавший дефолту. Если степень возмещения и интенсивность являются постоянными (пример 1), то мы получаем следующую удобную формулу для вычисления стоимости облигации: $\exp(-[r + \lambda(1 - R)]T)$. Эта величина равна стоимости облигации, подверженной риску дефолта, с нулевым возмещением, когда интенсивность дефолтов уменьшена до уровня $\lambda(1 - R)$. Интуитивно понятное объяснение этой формулы сводится к следующему. Предположим, что дефолты по облигациям происходят с интенсивностью λ. В момент дефолта стоимость облигации с вероятностью $1 - R$ падает до нуля или остается постоянной с вероятностью R. Очевидно, что стоимость облигации в момент, предшествующий дефолту, в таком случае не изменяется. Следовательно, при оценке облигации мы можем игнорировать “безопасный” дефолт, который происходит с интенсивностью $\lambda(1 - R)$. Таким образом, формула для вычисления стоимости облигации с частичным возмещением является следствием формулы для вычисления стоимости с эквивалентным возмещением.

Результаты оценки более сложных ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, являются аналогичными. В общем случае стоимость ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, можно определять так, будто эти ценные бумаги являются совершенно нечувствительными к кредитному риску, скорректировав ставку дисконта.

Рассмотрим подробнее кредитные спрэды, подразумеваемые редуцированными моделями. В простой ситуации, когда степень возмещения равна нулю и выполняются определенные формальные условия, можно показать, что краткосрочные

кредитные спрэды сходятся к величине λ и не равны нулю. Это контрастирует со структурными моделями, в которых спрэд сходится к нулю, когда срок погашения стремится к нулю. В редуцированных моделях дефолт является непредсказуемым: он наступает без предупреждения. По этой причине в редуцированных моделях всегда существует краткосрочная неопределенность относительно дефолта, за которую инвесторы требуют премию. Эта премия, выраженная через доходность, равна интенсивности дефолтов.

Непредсказуемость дефолтов имеет еще одно важное следствие. В соответствии с эмпирическими наблюдениями теоретическая стоимость ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску, внезапно падает до уровня возмещения. Это прямо противоречит структурным моделям, рассмотренным ранее, в которых цена сходится к некоторой величине и впоследствии остается неизменной, в то время как стоимость акции падает до нуля.

Корреляция между дефолтами

В редуцированных моделях можно реализовать циклическую корреляцию между дефолтами, предположив, что интенсивности между дефолтами фирм коррелируют одна с другой. Аналогично структурным моделям коррелированных дефолтов, можно ввести систематические и специфические факторы, от которых зависит интенсивность дефолтов. Чувствительность фирмы к изменению систематических факторов влияет на корреляцию между интенсивностями дефолтов разных фирм. Эта корреляция означает зависимость между дефолтами фирм. Совместную вероятность дефолтов можно вычислить с учетом того, что интенсивность первого дефолта в портфеле ценных бумаг равна сумме интенсивностей дефолтов отдельных эмитентов, включенных в портфель.

Редуцированные модели позволяют успешно моделировать динамику кредитного риска, которому подвергаются несколько эмитентов. Однако калибровка модели на основе рыночных показателей является нетривиальной задачей, поскольку данные о дефолтах немногочисленны, а для моделирования необходимо знать большое количество параметров. Некоторые аналитики утверждают, что существуют и другие факторы, осложняющие решение этой задачи.

В редуцированных моделях сложно учесть инфекционную природу дефолтов. Идея заключается в том, что скачки интенсивностей дефолтов разных фирм коррелируют друг с другом и соответствуют коррелированным скачкам кредитных спрэдов. Один из вариантов этого подхода основан на предположении, что существуют события, влияющие на весь рынок и способные вызвать одновременные дефолты.[9] Другой вариант предполагает, что интенсивность дефолта фирмы

[9] *Duffie D. and Singleton K.J.* Simulating correlated defaults. — Working paper, GSB, Stanford University, 1998; *Giesecke K.* A simple exponential model for dependent defaults // Journal of Fixed Income. — 2003. — V. 13. — P. 74–83.

явно зависит от рыночного состояния контрагента.[10] Для того чтобы избежать проблем, связанных с цикличностью, можно предположить, что одна из фирм является "первичной" и только ее дефолт влияет на "вторичные" компании.

Джэрроу (Jarrow) и Ю (Yu)[11] предложили способ оценки стоимости ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску в "заразной" среде. Однако вычисление совместной вероятности дефолтов и распределения убытков по портфелю с помощью этого метода остается сложной задачей. Как показали Дэвис (Davis) и Ло (Lo)[12], а также Гайзеке (Geisecke) и Вебер (Weber) [13], введя более строгие ограничения, связанные с однородностью фирм и симметричностью их отношений, можно получить удобные формулы для вычисления распределения убытков.

Калибровка

Редуцированные модели обычно формулируются непосредственно в терминах вероятности, подразумеваемой рынком. Это значит, что модель калибруется непосредственно по рыночным ценам разных ценных бумаг, чувствительных к кредитному риску. Часто в качестве этих цен используются цены ликвидных долговых обязательств или спрэды свопов на кредитный дефолт, хотя Джэрроу считает, что для этой цели могут подойти и цены акций.[14] В зависимости от свойств ценной бумаги, используемой для калибровки, может возникнуть необходимость сделать некоторые предположения о параметрах процесса возмещения. Например, если возмещение является частичным, а облигация имеет нулевой купон, проблема решается выбором параметров скорректированной краткосрочной модели $r + \lambda(1 - R)$, которая лучше других аппроксимирует наблюдаемые рыночные цены.

Скорректированную краткосрочную ставку можно параметризовать непосредственно или отдельно задать стохастические процессы, описывающие поведение ее компонентов. В последнем случае могут возникнуть проблемы, связанные с идентификацией параметров, поскольку в формулу для вычисления цены облигации входит только произведение $\lambda(1 - R)$. В целом из-за аналогии, существующей между редуцированными моделями и моделями временно́й структуры

[10] *Jarrow R.A. and Fan Yu.* Counterparty risk and the pricing of defaultable securities // Journal of Finance. — 2001. — V. 56. — P. 555–576.

[11] *Jarrow R.A. and Fan Yu.* Counterparty risk and the pricing of defaultable securities // Journal of Finance. — 2001. — V. 56. — P. 555–576.

[12] *Davis M. and Lo V.* Infectious Defaults // Quantitative Finance. — 2001. — V. 1. — P. 383–387.

[13] *Geisecke K. and Weber S.* Cyclical correlations, credit contagion, and portfolio losses // Journal of Banking and Finance. — 2004. — V. 28. — P. 3009–3036.

[14] *Jarrow R.A.* Default parameter estimation using market prices // Financial Analysts Journal. — 2001. — V. 5. — P. 1–18.

облигаций, не подверженных риску дефолта, эту оценку можно вывести из наблюдаемых данных.[15]

Кредитные модели с неполной информацией

При измерении риска дефолта ни структурные, ни редуцированные модели не учитывают явно тот факт, что инвесторы полагаются на неполную информацию. Методы, описанные в данном разделе, позволяют непосредственно решить эту проблему на основе общей точки зрения на редуцированные и структурные модели. Этот взгляд приводит к до недавнего времени непризнанным гибридным моделям, воплощающим в себе лучшие свойства обоих традиционных методов, и позволяет компенсировать их недостатки.

Кредитные модели с неполной информацией были предложены несколькими исследователями.[16] В частности, Гайзеке (Geisecke) и Голдберг (Goldberg)[17] описали гибридную структурную редуцированную модель дефолта, основанную на неполной информации. Эта модель, в последующем обозначенная как I^2, представляет собой барьерную временну́ю модель: она предполагает, что фирма объявляет дефолт, когда ее стоимость падает ниже установленного барьера. Все барьерные временны́е модели требуют описания как стоимости фирмы, так и дефолтного барьера. Модель I^2 отличается от традиционных барьерных временны́х моделей, описанных выше, тем, что инвесторы не знают уровня дефолтного барьера. Важность моделирования неопределенности относительно дефолтного барьера стала еще более важной после скандалов с такими фирмами, как *Enron*, *Tyco* и *WorldCom*. В этих случаях открытая информация привела к неверным оценкам дефолтного барьера.

Как дефолтный барьер, так и неопределенность относительно его уровня в модели I^2 можно калибровать на основе доступной информации. Представьте себе, что инвесторы уверены в благополучии некоей фирмы, а некоторые аналитики думают иначе. В таком случае аналитик может уточнить свой прогноз, подняв ожидаемый уровень барьера. Он может также уточнить дисперсию этой величины на основе известных объемов долговых обязательств компании.

[15] Обзор существующих методов изложен в работе *Qiang Dai and Singleton K.* Term structure dynamics in theory and reality // Review of Financial Studies. — 2003. — V. 16. — P. 631–678. В качестве стандартных методов используются методы максимального правдоподобия и наименьших квадратов.

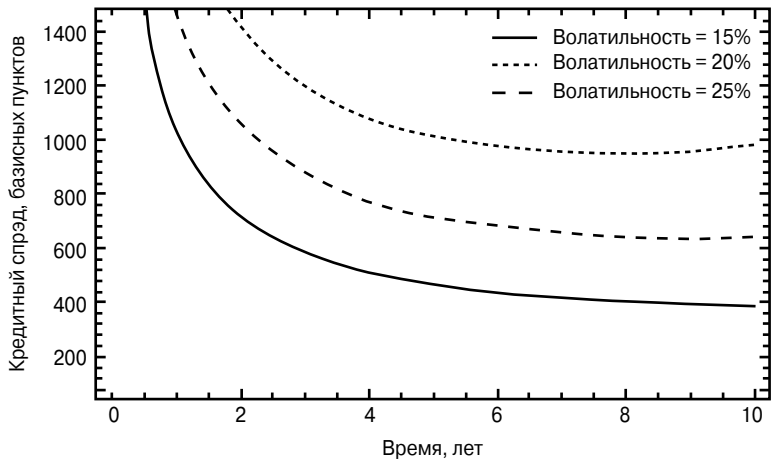
[16] *Duffie D. and Lando D.* Term structures of credit spreads with incomplete accounting information. — Econometrica. — 2001. — V. 69. — P. 633–664; *Geisecke K.* Default and information; *Setin U., Jarrow R.A., Protter P., and Yildirim Y.* Modeling credit risk with partial information. — Working paper. — Cornell University, 2002. Неформальное описание моделей с неполной информацией содержится в работе *Goldberg L.R.* Investing in credit: how good is your information? // Risk. — 2004. — V. 17. — P. S15–S18.

[17] *Geisecke K. and Goldberg L.* Forecasting default in the face of uncertainty // Journal of Derivatives. — 2004. — V. 12. — P. 14–15.

Возможны и другие модели с неполной информацией. Представьте себе ситуацию, в которой мы не можем непосредственно наблюдать стоимость фирмы или эта информация искажена либо поступает с опозданием. Другая ситуация, в которой возникает неопределенность, — неизвестны ни стоимость фирмы, ни уровень дефолтного барьера.

В моделях с неполной информацией дефолт наступает внезапно. Его никак нельзя предсказать, как это бывает в традиционных барьерных моделях. Это значит, что инвесторы подвергаются краткосрочному кредитному риску, как и в рамках редуцированных моделей. При наличии краткосрочной неопределенности теоретические цены, порождаемые моделями с неполной информацией, очень хорошо согласованы с рыночными ценами (в частности, ценовые модели, допускающие скачки цен в момент объявления дефолта). Кроме того, теоретические спрэды хорошо согласуются с ненулевыми краткосрочными спрэдами, наблюдаемыми на кредитных рынках. На ил. 33.9 показана временна́я структура кредитных спрэдов при разных уровнях волатильности активов в моделиI^2 при условии, что безрисковая процентная ставка равна 6%. Строго положительные короткие спрэды отражают компенсацию краткосрочного кредитного риска, которому подвергаются инвесторы.

Иллюстрация 33.9. Временна́я структура кредитных спрэдов при разных уровнях волатильности активов в модели I^2



Гайзеке и Голдберг провели калибровку модели I^2 на основе рыночных данных и проанализировали ее эмпирические свойства. В частности, результаты применения модели I^2 сравнивались с результатами применения барьерной модели. В итоге исследователи пришли к двум важным выводам. Во-первых, модель I^2 быстрее реагирует на изменение рыночной ситуации, поскольку она непосредственно учитывает открытую информацию о прошлых показателях фирмы, а не

только ее текущие параметры. Во-вторых, модель I^2 предсказывает положительные короткие спрэды для фирм, переживающих финансовые трудности. Традиционные барьерные модели всегда предсказывают, что краткосрочные спрэды равны нулю.

Взаимозависимые дефолты

Поскольку модели с неполной информацией основаны на структурном подходе, они позволяют моделировать циклическую корреляцию между дефолтами с помощью корреляции между уровнями стоимости разных фирм.

Корреляция между дефолтами в моделях с неполной информацией возникает по вполне естественным причинам. Рассмотрим модель I^2. Если со временем фирмы объявляют дефолты, мы постепенно уточняем ненаблюдаемые уровни дефолтных барьеров для выживших фирм.[18] Это значит, что мы корректируем распределение уровней дефолтных барьеров на основе информации о неожиданных дефолтах контрагентов и уточненных вероятностей дефолта. Ситуация, в которой мы не можем непосредственно измерить стоимость фирмы, аналогична.[19] В обоих сценариях “заразные” скачки кредитных спрэдов, наблюдаемые на кредитном рынке, являются следствием информационной асимметрии.

Кредитная премия

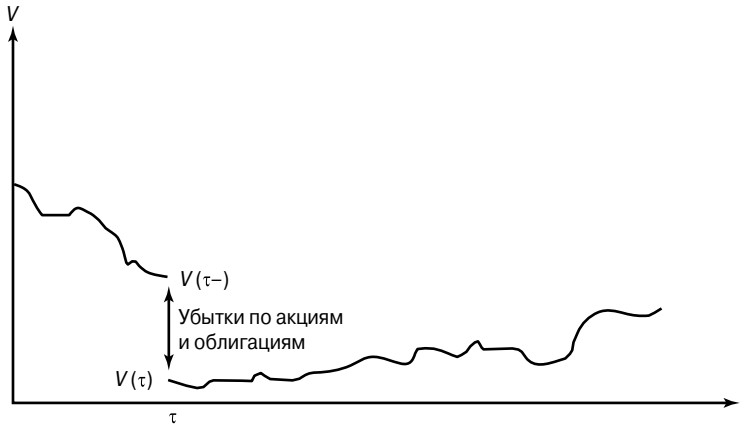
Премия за кредитный риск устанавливает соответствие между фактической вероятностью и вероятностью, подразумеваемой рынком. Для того чтобы понять структуру этой премии, проанализируем динамику стоимости фирмы и корпоративных долговых обязательств в рамках модели I^2. Как указывалось ранее, из-за непредсказуемости дефолта стоимость претензий на акции фирмы и ее долговые обязательства перед наступлением дефолта резко падает. Эмпирические наблюдения свидетельствуют о том, что цены акций падают практически до нуля. Это вполне объяснимо, поскольку акционеры теряют контроль над фирмой после дефолта. Стоимость облигаций уменьшается на величину убытков, связанных с банкротством, которые выражаются величиной частичного возмещения R.

Таким образом, стоимость фирмы, равная стоимости акций и долговых обязательств, в момент дефолта также падает. Это явление продемонстрировано на ил. 33.10. Итак, существует два источника неопределенности относительно стоимости фирмы.

[18] *Geisecke K.* Correlated default with incomplete information // Journal of Banking and Finance. — 2004. — V. 28. — P. 1521–1545.

[19] Эта задача решена в работе *Collin-Dufresne P., Goldstein R., and Hekwege J.* Are jumps in corporate bond yields priced: modeling contagion via updating of beliefs. — Working paper. — Carnegie Mellon University, 2002.

Иллюстрация 33.10. Стоимость фирмы в рамках модели с неполной информацией



- Диффузная неопределенность
- Неопределенность, связанная со скачкообразным снижением стоимости фирмы в момент дефолта

Гайзеке и Голдберг показали, что в модели I^2 премия за кредитный риск состоит из двух компонентов, каждый из которых связан с одним из источников неопределенности.[20]

- Премия за диффузный риск α компенсирует инвесторам диффузную неопределенность относительно стоимости фирмы. Как и в традиционных структурных моделях, она реализуется с помощью изменения величины дрейфа в динамике стоимости фирмы.
- Премия за риск дефолта β в традиционных структурных моделях не учитывается. Она компенсирует инвесторам неопределенность, связанную со скачками стоимости фирмы, и реализуется в виде изменения вероятности дефолта. Дриссен (Driessen)[21] эмпирически подтвердил, что премия за риск дефолта является значительным фактором, влияющим на доходность корпоративных облигаций.

Гайзеке и Голдберг продемонстрировали, что математические зависимости между величинами α и β, степень возмещения, подразумеваемая рынком, и коэффициенты стохастического процесса, описывающего поведение стоимости ликвидных ценных бумаг, учитывают предположение об отсутствии арбитражных

[20] *Geisecke K. and Goldberg L.* The market price of credit risk. — Working paper. — Cornell University, 2003.

[21] *Driessen J.* Is default event risk priced in corporate bonds. — Working paper. — University of Amsterdam, 2002.

возможностей. Процессы, описывающие поведение стоимости ценных бумаг, явно зависят от уровня левереджа, а также от премий α и β. Как считают авторы[22], это нарушает важное условие теоремы Модильяни–Миллера (Modigliani and Miller theorem)[23]. Следовательно, модель I^2 не согласуется с этой теоремой. Это открывает новый путь для измерения отклонения реальных рынков от их идеализированных моделей, в которых выполняется теорема Модильяни–Миллера.

Структура премии за риск в моделях с неполной информацией аналогична премии за риск в редуцированных моделях, рассмотренных Эль-Каруи (El Karoui) и Мартеллини (Martellini)[24] и Джэрроу (Jarrow), Ландо (Lando) и Ю (Yu)[25]. Премия за диффузный риск, связанная со стохастическим процессом, описывающим поведение стоимости фирмы, соответствует премии за диффузный риск в процессе, описывающем интенсивность дефолтов. Премия за риск дефолта в этих моделях аналогична премии за риск дефолтов в моделях, основанных на интенсивности. Однако в моделях с неполной информацией эти премии определяются в контексте редуцированных моделей, в которых интенсивность учитывается не всегда.

Калибровка

В научной литературе идут оживленные дебаты, касающиеся данных, которые следует использовать для калибровки кредитных моделей. Джэрроу[26] указывает на различия между структурными и редуцированными моделями. Традиционно структурные модели согласованы с фондовым рынком, а редуцированные модели — с рынком облигаций. Джэрроу считает, что для калибровки кредитных моделей можно использовать данные об акциях и облигациях, и приводит рецепт их применения в редуцированных моделях.

Гайзеке и Гольдберг[27] провели аналогичные рассуждения при калибровке модели I^2. Их процедура оценки основана на исторических данных об уровнях дефолтов и данных о состоянии рынков акций, облигаций и свопов кредитных

[22] *Geisecke K. and Goldberg L.* In search of a Modigliani–Miller economy // Journal of Investment Management. — 2004. — V. 2. — P. 1–6.

[23] *Modigliani F. and Miller M.H.* The cost of capital, corporation finance and the theory of investment // American Economic Review. — 1958. — V. 48. — P. 261–297.

[24] El Karoui N. and Martellini L. A theoretical inspection of the market price for default risk. — Working paper. — Marshall School of Business, University of Southern California, 2001.

[25] Jarrow R.A., Lando D. and Fan Yu. Default risk and diversification: theory and application. — Working paper. — Cornell University, 2003.

[26] *Jarrow R.A.* Default parameter estimation using market prices // Financial Analysts Journal. — 2001. — V. 5. — P. 1–18.

[27] *Geisecke K. and Goldberg L.* Calibrating credit with incomplete information. — Working paper. — Cornell University, 2004.

дефолтов. Дж. Хуанг (Huang) и М. Хуанг[28] привели эмпирические свидетельства о том, что структурные модели после калибровки по данным обоих видов приводят к правдоподобным результатам. Следует отметить, что реальные и подразумеваемые вероятности аппроксимируются одновременно. Результатами калибровки являются премия за риск, подразумеваемая степень возмещения, теоретическая стоимость ценных бумаг и фактические вероятности дефолта.

Одна из проблем, поднятых Гайзеке и Голдберг[29], связана с зависимостью между теоретическими и фактическими структурами капитала. В классических моделях акция рассматривается как европейский опцион с ценой исполнения и сроком действия, равными номинальной стоимости и сроку погашения облигации с нулевым купоном. Эта модель согласуется с рыночными данными только в том случае, когда долговое обязательство фирмы можно интерпретировать как облигацию с нулевым купоном. Гайзеке и Голдберг использовали гибкость, предоставленную моделями с неполной информацией, для того, чтобы получить более реальные оценки акций. В частности, они интерпретировали акцию как опцион выхода “колл” со случайной ценой исполнения. Это подход позволяет обойти неразрешимую задачу описания сложной структуры капитала в терминах номинальной стоимости и срока погашения отдельной ценной бумаги.

[28] *Huang J. and Huang M.* How much of the corporate–treasury yield spread is due to credit risk? — Working paper. — Stanford University, 2003.

[29] *Geisecke K. and Goldberg L.* Calibrating credit with incomplete information. — Working paper. — Cornell University, 2004.

ГЛАВА

34

ПРИНЦИПЫ КРЕДИТНОГО АНАЛИЗА ОБЩИХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ДОЛГОВЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ И ДОХОДНЫХ ОБЛИГАЦИЙ

Сильвэн Г. Фельдштейн (Silvan G. Feldstein), доктор философии (Ph.D.)
Директор
Отдел инвестиций
Компания Guardian Life Insurance Company of America

Александр М. Грант-мл. (Alexander M. Grant, Jr.)
Финансовый директор и портфельный менеджер
Отдел инвестиций
Компания Guardian Life Insurance Company of America

Исторически так сложилось, что по степени безопасности инвестиций муниципальные облигации считались вторыми по надежности ценными бумагами в США после казначейских облигаций. Однако в середине 1970-х годов среди многих инвесторов и андеррайтеров стало распространяться беспокойство по поводу потенциальных рисков, связанных с муниципальными обязательствами.

Одной из причин этого беспокойства стал получивший широкий резонанс миллиардный дефолт по векселям под общие обязательства (general obligation note), происшедший в Нью-Йорке в 1975 году. Этот дефолт привел не только к потере основных сумм, сложенных инвесторами, но и стал громким и недвусмысленным предупреждением для покупателей муниципальных облигаций. Смысл предупреждения заключался в том, что, несмотря на предположительно сверхнадежную юридическую защиту держателей облигаций, эмитент, испытывающий серьезные бюджетные затруднения, в первую очередь, учитывает расклад политических сил,

общественное мнение и финансовые интересы профсоюзов, поставщиков и коммунальных общин.

Эти опасения усилились после принятия нового закона о банкротстве, вступившего в силу 1 октября 1979 года, который упростил процедуру банкротства эмитентов муниципальных облигаций, ищущих защиту от инвесторов. Побочным следствием беспокойства инвесторов стало то, что начиная с 1975 года официальные отчеты об эмиссиях, являющиеся аналогами проспектов выпуска акций или корпоративных облигаций и содержащие основные юридические и финансовые гарантии, стали более подробными. Например, до 1975 года официальные отчеты об эмиссиях муниципальных облигаций Нью-Йорка под общие обязательства состояли из шести страниц, а в конце 2003 года — из 165.

Вторая причина, вызывающая повышенный интерес аналитиков, является следствием изменившейся природы рынка муниципальных облигаций. В настоящее время на нем наблюдается строгая модель покупательского поведения частных инвесторов и организаций. Эта модель частично объясняется высокими федеральными и местными налоговыми ставками. Не облагаемые налогом облигации (tax-exempt bonds) стали распространенным и удобным способом укрывания доходов. Следствием повышенного спроса на облигации, не облагаемые налогом, стало ослабление традиционных условий соглашений об эмиссии, обеспечивающих защиту интересов держателей облигаций, разработанных после дефолтов 1930-х годов. Эмитенты облигаций под общие обязательства с большим налоговым и долговым бременем, работающие в сложной экономической обстановке и испытывающие хронические бюджетные проблемы, с большим трудом находят покупателей. Кроме того, рынок наводнен большим количеством доходных облигаций (revenue bonds), соглашения об эмиссиях которых содержат юридически непроверенные оговорки, касающиеся защиты интересов инвесторов, и предусматривают скромные ставки, сокращенный объем долговых обязательств и слабые критерии выпуска дополнительных облигаций. Вследствие всеобщего ослабления условий, защищающих интересы держателей облигаций, благоразумный инвестор должен еще более внимательно оценивать платежеспособность муниципальных облигаций, прежде чем принять решение о покупке.

Анализируя платежеспособность долговых обязательств общего характера, а также облигации, обеспеченные налоговыми поступлениями (tax-backed), и чисто доходные облигации (pure revenue bond), инвестор должен выяснить следующие факторы: 1) юридическая документация и экспертные заключения, 2) политические и управленческие особенности, 3) андеррайтер/финансовый советник, 4) общие кредитные и экономические индикаторы и 5) сигналы тревоги.

Назначение этой главы — установить основные принципы, которых должны придерживаться инвесторы, анализируя конкретные облигации.

Юридическое заключение

Согласно общепринятому мнению бóльшая часть юридической работы, связанной с эмиссией облигаций, является шаблонной. Однако, с точки зрения держателей облигаций, юридическое заключение и другие документы должны обеспечивать максимальную защиту их интересов, поскольку, если все другие средства не действуют, инвестор должен иметь право обратиться в суд, чтобы защитить свои права. Следовательно, честность и компетентность юристов, анализирующих документы и подписывающих юридическое заключение, обычно кратко резюмирующее официальный отчет об эмиссии, приобретает очень большое значение.

Взаимосвязь между юридическим заключением и анализом муниципальных облигаций под общие обязательства, а также доходных облигаций имеет три аспекта. Во-первых, юрист должен убедиться, что эмитент действительно имеет юридическое право выпускать облигации. Во-вторых, юрист должен проверить, что эмитент хорошо подготовил продажу облигаций, введя в действие требуемые постановления, резолюции и контракты с держателями облигаций (trust indentures), не нарушив при этом ни одного действующего закона и регуляторного правила. Эта подготовка особенно важна при определении, подпадает ли облигация под действие федеральных законов, снимающих налоговое бремя, и не нарушает ли структура эмиссии федеральные арбитражные положения. В-третьих, юрист должен подтвердить, что гарантии, предоставленные эмитентом или третьей стороной (например, банковские аккредитивы), действительно поддерживаются федеральными и местными законами, а также регуляторными положениями.

Облигации под общие обязательства

Облигации под общие обязательства(general obligation bonds) — это долговые инструменты, эмитированные штатами, странами, городами, поселками и школьными округами. Они обеспечиваются налоговыми поступлениями эмитента. Инвестор должен изучить юридическую документацию и заключения экспертов, содержащие резюме официального отчета об эмиссии, и определить, какие конкретно *неограниченные* налоговые поступления, например налоги на недвижимость или личную собственность, корпоративные и личные доходы, налоги на продажи, находятся в распоряжении эмитента и могут быть использованы для расчетов с держателями облигаций. Для небольших административных образований, таких как школьные округа и поселки, единственным неограниченным источником налогов является налог на собственность. Если на налоговые отчисления эмитента наложены юридические ограничения, то в юридической документации и заключениях должно быть точно указано, как этот факт отражается на обеспечении облигаций.

Для более крупных эмитентов облигаций под общие обязательства, таких как штаты и крупные города, обладающих разнообразными источниками доходов и налогов, юридическое заключение должно содержать информацию о правах держателей облигаций на нецелевой фонд эмитента (general fund). Необходимо выяснить, имеет ли держатель облигации первоочередное право требования (legal claim) при необходимости на доходы, поступающие в нецелевой фонд. Это относится к инвесторам, купившим облигации под общие обязательства Нью-Йорка. Не является ли приоритет держателей облигаций второстепенным? Такие права, например, имеют инвесторы, вложившие деньги в облигации под общие обязательства штата Калифорния. И вообще, говорится ли в документации об эмиссии что-либо о правах держателей облигаций на нецелевой фонд эмитента? Именно это характерно для большинства других штатов и местных администраций.

Кроме того, некоторые облигации под общие обязательства, например, выпускаемые для финансирования водоснабжения и канализации, обеспечиваются, в первую очередь, платежами пользователей, а во вторую — залогом. (Такие облигации часто называют облигациями с двойным накоплением (double barreled)). В таких случаях юридическое заключение и документация должны содержать информацию о том, как облигации обеспечиваются доходами и финансами, поступающими не за счет налогообложения и средств нецелевого фонда.

Доходные облигации

Доходные облигации (revenue bonds) эмитируются для финансирования проекта или предприятия и обеспечиваются доходами, полученными за счет реализации самого проекта. Кроме того, они выпускаются для общецелевого финансирования, в рамках которого эмитенты в качестве обеспечения предоставляют держателям облигаций налоговые поступления и доходы, ранее являвшиеся частью нецелевого фонда. Последний тип доходных облигаций обычно создается для того, чтобы дать эмитентам возможность выйти за пределы установленных лимитов долговых обязательств без голосования. Контракты между эмитентом и держателями облигаций и юридическое заключение по доходным облигациям обоих типов должны обеспечить инвесторам юридическую поддержку по следующим вопросам.

- Пределы основного обеспечения
- Структура денежных потоков
- Тариф, или сбор с пользователей
- Приоритет претензий на доходы
- Критерий дополнительной эмиссии облигаций
- Другие условия

Пределы основного обеспечения

Контракты между эмитентом и держателями облигаций, а также юридическое заключение должны содержать информацию о доходах по облигациям и ограничениях, наложенных на них федеральным и местным законодательством. Эта информация является очень важной. Несмотря на то что большинство доходных облигаций структурированы и поддерживаются денежными потоками, поддающимися учету, на их доходы иногда негативно влияют законы, установленные на федеральном и местном уровнях. Например, облигации Mineral Royalties Revenue Bonds, проданные штатом Вайоминг в декабре 1981 года, имели все признаки доходных облигаций. Эти облигации предоставляли своим владельцам первоочередное право требования на доходы, указанные в качестве обеспечения, а дополнительные облигации могли быть выпущены только в том случае, если удовлетворялся тест покрытия с 125%-ным порогом. Основным обеспечением облигаций были денежные средства, получаемые штатом от федерального правительства в виде уплаты роялти за добычу минеральных ископаемых на федеральных землях. Конгресс США не имел юридического обязательства продолжать эту программу помощи штату. Таким образом, юридическое заключение, резюмирующее официальный отчет об эмиссии, должно было четко обрисовать недостатки обеспечения данных облигаций.

Структура денежных потоков

Контракты между эмитентом и держателями облигаций, а также юридическое заключение, должны содержать информацию о том, что именно планирует делать эмитент с получаемыми доходами. В каком порядке эмитент планирует распределять денежные потоки по многочисленным счетам для оплаты эксплуатационных расходов, осуществления платежей держателям облигаций, поддержки и улучшения структуры капитала, а также создания резервов для обслуживания долговых обязательств? Кроме того, контракты и юридическое заключение должны ясно описывать, что случится с избыточным доходом, если он превысит годовые плановые показатели.

Денежные потоки по большинству доходных облигаций имеют структуру *чистого дохода* (net revenue), т.е. платежи по долговым обязательствам выплачиваются держателям облигаций сразу после оплаты основных эксплуатационных расходов, но до оплаты всех остальных расходов. *Структурой валового дохода* (gross revenue flow-of-funds structure) называется такое распределение денежных потоков, при котором держатели облигаций получают платежи даже до того, как будут оплачены эксплуатационные расходы. Примерами облигаций со структурой валового дохода являются облигации, эмитированные администрацией Транспортного управления Нью-Йорка (New York Metropolitan Transportation Authority). Однако, несмотря на то что владельцы этих облигаций имеют первоочередное право тре-

бования на тарифные платежи, сомнительно, что транспортная система сможет функционировать, не оплатив эксплуатационные расходы, например не выплатив заработную плату и не погасив счета электрических компаний.

Тариф, или сбор с пользователей

Контракты между эмитентом и держателями облигаций, а также юридическое заключение должны содержать информацию о том, какие юридические обязательства принимает на себя эмитент, чтобы защитить интересы держателей облигаций. Покрывает ли тариф лишь эксплуатационные расходы, включая обслуживание долга, или он превышает этот уровень и позволяет создавать резервы? В юридическом заключении должно быть указано (хотя это редко делается), имеет ли эмитент юридическое право повышать тарифы или сборы с пользователей без одобрения со стороны правительственных органов.

Приоритет претензий на доходы

В юридическом заключении, представляющем собой краткое изложение официального отчета об эмиссии, должно быть явно указано, имеет ли кто-нибудь юридическое право на получение доходов эмитента еще до их распределения по структуре денежных потоков. Примером такой облигации являются дорожные доходные облигации, выпущенные Управлением дорог Пуэрто-Рико (Puerto Rico Highway Authority). Эти облигации обеспечены налогом на бензин, выплачиваемым населением Пуэрто-Рико. Однако по конституции Пуэрто-Рико доходы сначала направляются на оплату облигаций под общие обязательства местного правительства, если у него нет для этого других средств.

Критерий дополнительной эмиссии облигаций

В контрактах между эмитентом и держателями облигаций, а также в юридическом заключении должно быть явно указано, при каких обстоятельствах эмитент может выпустить дополнительные облигации, дающие их владельцам эквивалентные права на доходы эмитента. Как правило, законы требуют, чтобы максимальный годовой уровень обслуживания долговых обязательств по новым и старым облигациям был покрыт за счет будущего чистого дохода, равного определенной минимальной сумме. Эта сумма устанавливается так, чтобы она покрывала годовой уровень обслуживания долга один раз. Некоторые доходные облигации устанавливают более строгие критерии, предназначенные для защиты интересов держателей облигаций. Например, облигации Orlando-Orange County Expressway, выпущенные правительством штата Флорида, предусматривают двукратное покрытие годового уровня обслуживания долга. Во-первых, по конституции штата Флорида сумма *заложенных доходов* (pledged historical revenues) за прошлый год должна быть равной 1,33 максимальной суммы годового обслуживания долговых обязательств по непогашенным и подготовленным к эмиссии облигациям. Во-

вторых, в соответствии с исходным контрактом *планируемые доходы* (projected revenues) должны покрывать эту сумму 1,5 раза.

Другие условия

И наконец, в контрактах между эмитентом и держателями облигаций, а также в юридическом заключении должно быть указано, существуют ли другие условия, защищающие интересы инвесторов. К ним относятся имущество эмитента, внесенное в качестве залога, чтобы гарантировать выполнение проекта (если целью доходной облигации является привлечение средств для выполнения некоего проекта), привлечение независимых аудиторов для ежегодной ревизии бухгалтерских счетов эмитента, привлечение независимых экспертов для ежегодной оценки состояния предприятия и поддержка функционирования предприятий на протяжении срока действия облигации.

Кроме перечисленных аспектов структуры облигаций под общие обязательства и доходных облигаций, недавно появились два новшества, которые еще больше повышают значение тщательного изучения юридических заключений и документации. Во-первых, широко распространились новые финансовые технологии, которые основываются на юридически непроверенных структурах обеспечения. Во-вторых, все чаще стали использоваться юридические заключения местных адвокатов, имеющих небольшой опыт работы с муниципальными облигациями. (Юридические заключения обычно подписывались компетентными юристами, имеющими большой опыт работы с муниципальными облигациями.)

Юридически непроверенные структуры обеспечения и новые финансовые технологии

Кроме традиционных облигаций под общие обязательства и доходных облигаций, обеспеченных доходами от эксплуатации автомобильных платных дорог, мостов и туннелей, в недавнее время появились новые, юридически непроверенные и не требующие голосования механизмы обеспечения. Эти финансовые механизмы включают в себя лизинговые облигации (lease-rental bonds), облигации, обеспеченные моральными обязательствами управлений жилищного строительства (moral obligation housing bonds), специализированные облигации, обеспеченные налогами (dedicated tax-backed bonds), и структурированные облигации, обеспеченные активами (asset-backed bonds), энергетические облигации “бери и плати” (take-and-pay power bonds) с условием повышения размеров платежей при опасности дефолта, облигации “пут”, обеспеченные аккредитивами коммерческих банков (“commercial bank-backed letter-of-credit “put” bonds”), а также безналоговые коммерческие векселя. Эти облигации отличаются от традиционных облигаций под общие обязательства и доходных облигаций тем, что они имеют короткую историю судебных разбирательств и небольшой юридический опыт защиты прав

инвесторов. Юридическое заключение, сопровождающее новые механизмы финансирования, должно включать в себя оценку вероятного исхода судебного разбирательства при нарушении прав держателей облигаций. Однако следует отметить, что большинство официальных отчетов об эмиссии не обеспечивает достаточной защиты прав инвесторов.

Необходимость надежных юридических заключений

Многие годы требование обоснованности юридических заключений не было таким важным, как в настоящее время. В результате многочисленных дефолтов по облигациям и раскрытия поддельных юридических заключений инвесторы стали требовать, чтобы юридические документы и экспертные заключения подписывались авторитетными специалистами по муниципальным облигациям. Это привело к тому, что через несколько лет доминирующее положение в отрасли заняла небольшая группа ведущих юридических компаний на Уолл-стрит и несколько авторитетных фирм из других финансовых центров, разработавших высокие профессиональные стандарты.

Однако в настоящее время все больше и больше эмитентов поручают эту работу местным юридическим фирмам (некоторые из них не имеют достаточного опыта работы). Такое развитие событий, а также появление новых и юридически непроверенных финансовых механизмов повысили потребность в надежных юридических заключениях. Пример ситуации, в которой плохо оформленная юридическая документация вызвала арбитражные проблемы, продемонстрировала компания *Internal Revenue Service*. Пытаясь исправить недостатки уже реализованных облигаций, андеррайтеры стали поручать своим советникам изучение документации и выдачу по ним отдельных юридических заключений.

Как важно знать, кто на самом деле является эмитентом

Другой вопрос, на который необходимо ответить, прежде чем приобретать муниципальную облигацию, — какие люди являются эмитентами? Являются ли они государственными служащими, преследующими ясно определенные общественные цели? Хорошо ли они справлялись со своими обязанностями в прошлом? Насколько они компетентны? Кроме того, эмитенты муниципальных облигаций, как правило, вовлечены в скрытую борьбу между политическими партиями, группами и отдельными деятелями. Инвесторы должны знать об этих конфликтах и всеми силами их избегать. Такие эмитенты должны подвергаться тщательной проверке независимо от степени благополучия экономической ситуации.

Облигации под общие обязательства и облигации, обеспеченные налогами

При изучении эмитентов облигаций под общие обязательства следует сосредоточить внимание на политических отношениях, существующих между администраторами, например между мэрами, главами исполнительной власти округов и губернаторами, с одной стороны, и их политическими соперниками — с другой. Эмитенты из административных округов с нестабильной политической элитой вызывают особое беспокойство. Разумеется, конкуренция между политиками не всегда является негативным фактором. Нежелательна лишь персональная неприязнь между соперниками, препятствующая сотрудничеству официальных лиц при решении возможных бюджетных проблем. Примером эмитента, который столкнулся с проблемами из-за политического конфликта, является город Кливленд. Политические проблемы, возникшие в этом городе в 1978 году, и острый конфликт между мэром Кукиничем (Kucinich) и городским советом в декабре этого года привели к дефолту по облигациям под общие обязательства.

Доходные облигации

Исследуя эмитентов доходных облигаций, важно определить не только степень политического конфликта, который, возможно, существует между членами администрации, но и выяснить отношения между лицами, назначающими служащих на должности в этой администрации. Кроме того, инвестор должен узнать, должен ли он предварительно получить одобрение вышестоящих органов на сборы у пользователей. Если такое разрешение необходимо, то следует уточнить политические отношения между двумя группами в правительстве.

Важным примером, демонстрирующим влияние перечисленных факторов на платежеспособность эмитента, являются доходные облигации и векселя, обеспеченные платой за водоснабжение и канализацию и выпущенные администрацией Канзас-Сити, штат Канзас. Несмотря на то что эти доходные облигации и векселя были выпущены городским советом, в городе существовал совет по коммунальному хозяйству, состоящий из шести человек, избираемых отдельно и определяющих тарифы на водоснабжение и канализацию. Весной 1981 года из-за политических разногласий между группировками совета по коммунальному хозяйству и городской администрацией (в том числе с начальником финансового отдела) совет отказался повышать тарифы на водоснабжение и канализацию, несмотря на то что это было предусмотрено соглашением об эмиссии облигаций. Ситуация нормализовалась только после выборов новых членов совета по коммунальному хозяйству, которые оказались лояльными по отношению к городской администрации.

Кроме политических проблем, на платежеспособность доходных облигаций влияет техническая и управленческая компетентность эмитентов. Профессиональ-

ная компетентность эмитентов в анализе доходных облигаций играет более важную роль, чем в анализе облигаций под общие обязательства. Это объясняется тем, что в отличие от облигаций под общие обязательства, обеспеченных всеми доходами и заимствованиями эмитента, а также неограниченными налоговыми поступлениями, многие доходные облигации обеспечиваются лишь прибыльностью финансируемого проекта.

Профессионализм администраций, эмитировавших доходные облигации для финансирования строительства атомных и других электростанций, жилых комплексов, больниц, систем водоснабжения и канализации, а также других коммунальных объектов, таких как дворцы съездов и спортивные арены, должен быть подвергнут тщательной проверке. Эмитенты, для которых характерны текучесть кадров, перерасход сметы и небольшой опыт работы, должны отпугнуть консервативных инвесторов или, по крайней мере, заставить их оценить повышенный риск, часто не отраженный в кредитном рейтинге. Кроме того, полезно, хотя и необязательно, ежегодно проводить независимый аудит эмитентов доходных облигаций, чтобы инвесторы четко представляли себе истинное финансовое положение эмитента.

Финансовые советники и андеррайтеры

Основными индикаторами качества инвестиций являются следующие факторы: 1) кого эмитент выбрал в качестве финансового советника, если эта должность предусмотрена соглашением, 2) кто является основным андеррайтером, если продажа облигаций совершается в результате переговоров, и 3) кто является финансовым советником эмитента, если облигации эмитируются на конкурентной основе. Кроме того, начиная с 1975 года благоразумные инвесторы не приобретают облигации, если у них остаются сомнения в их кредитном качестве. Таким образом, полезно узнать, кто является андеррайтером облигаций.

Идентификация финансовых советников и андеррайтеров является важной по двум причинам.

Необходимо полностью выяснить риск, связанный с инвестициями

Первая причина связана с качеством и полнотой информации, предоставляемой эмитентом инвестору. Официальный отчет об эмиссии или проспект частного размещения (private-placement paper) обычно подготавливается при участии юристов и финансового советника или основного андеррайтера. В отрасли сложились устойчивые принципы, касающиеся информации, подлежащей публикации, но не все официальные отчеты об эмиссии раскрывают сведения, касающиеся потенциального риска, связанного с конкретной экономической ситуацией, сложившейся

в общине или вокруг проекта, а также производственные детали, характеризующие обеспечение облигаций. Обычно авторы документа сами решают, какие факты подчеркнуть, а какие скрыть в официальном отчете об эмиссии. Чем более профессиональными и авторитетными являются юристы, публикующие полную и неискаженную информацию об эмитенте, тем легче инвесторам делать выводы.

Репутация фирмы гарантирует честность и авторитетность отчета

Сама по себе репутация финансового советника эмитента и/или андеррайтера не является фактором, влияющим на его кредитный рейтинг, однако инвесторы должны иметь его в виду, особенно если эмиссия имеет сложную структуру денежных потоков и обеспечения. Рынок ценных бумаг отличается от остальных рынков, например от рынка недвижимости, тем, что сделки на нем обычно заключаются по телефону и подтверждаются письменным соглашением через несколько дней после этого. Многие институциональные инвесторы, например банки, облигационные фонды и страховые компании, занимающиеся страхованием имущества и людей от несчастных случаев, научились оценивать эмитентов по фирмам, с которыми они поддерживают отношения. Организации стараются быть консервативными и больше доверяют авторитетным финансовым советникам и андеррайтерам, имеющим репутацию честных и компетентных специалистов. Индивидуальные инвесторы и аналитики должны придерживаться таких же принципов.

Общие индикаторы кредитоспособности и экономические факторы, используемые в кредитном анализе

Последним фактором, который необходимо учесть в анализе, является экономическое благополучие, или жизнеспособность, эмитента облигаций либо конкретного проекта, финансируемого за счет выручки от их продажи. Экономические факторы описывают разные аспекты жизнеспособности эмитента. Анализируя состояние эмитента облигаций под общие обязательства, следует оценить его конкретные бюджетные и долговые характеристики, а также общую экономическую ситуацию. Анализ доходных облигаций, используемых для финансирования проекта или предприятия, сводится к оценке способности проекта порождать достаточные объемы сборов с пользователей для осуществления платежей держателям облигаций. Такие ценные бумаги называются *чисто доходными облигациями* (pure revenue bonds).

Анализ доходных облигаций, в основе которых лежат не сборы с пользователей или взносы, а налоги и доходы, должен быть основан на примерно таких же принципах. Однако, изучая эти ценные бумаги, следует помнить, что налоги и доходы, обеспечивающие эти облигации, могут быть перехвачены правительствами штатов или местными властями и не попасть к держателям облигаций.

Например, облигации компании *New York State Municipal Assistance Corporation for the City of New York Bonds* (*MAC*), обеспеченные налогами с продаж в Нью-Йорке и годовыми ежегодными дотациями, формально имеют структуру чисто доходных облигаций, но по существу таковыми не являются. Они инкорпорированы в структуру облигаций, созданных для предотвращения бюджетного дефицита в Нью-Йорке. Платежеспособность этих "аварийных" доходных облигаций зависит от объема налогов и доходов, поступающих в нецелевой фонд и выделяемых для их обеспечения. Таким образом, кроме доходных характеристик облигации, инвестор должен внимательно изучить юридические полномочия эмитента. Облигации *MAC* впервые были выпущены в 1975 году и рефинансировались многие годы. Следует отметить, что в октябре 2004 года облигации *MAC* были рефинансированы с помощью облигаций "Sales Tax Receivable Corporation" и теперь до 2033 года будут погашать операционный дефицит 1960-х годов.

Облигации под общие обязательства

При анализе облигаций под общие обязательства следует рассмотреть четыре фактора: долговую нагрузку, прочность бюджета, налоговую нагрузку и общую экономическую ситуацию.

Долговая нагрузка

При изучении долговой нагрузки на эмитента облигации под общие обязательства одними из наиболее важных факторов являются общий объем непогашенного долга и объем эмитируемых долговых обязательств, которые обеспечены налоговыми поступлениями и забронированными доходами.

Например, облигации под общие обязательства, выпущенные школьными округами штата Нью-Йорк, обеспечиваются дотациями штата. В случае дефолта эмитента держатель облигации может обратиться к инспектору штата и получить возмещение за счет следующих дотационных выплат. Другим примером облигаций под общие обязательства, обеспеченных забронированными доходами, являются облигации State of Illinois General Obligation Transportation, Series A Bond. Для этих облигаций, выпущенных штатом, долговое обслуживание обеспечивается налогом на бензин, поступающим в транспортный фонд штата.

Долгом по облигации под общие обязательства, кроме непогашенного остатка, считаются также аренда и "моральные гарантии". Кроме того, необходимо определить объем неконсолидированных пенсионных обязательств. Ключевыми ко-

эффициентами, характеризующими местную налоговую нагрузку, являются объем долга по облигации под общие обязательства в расчете на душу населения, а также объем долга по перекрывающимся или базовым облигациям под общие обязательства в расчете на душу населения. Кроме того, долговую нагрузку можно определить, вычислив объем и долю непогашенных облигаций под общие обязательства, а также объем непогашенных облигаций под общие обязательства, находящихся в перекрывающейся или подчиненной юрисдикции, распространяющейся на недвижимость. Эти коэффициенты следует сравнить со средними годовыми показателями за последний год, а также со средними показателями эмитента за прошлые годы. Таким образом можно определить, возрастает ли долговая нагрузка, уменьшается или остается относительно постоянной.

Прочность бюджета

Анализируя прочность бюджета эмитента облигаций под общие обязательства, необходимо выяснить, насколько сбалансированными были бюджет и резервные фонды в течение последних пяти лет. Насколько сильно зависит эмитент от краткосрочного долга, предназначенного для финансирования ежегодных бюджетных операций? Насколько выросли требования населения к дорогостоящим социальным услугам? Иначе говоря, насколько экономным является эмитент? Насколько полно он удовлетворяет требования профсоюзов? Обычно они лоббируют повышение зарплат, пенсий и других затратных привилегий. Очевидно, что наличие таких требований является нежелательным, поскольку это приводит к повышению налогов и разовым утечкам средств из бюджетных фондов. И наконец, последним фактором является солидность бюджета и благополучный бухгалтерский баланс эмитента. Существуют ли взаимные заимствования фондов? Кто проводит аудит отчетности?

Следует отметить, что в начале нового века объемы электронной торговли и степень использования сети Интернет в США постоянно возрастают. Администрации многих штатов, округов и городов на протяжении 50 лет извлекали дополнительные доходы из налогов с продаж, которые в настоящее время не распространяются на продажи через Интернет. В некоторых регионах местные налоги с продаж образуют более 20% всех доходов. Определить, насколько сильным является влияние продаж через Интернет на доходы эмитентов в настоящее время, довольно сложно, однако по некоторым признакам из-за этого фактора бюджеты многих эмитентов не получат довольно крупные суммы, которые должны были служить обеспечением выпущенных ими облигаций.

Налоговая нагрузка

Анализируя налоговую нагрузку, важно учитывать два обстоятельства. Во-первых, необходимо определить основной источник доходов, поступающих в нецелевой фонд эмитента. Во-вторых, следует выяснить, насколько сильно эмитент

зависит от каждого из источников своих доходов. Если эмитент облигаций под общие обязательства рассчитывает финансировать бюджет за счет налогов на собственность, налогов на заработную плату, подоходных налогов и налогов с продаж, то эти налоги вскоре настолько повысятся, что бизнес и люди станут уходить из-под их юрисдикции. Многие северные штаты уже столкнулись с этим явлением. Другим важным фактором является зависимость финансирования бюджета эмитента от межправительственных доходов, таких как дотации и участие в федеральных прибылях. Непостоянство политических группировок, существующих на уровне федерального правительства и администрации штатов и поддерживающих программы финансовых трансфертов, может привести к резким изменениям. Таким образом, эмитент облигации под общие обязательства, рассчитывающий на низкую налоговую нагрузку и получающий крупные суммы денег за счет межправительственных трансфертов, должен вызывать повышенное внимание со стороны инвесторов. Вполне возможно, что в будущем объемы правительственной помощи будут уменьшены, как это уже произошло со многими федеральными программами, и многие эмитенты предпочтут повысить налоги вместо сокращения расходов.

Общая экономическая ситуация

Четвертым, и последним, фактором, который необходимо учитывать, анализируя облигации под общие обязательства, является общее экономическое состояние эмитента. При оценке экономической эффективности местных администраций, руководящих поселками, городами и школьными округами, следует определить среднегодовую скорость роста стоимости всей налогооблагаемой недвижимости за предыдущие 10 лет и изучить состояние 10 крупнейших налогооблагаемых хозяйств. Каким видом бизнеса или какой деятельностью занимаются эти хозяйства? Какую долю среди налогооблагаемой недвижимости составляют 10 крупнейших хозяйств? Какие тенденции в области выдачи строительных лицензий наблюдаются в течение последних пяти лет? Какая доля собственности не облагается налогами? Как распределяются налогооблагаемые хозяйства в соответствии со своими целями (жилищное строительство, коммерция, промышленность, железные дороги или коммунальные предприятия)? И наконец, необходимо определить пять крупнейших работодателей. Общины, зависящие от одного крупного работодателя, являются более чувствительными к резкому изменению экономической ситуации, чем общины, имеющие диверсифицированную базу работодателей и недвижимости. Кроме дополнительной информации, раскрывающей экономическое положение эмитента, необходимо узнать также, как за последние 10 лет изменилось распределение населения общины по возрасту и уровню доходов, и сравнить ежемесячные и ежегодные уровни безработицы как с общенациональными показателями, так и с данными за предыдущие годы.

Анализируя экономическую эффективность администраций штатов, выпускающих облигации под общие обязательства, помимо указанных выше вопросов, инвестор должен выяснить средние темпы роста личных доходов и розничных продаж за предыдущие пять лет, а также уточнить, сколько денег штат взял взаймы у Федерального фонда помощи безработным (Federal Unemployment Trust Fund). Последний пункт особенно важен для оценки долгосрочной экономической привлекательности штата, поскольку в рамках существующего федерального законодательства работодатели в штатах, взявших авансом крупные займы, должны выплачивать повышенные налоги в фонд помощи безработным.

Доходные облигации

Аэродромные доходные облигации

Содержание экономического анализа аэродромных доходных облигаций зависит от вида изучаемой облигации. В этой группе ценных бумаг выделяются две основные структуры.

К первому типу аэродромных доходных облигаций относятся облигации, обеспеченные доходами от трафика, которые являются следствием конкурентоспособности и популярности аэропорта. Финансовые данные о деятельности аэропорта следует искать в аудиторских отчетах за последние три года. Если речь идет о новом планируемом аэродроме, то необходимо изучить отчет об экономической целесообразности строительства, подписанный авторитетными специалистами. Отчет об экономической целесообразности должен содержать два компонента: 1) анализ рынка и спроса, необходимый для того, чтобы определить область обслуживания, выяснить демографический состав пассажиров и оценить уровень спроса на услуги аэропорта, и 2) финансовый анализ, позволяющий оценить операционные расходы и доходы.

Доходы аэропорта могут формироваться за счет платы за посадку самолетов, пассажирских сборов (passenger facility charges — PFC), концессионных платежей ресторанов, магазинов, газетных киосков и автостоянок, а также платы за выход на перрон и заправку самолетов.

Кроме того, определяя экономическое состояние аэропорта, инвестор должен выяснить, улучшается ли качество обслуживания, насколько аэропорт зависит от туризма, является ли он жизненно важным транспортным пунктом, увеличились ли пассажирский и грузовой потоки за последние пять лет, не привела ли возросшая стоимость топлива и проблемы с обеспечением безопасности полетов к оттоку пассажиров на железные и автомобильные дороги. Если аэропорт является внутренним транспортным узлом авиакомпании, то он может оказаться уязвимым к изменению расписания полетов и корпоративного руководства.

Аэродромные доходные облигации второго типа обеспечиваются арендной платой, поступающей от одной или нескольких авиакомпаний за использование

зданий аэродрома, например ангара или терминала. Как правило, аренда обязывает авиакомпании ежегодно выплачивать средства, покрывающие затраты на содержание и эксплуатацию аэродромных служб. Для многих из этих облигаций анализ аренды основывается на оценке кредитного рейтинга авиакомпании-арендатора. Вероятность пролонгации аренды и погашения облигаций зависит от конкретного аэропорта и состава его служб. Если аэропорт является крупным транспортным узлом, то при увеличении трафика взносы и доходы возрастают независимо от того, какие авиакомпании используют здания аэродрома. Разумеется, для региональных и новых аэропортов более предпочтительными являются долгосрочные арендные договоры с крупными авиакомпаниями.

После 11 сентября объем авиаперевозок испытал временный спад. Несмотря на то что авиаперевозки остаются важной транспортной услугой, после террористических атак анализ кредитоспособности аэропортов и авиалиний, облигации которых подвергаются риску банкротства, должен быть особенно тщательным.

Облигации, обеспеченные налогами, структурированные облигации и облигации, обеспеченные активами

В последнее время правительства штатов и местные администрации стали выпускать все больше облигаций, платежи по которым осуществляются за счет так называемых специальных налогов (dedicated tax), например налогов с продаж, табачных акцизов, сборов и штрафов. Многие из этих облигаций являются структурированными и напоминают облигации, обеспеченные активами. В данном случае в роли активов, обеспечивающих платежи по муниципальным облигациям, выступают “специальные” доходы, а не задолженность по кредитным карточкам, займы под залог жилья и автомобильные займы.

Кроме того, выручка от продажи муниципальных облигаций обычно является одной из форм ассигнования на нужды аппарата законодательной власти. Эти облигации выпускаются на основе уставов, предусматривающих использование налоговых поступлений и доходов в качестве залога и регламентирующих продажу облигаций. В благоприятной экономической ситуации, сложившейся в 1990-х годах, многие инвесторы и рейтинговые агентства не видели кредитных различий между этими облигациями и облигациями под общие обязательства эмитента. Фактически многие облигации этого типа имели более высокий кредитный рейтинг, чем соответствующие облигации под общие обязательства, так как их покрытие было более высоким. Во многих случаях облигации под общие обязательства официально обеспечивались конкретными поправками конституций штата, в то время как облигации, обеспеченные забронированными налогами, а также структурированные облигации и облигации, обеспеченные активами, появились позднее и не прошли соответствующей проверки в разных бюджетных, экономических и политических ситуациях.

Автодорожные доходные облигации

Автодорожные доходные облигации (highway revenue bonds) разделяются на два типа. Выручка от продажи облигаций первого типа направляется на строительство конкретных прибыльных объектов, таких как платные дороги, мосты и туннели. Держатели этих чисто доходных облигаций имеют право требования на доходы, собранные на дорогах. Финансовая надежность этих облигаций зависит от самоокупаемости конкретных проектов. Выручка от продажи облигаций второго типа предназначена для финансирования ремонта дорог, а их держатели получают забронированные доходы, такие как налоги на бензин, плата за регистрацию автомобилей и выдачу водительских лицензий.

Анализируя экономическую эффективность пошлинных доходных облигаций, инвестор должен ответить на ряд вопросов.

1. Каков был трафик в прошлом и насколько гибким является спрос? Платные дороги и мосты, обеспечивающие жизненно важное транспортное сообщение, имеют большое преимущество перед дорогами и мостами, конкурирующими с дорогами между штатами, бесплатными мостами или транзитными дорогами.
2. В каком состоянии поддерживается объект? Образовал ли эмитент достаточно большой резервный фонд для финансирования ремонтных работ, например асфальтирования дорог и покраски мостов?
3. Имеет ли эмитент право повысить сбор с проезжающих машин, для того чтобы выполнить контрактные обязательства, не спрашивая одобрения правительства, законодательного собрания и губернатора? В тех редких случаях, когда такое одобрение является необходимым, следует выяснить, насколько благосклонно относятся правящие органы к повышению платы за проезд по дороге.
4. Чему равен коэффициент “долги/капитал”? Некоторые административные органы, управляющие платными автомобильными дорогами, получают значительные невозмещаемые федеральные субсидии. Разумеется, это сокращает объем эмиссии.
5. Как в прошлом складывались отношения между рабочими и управляющим персоналом? Могут ли забастовки рабочих уменьшить сборы на платных автомобильных дорогах?
6. Когда построен объект? Как правило, платные дороги, построенные в 1960-х годах, находятся в хорошем финансовом состоянии, поскольку стоимость их строительства в то время была ниже, чем сейчас. Многие из старых эмитентов доходных облигаций погасили свои обязательства раньше срока, купив их с большим дисконтом по номиналу на вторичном рынке.

7. Имеет ли эмитент адекватную страховку на случай, если объект выйдет из строя (например, мост может быть поврежден при столкновении с речным судном и перестать функционировать)?

Немногочисленные случаи дефолта по пошлинным доходным облигациям объясняются либо проигранной конкуренцией с бесплатными автомобильными дорогами и мостами, либо плохим прогнозом трафика, либо слишком высокими затратами на строительство. Одним из таких редких примеров являются облигации Turnpike Revenue Bonds, выпущенные Комиссией по платным дорогам штата Западная Вирджиния (West Virginia Turnpike Commission's Turnpike) в 1952 и 1954 годах для финансирования строительства 88-мильной скоростной дороги из Чарльстона в Принстон, штат Западная Вирджиния. Первоначальные оценки трафика оказались завышенными, а стоимость строительства дороги примерно на 37 млн. долл. превысила первоначальный объем, равный 96 млн. долл. Из-за недостаточно высокого трафика и сбора пошлин между 1956 и 1979 годами облигации находились в состоянии дефолта. В конце 1970-х годов конкуренция между дорогами в США обострилась, и платные дороги стали важным связующим звеном между штатами. В итоге облигации вышли на самоокупаемость и смогли обеспечить процентные платежи. Это положение сохранялось до 1989 года, когда были выкуплены последние непогашенные облигации.

Относительно недавно за счет муниципальных облигаций было профинансировано строительство новой группы платных дорог. Прогнозы дохода по нескольким дорогам оказались слишком оптимистичными. Одни из них пришлось финансировать за счет резервных фондов, а другие пришлось перестроить. Примерами таких неудачливых эмитентов являются Управление по эксплуатации мостов округа Санта-Роза-Бэй, штат Флорида (Santa Rosa Bay Bridge Authority), Управление платной дороги Southern Connector в Южной Каролине и Управление платной дороги San Joaquin в Калифорнии.

Анализируя экономическое состояние автодорожных доходных облигаций, не финансируемых за счет эксплуатации какого-то конкретного объекта, а обеспеченных за счет забронированных доходов, таких как налог на бензин, плата за регистрацию автомобилей и сбор за выдачу водительских удостоверений, инвестор должен ответить на следующие вопросы.

- Предусмотрены ли забронированные доходы в конституции штатов, как это сделано при выпуске облигаций Highway Improvement Bonds в штате Огайо, или они указаны в законах, одобренных законодательными собраниями, как, например, при выпуске облигаций Chapters 56, 121, and 167 Motor Vehicle Fuel Tax Bonds? Виды залога, предусмотренные законами, являются более надежными и устойчивыми.

- Как изменялся коэффициент покрытия расходов на обслуживание долга на протяжении предыдущих 10 лет: увеличивался, оставался постоянным или уменьшался?
- Если в качестве источника забронированных доходов используется налог на бензин, то как он вычисляется: в расчете на галлон проданного топлива или как процентная доля цены каждого проданного галлона? Чем более экономичными становятся автомобили, тем более привлекательным становится второй вид расчета налога на бензин, поскольку он не снижается при падении объемов проданного топлива, а налоговые поступления увеличиваются синхронно с ростом цен.
- Как изменялось потребление бензина в периоды энергетических кризисов?

Больничные доходные облигации

Больничные доходные облигации (hospital revenue bond) обладают двумя уникальными свойствами, которые делают их анализ особенно сложным. Первое из них относится к источникам доходов, а второе — к самой структуре организации.

На протяжении последних 35 лет основными источниками дохода для большинства больниц были 1) платежи по федеральным (Medicar) и смешанным федерально-штатным (Medicaid) медицинским программам безвозмездной помощи и 2) субсидии, получаемые от местных администраций посредством налогов. Как правило, две трети годовых доходов больниц поступают из этих источников. Ключевыми вопросами, на которые должен ответить инвестор, пытаясь выявить сильные и слабые стороны эмитентов, являются следующие: насколько удачной оказалась маркетинговая стратегия менеджеров больницы, направленная на привлечение платежеспособных пациентов, насколько энергично они собирают оставшуюся треть доходов через альтернативные программы, такие как Blue Cross и HMO, и насколько эффективно они распоряжаются бюджетными средствами, поступающими в рамках безвозмездных правительственных программ?

Уникальной особенностью финансовой структуры государственных больниц (в отличие от учебных больниц, работающих при медицинских институтах) является то, что их основные бенефициары, т.е. врачи, не имеют юридических или финансовых обязательств в случае банкротства организации. Примеры таких проблем, связанных с отсутствием финансовой ответственности, продемонстрировали облигации Midlands Community Hospital Revenue Bonds, выпущенные администрацией округа Сарпи-Каунти, штат Небраска. Эти облигации были эмитированы для финансирования строительства новой больницы в трех милях на юг от города Омаха, штат Небраска, причем работа старой больницы, расположенной в черте города, при этом не прекращалась. Опрос врачей, проведенный перед началом строительства, подтвердил его целесообразность. Многие врачи использовали старую больницу как дублера более крупного близлежащего госпи-

таля. К сожалению, после открытия новой больницы Sarpy в 1976 году многие врачи выяснили, что новую больницу невозможно использовать в качестве дублера, так как она находится на 12 миль дальше от главного госпиталя, чем старая больница. Поскольку эти врачи не стали направлять своих пациентов в новый госпиталь, он вскоре не смог выплатить основные суммы по облигациям и перешел под юрисдикцию лица, назначенного приказом суда для управления имуществом банкрота.

Перечисленные выше факторы усиливают долгосрочную неопределенность перспектив многих государственных больниц, но некоторые ключевые моменты анализа демонстрируют относительное благополучие больниц, уже выпустивших облигации. Первым из этих показателей является ликвидность больницы, измеренная в виде отношения суммы текущих активов к сумме текущих долговых обязательств. В целом, желательны высокие значения этого показателя на протяжении последних пяти лет, поскольку они означают способность больницы оплачивать краткосрочные облигации и избегать бюджетных проблем. Вторым индикатором является отношение долгосрочного долга к размеру капитала, измеренное на основе неограниченного баланса в конце года. Чем меньше значение этого индикатора, тем лучше финансовое положение индикатора. Третьим индикатором является коэффициент покрытия предыдущего года, а также прогнозируемый коэффициент покрытия. Четвертый индикатор — ежегодные показатели заполнения коек за предыдущие пять лет. Пятый индикатор отражает процентную долю врачей, работающих в больнице и имеющих профессиональную аттестацию (сертификат), их возрастное распределение и долю врачей, для которых больница является основным местом работы.

Для новых или расширяемых больниц большинство перечисленных показателей указываются в отчете об экономической целесообразности. В частности, анализируя проект, необходимо определить, действительно ли врачи, планирующие работать в госпитале, живут в его окрестностях. Поскольку информация, публикуемая в отчете об экономической целесообразности, является весьма важной, он должен быть подготовлен авторитетными и опытными специалистами.

Жилищные доходные облигации

Содержание экономического анализа жилищных доходных облигаций зависит от вида изучаемой облигации. В этой группе ценных бумаг выделяются две основные структуры. К первой категории относятся жилищные доходные облигации, обеспеченные *индивидуальными ипотеками* (single-family mortgages), а ко второй — облигации, обеспеченные *многоквартирными* проектами (multifamily housing projects).

Высококачественные жилищные доходные облигации, обеспеченные индивидуальными ипотеками, обладают четырьмя характеристиками.

- Индивидуальные жилищные кредиты страхуются Федеральным жилищным управлением (Federal Housing Administration — FHA), Федеральным управлением по делам ветеранов (Federal Veterans Administration — VA) или авторитетным частным страховщиком. Если индивидуальные жилищные кредиты не застрахованы, то отношение размера кредита к стоимости предмета залога не должно превышать 80%.
- Если покрытие традиционных жилищных кредитов первичной ипотекой не достигает 100%, то создаются дополнительные страховые полисы на 5-10%, ипотечные пулы или их эквиваленты. Частный ипотечный страховщик должен иметь высокие показатели капитализации компании и соответствовать строгим стандартам андеррайтинга.
- Кроме страхового денежного фонда, гарантирующего выплату процентов на протяжении шести месяцев, у качественных облигаций, обеспеченных индивидуальными ипотеками, существует резервный фонд, объем которого равен 1% портфеля непогашенных ипотек.
- Эмитентами жилищных облигаций, обеспеченных индивидуальными ипотеками, являются регионы с устойчивым экономическим развитием, для которого характерны рост цен на недвижимость, личных доходов и объемов розничных продаж, а также низкий уровень безработицы.

В 1970-х годах государственные агентства, выпускавшие жилищные доходные облигации, обеспеченные индивидуальными ипотеками, определяли структуру облигаций, исходя из определенных предположений о скорости досрочного погашения. Хотя в настоящее время большинство эмитентов отказались от этой практики, инвесторы должны изучить графики погашения индивидуальных жилищных доходных облигаций и выяснить, планирует ли эмитент осуществлять крупные одноразовые выплаты по ипотеке в ближайшие годы. Если планируете, то необходимо оценить, насколько консервативными являются эти предположения и в какой степени эмитент зависит от скорости досрочного погашения при выполнении своих ежегодных обязанностей по обслуживанию долга. Инвестор должен знать, что досрочное погашение может привести к экстраординарным объемам выкупа облигаций.

Следует отметить, что на протяжении последних 10 лет эмитенты адаптировали свои облигации так, что они стали похожи на налогооблагаемые ценные бумаги, обеспеченные ипотекой с определенной скоростью погашения с инкорпорированными предположениями о скорости досрочного погашения. Среди жилищных облигаций, обеспеченных индивидуальными ипотеками и освобожденных от налогообложения, примером таких ценных бумаг являются структуры Planned Amortization Class (Planned Amortization Class — PAC).

Государственные агентства, эмитирующие облигации, как правило, имеют хорошо подготовленные кадры, внимательно следящие за состоянием рынка жи-

лищных ипотек, в то время как местные эмитенты такими возможностями не обладают. Кроме того, многие государственные агентства, выпускающие ценные бумаги, за многие годы накопили большие финансовые излишки, которые служат дополнительной гарантией для держателей облигаций.

Доходные облигации, обеспеченные многоквартирными ипотеками, разделяются на четыре специфические, хотя и перекрывающиеся, группы. К первой группе относятся облигации, обеспеченные многоквартирными ипотечными кредитами, которые застрахованы в федеральных агентствах. Как правило, страховка покрывает почти всю сумму облигации, кроме разницы между непогашенной основной суммой и объемом ипотек, подлежащих взысканию (около 1%). Кроме того, она не распространяется на *неимущественные облигации* (nonasset bonds), выпускаемые для того, чтобы покрыть затраты, связанные с эмиссией, и капитализированные проценты. Привлекательность федеральной страховки заключается в том, что она защищает инвестора от дефолта по облигации в установленных пределах. Страховка защищает инвесторов независимо от того, насколько полно реализованы проекты и приносят ли они прибыль.

Вторую группу составляют доходные облигации, обеспеченные многоквартирными ипотеками, в которых федеральное правительство, действующее в рамках программы Section 8, принятой Министерством жилищного строительства и городского развития (Housing and Urban Development — HUD), субсидирует все годовые затраты (включая расходы на обслуживание долга), не покрываемые арендной платой. Программа Section 8 позволяет бедным и пожилым арендаторам тратить на оплату аренды от 15 до 30% своего дохода. Поскольку основным инструментом защиты инвесторов является программа Section 8, объем которой ежегодно увеличивается, стараясь компенсировать возрастающую стоимость проживания в конкретном географическом регионе, основные риски держателей облигаций связаны со способностью разработчиков завершить проект, найти арендаторов, подпадающих под действие федеральной программы, и поддерживать высокий уровень заполнения построенных жилых домов на протяжении всего срока погашения облигаций. Инвесторы должны внимательно изучить место и качество строительства, компетентность менеджеров, занимающихся подбором жильцов, которые будут в дальнейшем поддерживать дом в приемлемом состоянии и вносить арендную плату. В связи с этим государственные агентства, выпускающие облигации в рамках программы Section 8, обычно имеют более компетентных специалистов и более крупные ресурсы для решения потенциальных проблем, чем местные строительные корпорации, имеющие аналогичные права. Следует отметить, что федеральное правительство сократило объем ассигнований, выделяемых на программу Section 8. Начиная с 1995 года федеральное правительство стало ограничивать автоматический прирост арендной платы по проектам, созданным в рамках программы Section 8. В результате у компаний возникли финансовые затруднения.

Третья группа доходных облигаций, обеспеченных многоквартирными ипотеками, образована облигациями, в которых основной страховкой держателей облигаций является способность проекта ежемесячно приносить достаточный объем арендных платежей, покрывающих операционные издержки и расходы на обслуживание долга. Некоторые из этих проектов имеют право на получение государственных субсидий (например, на сокращение объемов процентного дохода по программе Section 236, а также на освобождение от местного налогообложения), но все же основным обеспечением является экономическая целесообразность проекта. Ключевыми факторами, влияющими на оценку таких проектов, являются место строительства, заполненность объекта, демографический состав жильцов (многодетные или пожилые), конкурентоспособность арендной платы, компетентность менеджеров проекта и тщательно продуманные критерии выбора арендаторов.

Четвертая группа доходных облигаций, обеспеченных многоквартирными ипотеками, объединяет облигации, предусматривающие покупку финансовой гарантии крупных частных страховых компании с целью привлечения капитала. Такими гарантиями могут служить страховые полисы на случай нарушения обязательства, ручательство Федеральной национальной ипотечной ассоциации США (Federal National Mortgage Association — FNMA) или банковские аккредитивы.

К другим желательным свойствам доходных облигаций, обеспеченных многоквартирными ипотеками, относятся наличие резервного фонда для обслуживания долга, объем которого должен покрывать максимальную сумму, затрачиваемую на ежегодное обслуживание долга, ипотечный резервный фонд, а также фонды капитального ремонта и эксплуатации объектов.

Для многих доходных облигаций, обеспеченных многоквартирными ипотеками, особенно выпущенных федеральными агентствами, характерно наличие моральных обязательств. Некоторые государственные агентства выпустили жилищные доходные облигации, которые обязывают государство при первой же необходимости компенсировать дефицит, возникающий в однолетнем резервном фонде для обслуживания долга. В большинстве случаев при обнаружении дефицита средств в резервном фонде государственное агентство должно сообщить о его размерах губернатору и начальнику финансового управления штата (state budget director). Со своей стороны законодатели штата могут одобрить запрашиваемый объем, хотя они не обязаны это делать. Облигации, содержащие условие о компенсации дефицита, называются *облигациями с моральными обязательствами* (moral obligation bonds).

Облигации с моральными обязательствами предоставляют законодательным собраниям штатов *разрешительное*, т.е. *необязательное*, *право* (permissive, or non mandatory authority) выделять ассигнования агентствам, занимающимся жилищным строительством. Следовательно, в ходе анализа необходимо определить: 1) имеет ли штат бюджетные излишки для субсидирования жилищных доходных

облигаций и 2) существует ли консенсус между законодательной и исполнительной властями конкретного штата относительно использования нецелевого резервного фонда для финансирования проектов строительства многоквартирных жилых домов.

Промышленные доходные облигации

Как правило, промышленные доходные облигации выпускаются правительствами штатов и местными администрациями от имени отдельных корпораций или отрасли промышленности. Обеспечение этих облигаций обычно зависит от экономического положения конкретной компании или отрасли промышленности. Если облигации выпущены дочерним предприятием крупной корпорации, то следует выяснить, гарантирует ли материнская компания эти облигации. Необходимо знать, в какой форме выдаются эти гарантии или материнская компания не имеет никаких обязательств перед держателями облигаций. Если материнская корпорация не имеет отношения к облигациям, то инвестор должен очень внимательно изучить производственную деятельность как дочерней, так и материнской компаний.

Для компаний, выпустивших обыкновенные облигации, обращающиеся на открытом рынке, производственные данные обычно публикуются в квартальных ($10-Q$) и годовых ($10-K$) финансовых отчетах, издаваемых комиссией по ценным бумагам. Финансовые данные о деятельности частных компаний получить намного сложнее.

При оценке экономического риска, связанного с инвестированием промышленных доходных облигаций, следует также выяснить, предоставляются ли держателям облигаций или их доверенным лицам закладные на имущество. Несмотря на то что закладная не является важным экономическим фактором при оценке больничных облигаций или облигаций, обеспеченных многоквартирными домами для бедняков, где заклад не имеет большой коммерческой ценности, при анализе промышленных доходных облигаций эта оценка приобретает намного больший вес. Если облигация обеспечивается закладной на имущество розничной торговой компании, как, например, *Kmart*, или на промышленное здание, скажем, склад, то местоположение и стоимость недвижимости при перепродаже могут стать определенной защитой инвестора независимо от того, что случится с эмитентом. Разумеется, инвестор всегда должен избегать потенциальных банкротов, какими бы привлекательными ни казались отдельные части недвижимости эмитента. Это объясняется тем, что процесс о банкротстве может растянуться на долгие годы, заполненные многочисленными судебными заседаниями и юридическими процедурами, которые отпугивают любых инвесторов.

Арендные облигации

Арендные облигации (lease-rental bonds) подобны доходным. Годовые платежи по этим облигациям, осуществляемые правительствами штатов или местными администрациями, покрывают все расходы, включая операционные, эксплуатационные издержки и затраты на обслуживание долга. Следует подчеркнуть, что структура обеспечения многих сертификатов участия (Certification of Participation Bonds — CPO) слишком зависит от процесса одобрения ежегодных ассигнований. С помощью этих облигаций финансируются общественные затраты на строительство зданий для государственных учреждений, пожарных станций, полицейских участков, зданий университетов, психиатрических больниц и дорог общественного пользования, а также приобретение офисного оборудования и компьютеров. В некоторых случаях эти платежи покрываются платой за обучение или лечение, а также забронированными налоговыми поступлениями. Правительства штатов и местные администрации формально не обязаны осуществлять арендные платежи, выходящие за пределы полученных забронированных налогов. Однако во многих случаях администрации штатов, округов или городов обеспечивают ежегодные ассигнации за счет средств из нецелевых фондов. Например, облигации Lease Rental South Mall Bonds были выпущены округом Олбани, штат Нью-Йорк, для финансирования строительства общественных зданий. Несмотря на то что с формальной точки зрения эти ценные бумаги являлись облигациями под общие обязательства округа Олбани, их реальное обеспечение было создано за счет ежегодных арендных платежей штата Нью-Йорк. Эти ассигнования поступали ежегодно. При оценке таких облигаций можно руководствоваться теми же принципами, что и при оценке облигаций под общие обязательства.

Энергетические доходные облигации

Энергетические доходные облигации выпускаются для финансирования строительства электростанций. Эмитенты облигаций могут строить и эксплуатировать электростанции, покупать электроэнергию на оптовом рынке и продавать ее на розничном, конструировать несколько электростанций и управлять ими либо создавать объединенные государственные или частные предприятия для совместного финансирования одной или нескольких электростанций. В последнем случае эмитированные ценные бумаги называются структурами совместного финансирования (joint-power financing structure). Кроме того, существуют доходные облигации, дающие своим владельцам право требования на доходы федеральных агентств (например, Washington Public Power Supply System's Project No. 2 Revenue Bonds, дающие право требования на доходы Энергетического управления Бонневиля (Bonneville Power Administration)), а также облигации, требующие от муниципальных электрических систем осуществления платежей независимо от того, закончено строительство завода или нет (например, облигации Michigan Pub-

lic Power Agency Revenue Bonds). Дело в том, как именно инвесторы определяют, какие проекты останутся самоокупаемыми после таких страховых отчислений.

При оценке целесообразности инвестиций в государственные энергетические доходные облигации необходимо ответить на следующие вопросы.

- Имеет ли эмитент право повышать тарифы на электроэнергию без согласования с регуляторными агентствами? Это особенно важно, если для строительства новой электростанции или ремонта оборудования необходимо значительно поднять цены.
- Насколько диверсифицирована потребительская база эмитента среди жилищного, коммерческого и промышленного секторов?
- Увеличивается ли район обслуживания эмитента в терминах населения, размера личного дохода, а также коммерческой и производственной деятельности? Гарантирует ли этот рост достаточный спрос на электроэнергию, генерируемую существующими электростанциями, или необходимо строить новые?
- Являются ли процентные ставки конкурентоспособными по сравнению с аналогичными облигациями? Это обстоятельство представляет собой важный кредитный фактор, объясняющийся статьями о конкуренции, включенными в Закон об энергетической политике 1992 года.
- Каков размер планируемых и фактических расходов на производство электроэнергии, генерируемой электростанциями? Насколько они конкурентоспособны по сравнению с другими регионами страны? Тариф на электроэнергию особенно важен для определения долгосрочной экономической привлекательности региона для промышленных предприятий, которые являются крупными потребителями электроэнергии.
- Велика ли диверсификация топлива для производства электроэнергии? Не зависит ли эмитент от одного энергетического источника, например дамбы, нефти, природного газа, угля или ядерного топлива?

После ядерного инцидента на Тримайл-Айленд в 1979 году при анализе экономической целесообразности инвестиций в атомные электростанции важным вопросом стала оценка надежности и безопасности станции по правилам, установленным Федеральной комиссией по ядерной регламентации (Federal Nuclear Regulatory Commission — NRC). Комиссия NRC контролирует атомную энергетику. В прошлом считалось, что строительство атомных электростанций требует больше затрат, чем строительство электростанции любого другого типа, но это с лихвой окупалось низкой стоимостью топлива. Однако повышенное внимание к безопасности атомных электростанций повышает эксплуатационные издержки. Разумеется, это увеличение повысило себестоимость генерируемой электроэнергии и уменьшило привлекательность ядерной электроэнергии по сравнению с альтернативными видами электроэнергетики на основе нефти, газа и угля.

Доходные облигации предприятий по переработке вторичного сырья

Предприятия по переработке вторичного сырья превращают твердые отходы в электроэнергию, вторичное сырье и остатки, выбрасываемые на свалку. Основные доходы по облигациям этих предприятий образуются за счет сбора за каждую тонну мусора, выплачиваемого поставщиками мусора, доходов от продажи пара, электроэнергии или топлива, произведенного из мусора, а также доходов от продажи вторичного сырья, например алюминия или металлолома.

Облигации предприятий по переработке вторичного сырья обеспечиваются одним из двух способов или сочетанием обоих. Первый способ обеспечения предусматривает, что эксплуатационные расходы предприятий вторичного сырья и платежи держателям облигаций покрываются за счет продажи произведенной энергии (пара, электричества или топлива, произведенного из мусора), а также взносами владельцев мусоровозов, как муниципальных, так и частных, привозящих мусор на свалки. В этом случае предприятия по переработке вторичного сырья должны быть самоокупаемыми. Второй способ обеспечения предусматривает заключение соглашений с правительствами штатов или местными администрациями, например советами округов или муниципалитетами. Эти соглашения обязывают правительства каждый год вывозить определенный объем мусора на свалки и выплачивать сбор, достаточный для поддержания работы предприятия по переработке вторичного сырья. Этот сбор должен покрывать платежи держателям облигаций независимо от рентабельности предприятия.

Принимая решения об инвестициях в доходные облигации предприятий по переработке вторичного сырья, необходимо ответить на следующие вопросы. Во-первых, насколько надежной является технология переработки, используемая на предприятии? Простейшей технологией является *массовая загрузка* (mass burden). В этом случае отходы загружаются в печь после очень небольшой обработки. Следующим методом является использование искусственного топлива и измельчение мусора. Предприятия, использующие эту технологию, сортируют мусор и измельчают его, подготавливая качественное топливо для сжигания. Более современные подходы предусматривают участие высококвалифицированных специалистов. Во-вторых, необходимо выяснить, насколько опытными и надежными являются партнеры и поставщики предприятия. В-третьих, адекватны ли защитные механизмы и финансовые стимулы для партнеров и поставщиков, поощряющие их поддерживать работу предприятия? В-четвертых, на каком уровне установлен сбор за вывоз мусора и является ли он конкурентоспособным по сравнению со сбором за вывоз мусора с близлежащих свалок? В 1994 году Высший суд США (U.S. Supreme Court) в своем решении по делу *Carbone* отменил постановление об “управлении потоком”, согласно которому весь мусор, собранный в определенном регионе, должен был поставляться на заранее назначенные заводы независимо от существования экономически привлекательных альтернатив. В результате этого

решения конкурентоспособность сборов за вывоз мусора стала чрезвычайно важным кредитным фактором. В-пятых, следует выяснить, защищены ли держатели облигаций на протяжении всего срока строительства резервными фондами и контрактами, фиксирующими стоимость строительства. В-шестых, фиксированы ли цены на производимую электроэнергию и связаны ли они с изменяющимися ценами на топливо, такое как нефть и газ?

С учетом уникальности переработки вторичного сырья может возникнуть еще несколько вопросов. Во-первых, даже если выбранная технология является надежной, необходимо сравнить размер завода с размером его конкурентов. Во-вторых, если технология является новаторской, следует выяснить, насколько большими являются резервы предприятия и способно ли оно справиться с неожиданно возникшими проблемами. И наконец, определив стандартные показатели резерва (например, размеры резервных фондов для обслуживания долга, а также эксплуатации и ремонта оборудования) и выяснив условия соглашения (например, оговорки о коммерческом страховании и залоге контрагентов, необходимом для поддержания работы предприятия), инвестор должен потребовать годовые отчеты об аудите, проведенном независимыми специалистами. Кроме того, поставщики обязаны компенсировать стоимость ремонта оборудования, чтобы поддерживать рентабельность предприятия на протяжении всего срока погашения облигаций.

Анализируя доходные облигации предприятий по переработке вторичного сырья, обеспечение которых предусматривает наличие соглашений с местными администрациями, инвестор должен выяснить, являются ли процентные ставки фиксированными, а сборы за вывоз мусора гибкими настолько, чтобы покрыть возрастающие операционные издержки и стоимость обслуживания долга. Могут ли помешать поставкам мусора потенциальные забастовки или другие форс-мажорные обстоятельства? И наконец, инвесторы должны определить солидность бюджета и нецелевого резервного фонда местных администраций, за счет которых осуществляются платежи за вывоз мусора и обслуживание долга. Основной экономический анализ доходных облигаций предприятий по переработке вторичного сырья базируется на тех же принципах, что и анализ облигаций под общие обязательства.

Доходные облигации, обеспеченные студенческими займами

Доходные облигации, обеспеченные студенческими займами, эмитируются государственными агентствами или неприбыльными организациями для приобретения новых гарантированных студенческих займов для получения высшего образования или существующих студенческих займов у местных банков.

Студенческие займы являются полностью гарантированными. Они гарантируются или напрямую федеральным правительством (в рамках программы Federal Insured Student Loan (FISL)), или специальными агентствами штатов, действующими по недавно принятой федеральной программе страхования Federal Guaranteed

Student Loan (GSL). В последнем случае специальное агентство штата, выдавшее гарантии, ежегодно получает от федерального правительства компенсацию, полностью покрывающую платежи по дефолтным займам, не превышающие 5% объема погашаемых ссуд, 90% претензий, объем которых колеблется от 5 до 9% объема займа, и 80% претензий, превышающих 9% объема займа. Размер федеральной компенсации не требует одобрения конгресса. Займы, предоставленные в рамках программ FISL и GSL, являются контрактными обязательствами федерального правительства.

Несмотря на то что большинство студенческих займов имеют федеральную поддержку, финансовая надежность программ выпуска доходных облигаций, обеспеченных студенческими займами, и мониторинга портфеля займов является чрезвычайно важным фактором. Это объясняется уникальной структурой портфеля студенческих займов. Несмотря на то что погашение ссуды либо студентом, либо федеральным агентством гарантируется контрактом, трудно точно предсказать реальные денежные потоки, направляемые на ее погашение. Дело в том, что студенты не начинают погашать свои ссуды, пока не закончат колледж или высшую школу либо пока не отслужат в армии. До тех пор, пока студент не начнет погашать ссуду, федеральное правительство выплачивает за него процентный доход по заранее установленным формулам. Следовательно, главной заботой инвестора должно быть выяснение величины денежных потоков.

Второй по важности проблемой является определение адекватности гарантий займов. В случае экономического спада, при котором интенсивность дефолтов по студенческим займам превышает 20%, скользящая шкала федеральных компенсаций по программе GSL, предполагающая формулу 100–90–80, должна обеспечить адекватные денежные потоки и защиту облигаций от дефолта, если эмитенты доходных облигаций, обеспеченных студенческими займами, эффективно осуществляют погашение ссуд, имеют адекватные гарантии и резервные фонды для обслуживания долга, опираются на консервативные предположения о погашении займов в соответствии с первоначальным расписанием платежей и обязуются выкупать облигации по номиналу при ускорении погашения студенческих займов. Последний фактор порождает риск реинвестирования.

Анализируя эти облигации, инвестор должен ответить на восемь вопросов.

- Какой процент студенческих займов гарантируется программами FISL и GSL?
- Создан ли фонд гарантии займа и сколько в нем денег? Как правило, фонд должен покрывать не меньше 2% основной непогашенной суммы займа.
- Обязан ли инвестор поддерживать резервный фонд, предназначенный для обслуживания долга? Как правило, для векселей резервный фонд должен покрывать, по крайней мере, полугодовые процентные платежи, а для облигаций — годовую сумму обслуживания долга.

- Если эмитент облигации приобрел портфель студенческих займов у местных банков, то необходимо выяснить, требуют ли местные кредиторы выкупить какие-либо займы в случае дефолта или ошибочно выданных кредитов.
- Какие возможности имеет эмитент для мониторинга и обслуживания долга?
- Какова историческая интенсивность дефолтов?
- Как оплачиваются операционные затраты? Какова величина процентных ставок, если эмитент получает федеральные субсидии в рамках программы "Special Allowance Payment Rate"? Эта программа предполагает, что эмитент получает дополнительные субсидии, размер которых зависит от процентной ставки по 91-дневному казначейскому векселю.
- Если эмитентом является государственное агентство, то зависит ли он от ассигнований на покрытие операционных затрат и резервных требований?

Доходные облигации предприятий водоснабжения и канализации

Доходные облигации предприятий водоснабжения и канализации выпускаются для удовлетворения нужд местных общин, не зависящих от общей экономической ситуации. Поскольку эти предприятия осуществляют жизненно важные функции, их финансовые структуры обычно создаются так, чтобы максимально снизить сборы с пользователей и сохранить рентабельность. Обычно оговорки, касающиеся тарифов, требуют, чтобы сбор с пользователей покрывал операционные издержки, затраты на ремонт и примерно 1,2 суммы годового обслуживания долга и резервных требований. С одной стороны, оговорки о низких тарифах устанавливают узкий диапазон колебаний для неожиданно низких сборов и возрастающих операционных затрат, обусловленных инфляцией. С другой стороны, ставки, порождающие доход, в 1,2 раза превышающий годовой объем обслуживания долга и резервных требований, может создать излишнюю финансовую нагрузку на пользователей системы водоснабжения и канализации. При оценке целесообразности операций эмитента полезно сравнить среднюю квартальную выручку с показателями других систем водоснабжения и канализации. Если обслуживание потребителей осуществляется на высоком уровне, то система водоснабжения и канализации, установившая относительно низкие цены, обычно функционирует эффективно и имеет хорошие финансовые перспективы.

Анализируя доходные облигации предприятий водоснабжения и канализации, инвестор должен ответить на следующие вопросы.

- Привязан ли эмитент к местным системам водоснабжения и канализации, установленным в соглашениях с местными властями? Кроме того, директивы местных органов здравоохранения, касающиеся степени загрязнения воды и эксплуатации септических резервуаров, часто регламентируют использование конкретных систем водоснабжения и канализации.

- Обязан ли эмитент выполнять требования Управления по охране окружающей среды (Environmental Protection Agency — EPA) и выпускать большое количество облигаций?
- Каково физическое состояние системы и какой капитальный ремонт необходимо выполнить?
- Анализируя систему водоснабжения, необходимо определить, насколько полно она удовлетворяет потребности населения. Система, работающая не на полную мощность, имеет резервы для обслуживания новых клиентов и может получить доходы без выпуска дополнительных облигаций для расширения своих производственных мощностей.
- Каковы производственные показатели системы водоснабжения и канализации за предыдущие пять лет?
- Если эмитент не имеет собственной системы распределения и арендует ее у местной администрации, то необходимо выяснить, как определяется размер арендных платежей — по объему фактически поставленной (для доходных облигаций предприятий водоснабжения) и отведенной воды (для облигаций предприятий канализации) или по номинальным объемам?
- Если доходные облигации предприятий водоснабжения выпускаются в сельской местности, необходимо выяснить, какой объем воды выделяется для полива. Акр апельсинов или вишни, выращиваемой в Калифорнии, приносит больше прибыли, чем акр пшеницы или кукурузы, выращиваемой в штате Айова.
- При расширении системы водоснабжения и канализации следует выяснить, имеет ли эмитент документы, описывающие производственные показатели за предыдущие два года, в течение которых предприятие получало чистый доход, равный установленному в соглашении уровню или превосходящий его, и сможет ли новое оборудование увеличить чистый доход эмитента.
- Имеет ли эмитент достаточные резервы для решения неожиданных проблем, связанных с падением уровня денежных потоков или ремонтом оборудования?
- Имеет ли эмитент облигации возможность предъявлять права на имущество должников? Несмотря на то что инвесторы, как правило, не желают связываться с облигациями, эмитенты которых участвуют в судебных спорах, наличие такого права усиливает экономические стимулы для своевременной оплаты услуг системы водоснабжения и канализации.

Дополнительные облигации выпускаются только после сертификации объемов, стоимости и графика строительства независимыми специалистами, а также при условии, что прошлые и будущие доходы эмитента способны покрывать производственные издержки и стоимость обслуживания долга. Разумеется, при

оценке новой системы, не имеющей производственной истории, решающую роль играет отчет компетентных специалистов.

Негативные сигналы для инвестора

Кроме описанных методов анализа, инвестор должен обратить внимание на негативные сигналы, свидетельствующие о высоком кредитном риске.

Облигации под общие обязательства

Сигналами тревоги для облигаций под общие обязательства, свидетельствующими о снижении способности штата, округа или города соответствовать финансовым критериям, являются следующие признаки.

- Падение стоимости недвижимости и увеличение количества просрочек налоговых платежей
- Повышенная налоговая нагрузка по сравнению с другими регионами
- Увеличение налоговых ставок в сочетании с уменьшением населения
- Снижение количества и объема выпущенных разрешений на новое строительство
- Снижение поступлений в нецелевой фонд ниже плановых бюджетных показателей
- Возросший дефицит однолетнего нецелевого фонда
- Превышение темпов роста ежегодных бюджетных затрат над уровнем инфляции
- Возрастание неконсолидированных пенсионных обязательств
- Возрастание объема долговых обязательств на фоне постоянных цен на недвижимость
- Экономический спад, о котором свидетельствует повышение уровня безработицы и падение уровня личных доходов

Доходные облигации

Сигналами тревоги для доходных облигаций под общие обязательства, свидетельствующими о снижении кредитоспособности эмитента, являются следующие признаки.

- Ежегодное снижение коэффициента покрытия стоимости обслуживания долга за счет чистого дохода
- Использование эмитентом резервного фонда для обслуживания долговых обязательств и других резервов

- Возрастание финансовой зависимости эмитента от непредсказуемых федеральных и местных ассигнований для покрытия бюджетных расходов
- Хронические задержки аудиторской отчетности, предоставляемой инвесторам
- Неожиданные перерасходы и задержки при капитальном строительстве
- Частое или значительное увеличение тарифов
- Отсрочка перестройки и ремонта
- Повышенная текучесть управленческих кадров
- Сокращение клиентской базы
- Появление новых и неожиданных конкурентов

ГЛАВА

35

ПОДХОД РЕЙТИНГОВЫХ АГЕНТСТВ К СТРУКТУРНОМУ ФИНАНСИРОВАНИЮ

Хэди Кац (Hedi Katz)
Финансовый директор
Компания FitchRatings

Определение рейтинга структурированных ценных бумаг сводится к четырем пунктам: 1) анализ обеспечения, в ходе которого оценивается его надежность, 2) финансовый анализ структуры, который может подразумевать моделирование денежных потоков, 3) юридический анализ структуры и документации и 4) изучение участников сделки, например продавцов и кредитных служб (servicer). Результаты этих исследований внимательно изучаются и обсуждаются на заседании комитета главных аналитиков (primary analysts). Все решения о присвоении рейтинга, включая решения, касающиеся уже совершенных сделок, принимаются путем согласования в комитете. В этой главе описывается процесс принятия решения в кредитном комитете и освещаются все четыре области анализа структурированных ценных бумаг.

Процесс принятия решений в кредитном комитете

Большинство сделок оцениваются командой специалистов, состоящей из главного и подчиненного аналитика. Главный аналитик (primary analyst), чаще всего им становится более старший по должности, несет ответственность за управление процессом присвоения рейтинга, в частности за своевременность решения. Подчиненный аналитик работает под руководством главного аналитика, изучая

обеспечение и структуру сделки. Эта команда вырабатывает рекомендации и подготавливает сопровождающую документацию для представления на заседании кредитного комитета по кредитным рейтингам. Для принятия решения необходим минимальный кворум. Как правило, для обеспечения кворума на заседании комитета должен присутствовать главный аналитик, подчиненный аналитик, два старших директора, а также при необходимости аналитики из других групп.

При оценке рейтинга большинства сильно структурированных ценных бумаг комитет должен рассмотреть следующую обязательную информацию.

- Структура предлагаемой сделки, а также результаты ее сравнения со структурой ценных бумаг, ранее выпущенных эмитентом, и аналогичных ценных бумаг других эмитентов
- Стратификация обеспечения, предоставленного банком/эмитентом
- Принципы андеррайтинга (по возможности)
- Рейтинги инициатора активов и/или кредитной службы
- Результаты анализа надежности обеспечения и сравнения с пулами, обеспечивающими ценные бумаги, выпущенные эмитентом ранее, а также с пулами, образующими обеспечение аналогичных ценных бумаг
- Эффективность предыдущего процесса “секьюритизации”
- Вероятность дефолта и предположения относительно степени возмещения
- Результаты моделирования денежных потоков, включая оценки скорости досрочного погашения, процентной ставки и/или валютного давления либо условий хеджирования

На заседании комитета обсуждаются обоснованность рекомендаций, в частности все положительные кредитные характеристики и мнения аналитиков. После этого кредитный комитет официально определяет рейтинг. Комитет рассматривает все количественные и качественные оценки, относящиеся к данному вопросу, стремясь к тому, чтобы рейтинг отражал как текущую информацию, так и прошлые показатели. Если в ходе анализа все поставленные задачи были решены, сделке присваивается определенный рейтинг. Если же после анализа остались невыясненные детали, заседание комитета может быть отложено, пока эмитент не устранит неясности.

Анализ обеспечения

Активы, использующиеся в процессе “секьюритизации”, могут состоять из ипотечных займов под залог жилой или коммерческой недвижимости, дебиторской задолженности по кредитным карточкам, автомобильных ссуд, будущей дебиторской задолженности, а также других ценных бумаг, например корпоративных

облигаций. Каждый из этих активов имеет уникальные характеристики и факторы, влияющие на его эффективность. Такими факторами, присущими практически всем видам активов, являются интенсивность кредитных и корпоративных дефолтов (например, по ипотечным ссудам и облигациям соответственно), а также степень возмещения в случае дефолта. Главной целью анализа обеспечения является ответ на вопрос "Какова вероятность дефолта и какой будет степень возмещения, если он произойдет?" В идеальной ситуации эти показатели необходимо определить для каждого актива, входящего в портфель обеспечения.

Вероятность дефолта и степень возмещения зависят от вида актива. Например, к факторам, определяющим вероятность дефолта по ипотечному кредиту под залог жилого дома, относятся отношение размера долга к стоимости недвижимости (коэффициент LTV), кредитная история заемщика, устойчивость его положения на работе, а также состояние региональной экономики. На степень возмещения по такому кредиту влияют стоимость дома в момент дефолта, а также время и деньги, затраченные на процесс лишения права выкупа заложенной недвижимости и его продажу. Факторы, влияющие на вероятность дефолта и степень возмещения по разным видам активов, приведены на ил. 35.1.

Финансовый анализ структуры

Практически все виды сделок, используемых в структурном финансировании, подразумевают определенную степень кредитной защиты или усиления кредита для поддержки одного или нескольких классов облигаций. Наиболее распространенными формами усиления кредита являются следующие.

- Структуры, состоящие из привилегированного и субординированного классов
- Избыточное обеспечение
- Избыточный спрэд
- Резервный фонд
- Аккредитив
- Специализированное страхование облигации

Эти виды усиления кредита можно использовать как по отдельности, так и в комбинации. В данном разделе рассматривается подход рейтинговых агентств к каждому из этих видов усиления кредита.

Наиболее распространенным видом усиления кредита в структурном финансировании являются структуры, состоящие из привилегированного и субординированного классов (senior/subordinated structure). В такой структуре существует несколько классов облигаций, рейтинг которых зависит от степени их поддержки

Иллюстрация 35.1. Факторы, влияющие на вероятность дефолта и степень возмещения по ценным бумагам, обеспеченным ипотечными кредитами под залог коммерческой недвижимости, автомобильными ссудами и дебиторской задолженностью по кредитным карточкам

Для ценных бумаг, обеспеченных ипотечными займами под залог коммерческой недвижимости:

- Условия аренды
- Верификация дохода от недвижимости
- Кредитная репутация
- Финансовое состояние заемщика
- Затраты на компенсацию
- Предположительный уровень безработицы в регионе
- Зарплата административного персонала
- Информация о прошлых затратах
- Страховка
- Налоги
- Стоимость коммунальных услуг
- Затраты на содержание зданий
- Капитальные затраты
- Затраты на обслуживание долга
- Отчеты о состоянии окружающей среды и техническом состоянии зданий

Для автомобильных займов*:

- Возраст автомобиля
- Величина рассрочки
- Размер аванса
- Амортизация
- Срок
- Цена
- Географическая диверсификация
- Вид займа

Для дебиторской задолженности по кредитным карточкам**:

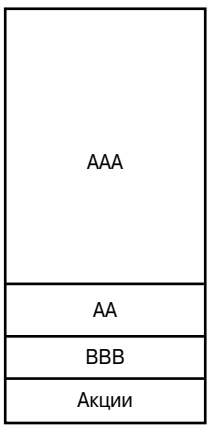
- Принципы андеррайтинга
- Кредитоспособность владельцев карточек
- Вид карточки — электронная карточка покупателя (retail card), дисконтная карточка (low-price card), кредитная карточка для группы лиц, объединенных общими интересами (affinity card), или карточка, выпущенная несколькими торговыми марками (cobranded card)
- Вид годовой процентной ставки по карточке — фиксированная или плавающая
- Гибкость эмитента при установке процентных ставок по кредитным карточкам
- Частота пересмотра плавающих процентных ставок
- Использование заниженных процентных ставок в качестве "наживки"
- Географическая и демографическая диверсификация
- Возраст займа
- Конкурентоспособность эмитента

* См. отчет компании *Fitch* "A Road Map to Rating Auto Loan-Backed Securitizations", March 13, 2002. — P. 3.

** См. отчет компании *Fitch* "ABCs of Credit Card ABS", April 4, 2001. — P. 9.

или субординации. На ил. 35.2 изображена типичная структура, состоящая из привилегированного и субординированного классов. В этой структуре бóльшую часть эмиссии образуют облигации с рейтингом AAA, поскольку они имеют наименьшую стоимость привлечения ресурсов. Остальные облигации и акции поглощают убытки по обеспечению до вычета платежей держателям облигаций с рейтингом AAA. Аналогично каждому классу ценных бумаг, имеющих определенный рейтинг, соответствует определенный объем ценных бумаг с более низким рейтингом или некоторый объем кредитного усиления, предназначенный для поддержания их рейтинга. Анализ обеспечения и структуры позволяет определить, какой объем кредитного усиления необходим для того, чтобы обеспечить требуемый рейтинг.

Иллюстрация 35.2. Типичная структура, состоящая из привилегированного и субординированного классов



Избыточным обеспечением (overcollateralization) называется объем ресурсов, способных поглотить убытки за счет того, что объем обеспечения превышает объем эмитированных ценных бумаг. Если усиление кредита превышает пороговый уровень, то рейтинговые агентства обычно не различают субординацию и избыточное обеспечение. *Избыточный спрэд* (excess spread) представляет собой разность между купонами, полученными по активам, с одной стороны, и купонами, выплаченными держателям облигаций, а также затратами на оформление сделки, с другой стороны. Это дополнительное покрытие процентного дохода можно использовать для оплаты векселей, создавая избыточное обеспечение, либо сохранить с помощью другого механизма, создающего кредитную защиту. По этой причине при анализе денежных потоков необходимо учитывать переменные, влияющие на величину избыточного спрэда. К этим переменным обычно относятся изменения процентных ставок, объемы досрочного погашения и интенсивность

дефолтов по обеспечению. Несоответствия между процентными доходами, созданными за счет обеспечения с фиксированной ставкой и векселей с плавающими ставками, часто хеджируются с помощью свопа или опциона "кэп", предоставленного контрагентом.

Резервный фонд (reserve fund) представляет собой заранее определенный объем средств, предназначенных для адсорбции убытков в случае крайней необходимости. Аккредитив, или специализированное страхование облигации, — это форма усиления кредита, предоставляемая разнообразными финансовыми организациями. С точки зрения агентства рейтинг для выбранной формы усиления кредита зависит от кредитного рейтинга соответствующей организации, предоставившей аккредитив или гарантии.

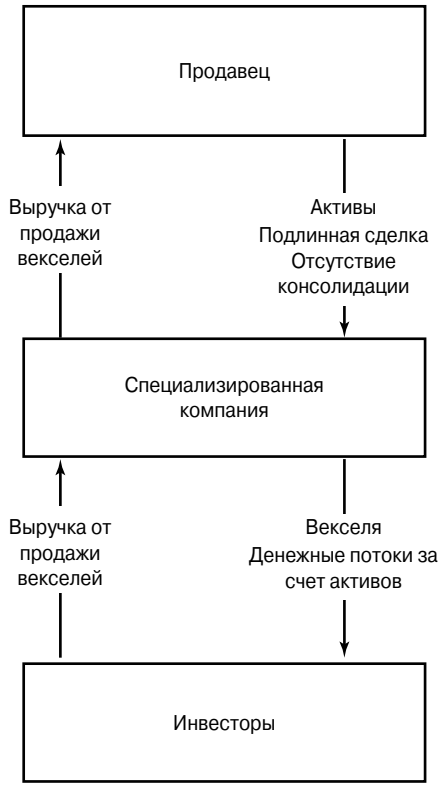
Юридический анализ структуры

Юридический анализ структурированной сделки сопряжен с изучением обменов активами, ценными бумагами и деньгами между сторонами сделки. Эмитент ценных бумаг должен быть независимым от продавца (как правило, инициатора активов). В этом случае ценные бумаги получат более высокий рейтинг, чем долгосрочный рейтинг продавца. В результате эмитентом чаще всего становятся специализированные компании, защищенные от банкротства (bankruptcy-remote special-purpose entity — SPE), что подтверждается заключением юридического советника. Компании SPE создаются специально для владения активами и ценными бумагами эмитента, предназначенными для финансирования активов. Таким компаниям запрещено вступать в любые другие сделки. В дополнительном юридическом заключении утверждается, что продажа активов компаниям SPE представляет собой "подлинную продажу", а не консолидацию активов, возникающую при банкротстве продавца. Такое заключение называется подтверждением "подлинной продажи" или "отсутствия консолидации".

На ил. 35.3 приведена типичная юридическая схема структурированной сделки. На этой схеме продавец или инициатор продает свои активы компании *SPE*, которая, в свою очередь, эмитирует векселя для инвесторов. Выручка от продажи векселей переходит к продавцу и все будущие денежные потоки от активов поступают инвесторам в виде платежей по векселям.

Состав юридической документации зависит от структуры каждой сделки. Несмотря на то что рейтинговые агентства не являются участниками каких-либо соглашений, они упоминаются в юридических документах. Это служит гарантией того, что условия и структура сделки в документах указаны правильно. Кроме того, юридические документы подтверждают, что рейтинговые агентства наблюдают за сделкой.

Иллюстрация 35.3. Типичная юридическая схема структурированной сделки



Состав юридической документации зависит от вида "секьюритизации". В частности, она может содержать следующие документы.

- Организационные документы компании *SPE*
- Кредитные соглашения
- Закладная/акт передачи на хранение
- Договор купли-продажи
- Соглашение о взаимной коммерческой деятельности и обслуживании
- Договор об обслуживании, заключенный с третьей стороной
- Договор об учреждении траста
- Соглашение о ликвидности
- Контракт между держателем ценных бумаг и выпускающей их компанией
- Юридические заключения
- Проспект

- Соглашение о хранении
- Дополнительные соглашения или договоры между кредиторами
- Инвестиционное соглашение или договор об управлении портфелем

Анализ сторон

Важной составляющей частью анализа большинства структурированных финансовых сделок является тщательное исследование партнеров по сделке. Изучение этих сторон может повлиять на рейтинг сделки. Агентство FitchRating, например, ввело разные рейтинги для разных видов партнеров, характеристики которых учитываются при оценке объема усиления кредита и анализе денежных потоков. Чаще всего участниками структурных финансовых сделок являются кредитные службы, инициаторы и менеджеры, управляющие активами.

Сервисер

Сервисер (servicer) играет важную роль почти во всех финансовых структурированных сделках, обеспеченных ипотеками или активами. Он отвечает за обработку платежей, поступающих от заемщиков в рамках конкретного пула займов, а также сбор задолженностей. Оценка платежеспособности кредитных служб стала составной частью анализа структурных сделок сразу после их появления на рынке. Компания *Ficth* начала присваивать кредитные рейтинги кредитным службам, обслуживающим ипотечные займы, в 1999 году. Эти рейтинги состоят из следующих компонентов.[1]

- Финансовое состояние
- Опыт компании и менеджмента
- Подбор и обучение кадров
- Стабильность функционирования
- Обслуживание долга
- Стратегии, процедуры и средства контроля
- Текущая и прогнозируемая емкость рынка
- Кредитная история
- Технология

[1] См. отчеты компании *Fitch* “Residential Mortgage Servicer Ratings”, February 21, 2003, и “Commercial Mortgage Servicer Rating Criteria”, April 11, 2002.

Инициаторы

Другой важной частью большинства структурных сделок является инициатор активов. В сделках, обеспеченных закладными на жилые дома, инициаторы часто являются сервисерами. Например, компания *Fitch* присваивает рейтинги сервисерам. В процессе анализа компания рассматривает следующие характеристики инициатора ипотеки.[2]

- Финансовое состояние
- Опыт компании и менеджмента
- Подбор и обучение кадров
- Источники финансирования
- Обслуживание займов
- Кредитный андеррайтинг
- Оценка собственности
- Методика составления отчетов и внесения поправок
- Стабильность функционирования
- Стратегии, процедуры и средства контроля
- Технология

Менеджеры, управляющие активами

Менеджеры, управляющие активами, являются ключевыми игроками на рынке обеспеченных долговых обязательств (collateralized debt obligation — CDO), для которых характерно наличие портфеля долговых обязательств, на основе которых выпускаются векселя. Менеджер, управляющий портфелем или активами, обычно занимается первичным отбором активов, а также их мониторингом и куплей-продажей. Например, агентство *Fitch* присваивает менеджерам активов CDO рейтинги, учитывая следующие характеристики.[3]

- Опыт компании и менеджмента
- Финансовое состояние
- Подбор и обучение кадров
- Кредитный андеррайтинг и выбор активов
- Управление портфелем
- Управление ценными бумагами CDO

[2] См. отчет компании *Fitch* “Reviewing Residential Mortgage Originators”, July 23, 2002. — P. 12.
[3] См. отчет компании *Fitch* “Rating CDO Asset Managers”, September 24, 2002. — P. 1.

- Технология
- Эффективность портфеля

Сервисеры, инициаторы и менеджеры, управляющее активами, обычно работают в одной и той же компании. Это позволяет аналитическим командам рейтинговых агентств посещать большое количество компаний и оценивать компетентность их менеджеров на основе личных собеседований. Визит в компанию, как правило, длится один-два дня, в течение которых исследователи встречаются и беседуют с руководством, а также сервисерами, кредитными аналитиками и менеджерами, управляющими портфелями. В ходе этих встреч обсуждаются как количественные, так и качественные показатели работы компании.

Другой стороной, с которой взаимодействуют рейтинговые агентства в ходе оценки и мониторинга структурированных финансовых сделок, являются доверенные лица, несущие ответственность за выполнение условий сделки в ходе ее заключения и андеррайтинга, а также адвокаты.

ЧАСТЬ V

Оценка и анализ

ГЛАВА

36

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА, СВЯЗАННОГО С ФИКСИРОВАННОЙ ДОХОДНОСТЬЮ

Рональд Н. Кан (Ronald N. Kahn), доктор философии (Ph.D.)
Финансовый директор
Компания Barclays Global Investors

Много лет назад облигации были неинтересными. Их доходность была маленькой и постоянной. Мониторинг риска, связанного с фиксированной доходностью, сводился к оценке дюрации и выявлению облигаций с низкой платежеспособностью. Однако со временем процентные ставки увеличились, появились разнообразные инструменты с фиксированной доходностью, и опасность возросла. Точное измерение риска, связанного с фиксированной доходностью, стало более важной и более трудной задачей. Количество и опасность источников этого риска увеличились, а их выявление усложнилось. В настоящее время рынок ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой требует применения современных многофакторных методов, позволяющих адекватно моделировать многочисленные источники риска, а также мощных инструментов для оценки опасности, созданной этими источниками.

Традиционным фактором риска, связанного с фиксированной доходностью, является дюрация. Она оценивает риск параллельного изменения временны́х структур. Однако временны́е структуры подвергаются не только сдвигам. Часто они скручиваются и изгибаются. При увеличении процентных ставок все эти движения усиливаются. Кроме волатильности процентных ставок, на безопасность ценных бумаг с фиксированной доходностью влияют разнообразные источники риска дефолта, который оценивается по состоянию рынка и спрэдам, характеризующим платежеспособность ценных бумаг. Эти спрэды могут зависеть от срока погашения и со временем изменяются непредсказуемым образом. Помимо этого,

риск дефолта, которому подвергается эмиссия, порождается не только факторами, характерными для отдельного сектора рынка, но и внутренними причинами.

Для оценки риска уже недостаточно определить лишь номинальные денежные потоки и кредитный рейтинг. Надежность ценных бумаг не в меньшей степени зависит от внутренних опционов "колл" и "пут", а также от условий, регламентирующих создание фондов погашения. Кроме того, для ценных бумаг, обеспеченных ипотеками, характерна непредсказуемая скорость досрочного погашения, что также влияет на оценку риска. Если эти ценные бумаги объединены в структуры IO, PO или CMO, то оценка риска еще более усложняется.

Нет никаких сомнений, что создание модели для оценки риска, связанного с фиксированной доходностью, представляет собой сложную задачу. Прогнозирование ковариации факторов и анализ условий Бизантин (Byzantine), присущих современным инструментам с фиксированной процентной ставкой, требуют применения изощренных методов.

Однако использование модели риска, связанного с фиксированной доходностью, должно быть интуитивно понятной и простой процедурой. Инвесторы, вкладывающие средства в облигации, должны ясно осознавать факторы риска. Анализ риска должен быть точным, но понятным. Хорошая модель риска должна упрощать процесс инвестирования, давать количественную оценку рисков и увеличивать знания инвесторов.

Моделирование риска, связанного с фиксированной доходностью, играет критическую роль в управлении портфелем инвестиций, мониторинге ориентиров, иммунизации ценных бумаг, реализации активных стратегий, а также в оценке их эффективности. Мониторинг ориентиров предусматривает сравнение риска, которому подвергается инвестиционный портфель, с определенным пороговым уровнем. Такое сопоставление позволяет получить доходность, совпадающую с эталонной. Иммунизация предусматривает сравнение уровней риска, которому подвергаются инвестиционный портфель и класс долговых обязательств (liability stream). Сопоставление этих показателей позволяет "иммунизировать" портфель обязательств от изменения рыночной ситуации. Активные стратегии связаны с намеренным нарушением соответствия между уровнем риска и ориентирным показателем с целью достижения повышенной доходности. Оценка эффективности предполагает идентификацию активных сделок и изучение их прошлых показателей для оценки компетентности менеджера, управляющего облигациями.

В этой главе описывается многофакторный подход к моделированию риска. Этот подход состоит из двух основных компонентов. Первым компонентом является модель оценки, позволяющая идентифицировать и измерить многие факторы риска, существующие на рынке. Для оценки риска на основе этой модели, а также для моделирования ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой и внутренними опционами, необходимо применять компьютеры. Второй компонент предназначен для вычисления дисперсии и ковариации факторов риска на

основе их прошлых показателей. Изложение носит общий характер, однако в главе приведены также примеры использования многофакторной модели риска для оценки конкретных ситуаций, возникающих на облигационном рынке США.[1]

Модель оценки

Приведенная ниже многофакторная модель предназначена для идентификации и оценки факторов риска, существующих на рынке. Стоимость облигаций в этой модели вычисляется по следующей формуле.

$$PM_n(t) = \sum_T \frac{\mathrm{cf}_n(T)\,\mathrm{PDB}(t,T)}{\exp[\kappa_n(t)\,T]} + \xi_n(t) = \tag{36.1}$$

$$= \mathrm{PF}_n(t) + \xi_n(t), \tag{36.2}$$

где

$$\kappa_n(t) = \sum_j x_{n,j} s_j(t), \tag{36.3}$$

$\mathrm{PM}_n(t)$ — рыночная стоимость n-й облигации в момент t; $\mathrm{PF}_n(t)$ — приближенная стоимость n-й облигации в момент t; $\mathrm{cf}_n(T)$ — денежный поток по n-й облигации с учетом опционов в момент T; $\mathrm{PDB}(t,T)$ — цена чисто дисконтной бездефолтной облигации со сроком погашения T; $x_{n,j}$ — уровень j-го фактора риска, которому подвергается n-я облигация; $s_j(t)$ — спрэд доходности за счет j-го фактора в момент t; $\xi_n(t)$ — ошибка приближенной стоимости n-й облигации в момент t; $\kappa_n(t)$ — полный спрэд доходности по n-й облигации в момент t.

Характеристиками рынка, в целом, являются временна́я структура, представленная в модели с помощью цен чисто дисконтной бездефолтной облигации $\mathrm{PDF}(t,T)$, и спрэды доходности за счет j-го фактора $s_j(t)$. К показателям, зависящим от облигаций, относятся денежный поток по n-й облигации с учетом опционов $\mathrm{cf}_n(T)$ и уровень j-го фактора риска, которому подвергается n-я облигация, $x_{n,j}$. Эти показатели зависят от внутренних опционов “колл” и “пут”, а также от условий, регламентирующих создание фондов погашения. Последним компонентом модели, зависящим от облигации, является ошибка приближенной стоимости n-й облигации $\xi_n(t)$. Эта модель позволяет дать количественную оценку зависимости уровня риска, которому подвергаются облигации, от факторов, влияющих на ее цену. Величины $[\mathrm{PDF}(t,T), s_j(t), \xi_n(t)]$ вычисляются с помощью

[1] Более подробно облигационный рынок США описан в работе *Kahn R.N.* Risk and return in the U.S. bond market: a multifactor approach // In: Frank J. Fabozzi (ed.) *Advances and Innovations in the Bond and Mortgage Markets* (Chicago: Probus Publishing, 1980). Дальнейшему обсуждению важных факторов риска, особенно факторов риска, связанных с ипотечным инвестированием, посвящена работа *Kahn R.N.* Fixed-income risk modeling in the 1990s // Journal of Portfolio Management. — Fall 1995. — P. 95–101.

настройки модели на основе реальных цен облигаций в момент t.[2] Все эти величины изменяются со временем непредсказуемым образом.

Спрэды доходности за счет j-го фактора $s_j(t)$ зависят от источников риска, не связанных с временно́й структурой, и доходности, определенной по многофакторной модели. Большинство из них являются источниками риска дефолта. Например, каждый сектор корпоративных облигаций может иметь собственный спрэд доходности, определяющий риск дефолта по всем облигациям с рейтингом AAA из этого сектора. Кроме того, каждый кредитный рейтинг связан с определенным спрэдом доходности, оценивающим дополнительный риск дефолта, общий для всех эмиссий с рейтингом ниже AAA.

Помимо факторов, оценивающих риск дефолта, существуют и другие показатели, отражающие риск и доходность облигационных рынков. В частности, ориентирные показатели определяют размер непредсказуемой премии за ликвидность, предлагаемую всеми эмиссиями, являющимися объектом активной купли-продажи. Показатели текущей доходности в момент t отражают рыночную оценку преимущества получения дохода в виде капитальной прибыли за счет возможных налоговых льгот вместо процентного дохода. Бессрочные факторы в момент t отражают рыночную оценку преимущества или недостатков владения бессрочными облигациями.

Наблюдаемые спрэды доходности корпоративных облигаций по мере приближения срока погашения увеличиваются. Эти показатели являются количественной оценкой восприятия рынком увеличивающегося риска дефолта. Для инвесторов любое изменение зависимости спрэда от срока погашения является фактором риска. Поскольку эти спрэды линейно зависят от дюрации, спрэд дюрации можно использовать в качестве оценки скорости этого роста в любой момент времени. После этого с помощью модели риска можно оценить, как эта зависимость изменяется со временем.

Описанная выше модель содержит оценки рыночных показателей, влияющих на стоимость облигации. Однако эти оценки, в свою очередь, зависят от денежных потоков, скорректированных с учетом опционов. По этой причине в следующем разделе процедура вычисления этих денежных потоков рассматривается более подробно.

Поправки с учетом опционов

Для оценки величин $[\mathrm{PDF}(t,T), s_j(t), \xi_n(t)]$ необходимо знать рыночные цены, денежные потоки и факторы риска, влияющие на спрэд доходности. Однако внут-

[2] *Kahn R.N.* Estimating the U.S. Treasury term structure of interest rates // In: Frank J. Fabozzi (ed.). *The Handbook of U.S. Treasury and Government Agency Securities: Instruments, Strategies and Analysis, Revised Edition*. — Chicago: Probus Publishing, 1990.

ренние опционы изменяют номинальные денежные потоки, поэтому на последнем этапе необходимо внести соответствующие поправки.

Облигации могут содержат опционы “колл” и “пут”, а также условия, регламентирующие условия создания фонда погашения. Кроме того, ценные бумаги, обеспеченные ипотеками, содержат опционы досрочного погашения. Эти ценные бумаги, по существу, являются портфелями, содержащими неразделимую ценную бумагу и опцион. Выпуская отзывные облигации или облигации, содержащие оговорку о создании фонда погашения, а также ценные бумаги, обеспеченные закладными, эмитент оставляет у себя опцион. Таким образом, портфель состоит из длинной позиции по неразделимой ценной бумаге и короткой позиции по опциону.

$$\text{Облигация с опционом} = \text{неразделимая облигация} - \text{опцион} \tag{36.4}$$

и

$$\mathrm{PF}_n(t) = \mathrm{PFN}_n(t) - \mathrm{PFO}_n(t), \tag{36.5}$$

где PFN_n — n-я облигация с приближенной номинальной ценой; PFO_n — n-я облигация с приближенной ценой, учитывающей наличие опциона.

Покупатели облигаций с правом досрочного погашения приобретают опцион “пут”, поэтому портфель состоит из неразделимой ценной бумаги и опциона.

Основной проблемой при вычислении указанных поправок является моделирование встроенных опционов. Подробное описание этой процедуры выходит за рамки настоящей главы, поэтому мы ограничимся лишь кратким описанием ее структуры.

Во-первых, следует выбрать модель, описывающую стохастическое изменение будущих процентных ставок. Эта модель описывает дрейф и, что еще более важно, волатильность процентных ставок, как краткосрочных, так и всей временно́й структуры. Таким образом, с ее помощью можно определить всевозможные будущие траектории изменения процентных ставок.

Во-вторых, необходимо наложить условие об отсутствии арбитражных возможностей, чтобы правильно оценить стоимость облигаций с разными сроками погашения. На этом этапе определяются вероятностные веса, приписанные каждой из возможных траекторий изменения процентных ставок, и генерируется текущий набор цен облигаций. Если модель настроена правильно, то сгенерированные цены соответствуют наблюдаемым.

В-третьих, следует сформулировать правила принятия решения об исполнении опционов, чтобы затем применить его к конкретному опциону. Эти правила зависят от конкретных условий соглашения, а также от модели поведения корпорации или индивидуального инвестора. Установив эти правила, мы сможем определить денежные потоки и стоимость опциона. Формула (36.4) позволяет определить, как денежные потоки по опциону влияют на денежные потоки по облигации со встроенным опционом.

Пример вычисления поправки с учетом опционов[3]

Для того чтобы увидеть, как эта модель работает на практике, рассмотрим простой пример отзывной облигации с нулевым купоном. В момент M по облигации выплачивается ее номинальная стоимость, равная V долл.

$$\mathrm{PFN}_n(t) = V \cdot \mathrm{PDB}(t, M). \tag{36.6}$$

Однако рассматриваемая ценная бумага содержит внутренний опцион для эмитента на выкуп облигации с ценой исполнения K и сроком действия T, где $t < T < M$. В соответствии с опционной моделью стоимость опциона "колл" вычисляется следующим образом.

$$\mathrm{PFO}_n(t) = -K \cdot Y \cdot \mathrm{PDB}(t, T) + V \cdot X \cdot \mathrm{PDB}(t, M). \tag{36.7}$$

Здесь X и Y — интегральные функции распределения.[4] Уравнение (36.7) напоминает формулу Блэка–Шоулза (Black–Scholes) для фондового опциона[5], хотя функции X и Y не обязательно должны быть интегральными функциями распределения. Однако они описывают вероятности и колеблются в диапазоне от 0 до 1.

Перейдем теперь к интерпретации уравнения (36.7). Опцион подразумевает выплату KY долл. в момент T и получение VX долл. в момент M. Эта интерпретация и уравнение (36.4) означают, что скорректированная цена и денежные потоки по отзывным ценным бумагам можно вычислить по следующим формулам.

$$\begin{aligned}
\mathrm{PF}_n(t) &= V \cdot \mathrm{PDB}(t, M) - [-K \cdot Y \cdot \mathrm{PDB}(t, T) + \\
&\quad + V \cdot X \cdot \mathrm{PDB}(t, M)] = \\
&= K \cdot Y \cdot \mathrm{PDB}(t, T) + V \cdot (1 - X) \cdot \mathrm{PDB}(t, M) \qquad (36.8) \\
\mathrm{cf}_n(T) &= K \cdot Y, \qquad (36.9) \\
\mathrm{cf}_n(M) &= V \cdot (1 - X). \qquad (36.10)
\end{aligned}$$

Как следует из формул (36.9) и (36.10), вероятности X и Y корректируют величину номинальных денежных потоков. Для опционов с проигрышем величины X, Y и PFO равны нулю, а скорректированные денежные потоки совпадают с номинальными. В нашем примере облигация является отзывной, поэтому при увеличении вероятностей X и Y опцион сокращает величину номинальных денежных потоков. Более сложные опционы связаны с несколькими денежными потоками

[3] В этом разделе излагаются подробности вычисления поправки с учетом опционов, требующие от читателей математической подготовки.

[4] Эти интегральные функции распределения соответствуют оцениваемой вероятности — мартингальной вероятности, связанной со стохастической моделью процентной ставки.

[5] *Black F. and Scholes M.* The pricing of options and corporate liabilities // Journal of Political Economy. — May–June 1973.

(набором моментов $T_1, \ldots, T_N$) и несколькими вероятностями, но, в принципе, процедура коррекции остается той же самой.

Напомним, что истинные денежные потоки, скорректированные с учетом опционов, остаются неопределенными. В опционной модели для имитации стоимости и дюрации используются денежные потоки $-KY$ и VX. К сожалению, с помощью этих денежных потоков невозможно смоделировать выпуклость анализируемой ценной бумаги. Разность между выпуклостью моделируемой ценной бумаги и выпуклостью моделируемого денежного потока — "избыточная выпуклость" опциона — достигает максимума, если опцион является выигрышным, и стремится к нулю в противном случае. В счастью, это расхождение незначительно влияет на моделирование риска. В худшем случае оно повлияет только на выпуклость, но не на дюрацию. Это несоответствие можно компенсировать за счет дополнительного фактора, связанного со спрэдом доходности, — дополнительной величины s_j.

Скорректировав денежные потоки с учетом опционов в момент t и зная соответствующие рыночные цены, можно получить оценки величин PDB(t, T) и $s_j(t)$ с помощью процедуры минимизации ошибки стоимости. Прежние значения этих рыночных показателей позволяют завершить формулировку модели риска.

Модель риска

Стоимость облигаций изменяется со временем под влиянием трех факторов: сокращения сроков погашения, смещения временны́х структур и изменения спрэдов доходности. Рискованность облигаций объясняется тем, что два последних фактора являются непредсказуемыми. Таким образом, основу модели риска составляет оценка дисперсии и ковариации временно́й структуры, а также избыточной доходности за счет соответствующего спрэда. В следующих двух разделах описывается способ оценки избыточной доходности, присущей рынку, а в третьем — метод оценки риска, присущего конкретной облигации.

Доходы за счет временной структуры

Для построения модели риска необходимо знать прежние значения всех рыночных показателей, которые в ней вычисляются. Для начала рассмотрим факторы риска, связанные с временно́й структурой: цены бездефолтной чисто дисконтной облигации. Цена PDB(t, T) представляет собой цену в момент t одного доллара, выплачиваемого в момент T. Доходность, полученная за период времени от момента $t - \Delta t$ до момента t за счет этого фактора, равна доходности следующей стратегии.

> В момент $t - \Delta t$ инвестируем один доллар в бездефолтную чисто дисконтную облигацию с ценой $\mathrm{PDB}(t - \Delta t, T)$. Срок погашения этой облигации равен $T - (t - \Delta t)$. Храним облигацию в течение периода продолжительностью Δt, а затем продаем ее (теперь со сроком погашения $T - t$) по цене $\mathrm{PDB}(t, T)$.

Избыточная доходность за счет этого фактора получается после вычитания безрисковой нормы прибыли (risk-free rate of return). Безрисковая ставка равна доходности следующей стратегии.

> В момент $t - \Delta t$ инвестируем один доллар в бездефолтную чисто дисконтную облигацию с ценой $\mathrm{PDB}(t - \Delta t, t)$ и погашением в момент t. Срок погашения этой облигации равен Δt. Храним облигацию в течение периода продолжительностью Δt, а затем погашаем ее.

Период владения облигацией Δt является определяющей константой.

Доходы за счет спрэда доходности

Рассмотрим теперь доходы, связанные со спрэдом доходности. Избыточная доходность за счет фактора j равна доходности следующей искусственной стратегии.

> В момент $t - \Delta t$ инвестируем один доллар в портфель, на который влияет только j-й фактор и временна́я структура. Дюрация этого портфеля устанавливается на среднем рыночном уровне. Храним портфель в течение периода продолжительностью Δt, *а затем пролонгируем его временну́ю структуру на этот период*. Продаем портфель в момент t.

Эта стратегия является искусственной, так как она предполагает фиксированную временну́ю структуру. Избыточная доходность, полученная за счет этой стратегии, равна сумме изменения спрэда доходности s_j в течение периода владения портфелем, умноженного на среднюю рыночную дюрацию, и изменения доходности, умноженного на продолжительность владения Δt. Дюрация, т.е. частичное изменение цены, сопровождаемое изменением доходности, входит в эту формулу для того, чтобы конвертировать изменение спрэда доходности в доходность за счет изменения цены.

Специфические источники доходности

Помимо источников риска, характерных для всего рынка, отдельные эмиссии подвергаются специфическим видам риска. Факторы, влияющие только на отдельную эмиссию или облигации конкретной компании, порождают специфические риск и доходность. Примером такого фактора является риск события LBO.[6]

[6] *Kahn R.N.* LBO event risk // In: Frank J. Fabozzi (ed.). *Managing Institutional Assets*. — New York: Ballinger, 1990.

В контексте конкретной модели риска специфическая доходность возникает за счет случайного изменения ошибки $\xi_n(t)$.

Доходность за счет специфических факторов по n-й облигации в момент t равна доходности следующей стратегии.

> В момент $t - \Delta t$ инвестируем один доллар в портфель, содержащий длинную позицию по n-й облигации, считая, что все общие рыночные источники риска хеджируются. Храним портфель в течение периода продолжительностью Δt, а затем продаем. Разница между ошибками оценки стоимости портфеля порождает доходность $[\xi_n(t) - \xi_n(t - \Delta t)]/\mathrm{PM}_n(t - \Delta t)$.

Различия между общими рыночными источниками риска и источниками специфического риска имеют большое значение, так как инвесторы могут хеджировать риск первого вида с помощью других инструментов, на которые влияют те же факторы. Специфический риск не коррелирует с общим рыночным риском.[7]

Интегрирование

Многофакторная модель идентифицирует факторы риска, присущие конкретному рынку, а затем оценивает их. Каждый фактор порождает избыточную доходность на протяжении оцениваемого периода. Модель риска анализирует прежние уровни доходности и на их основе пытается предсказать их дисперсию и ковариацию.

В ходе этого анализа возникает несколько вопросов. Какой период следует выбрать для наиболее точного прогнозирования ковариации? Является ли ковариация постоянной или же она имеет определенный цикл либо тренд? Рассмотрим эти вопросы подробнее.

При прогнозировании ковариации необходимо выяснить, зависит ли она от процентных ставок. Возрастает ли риск, которому подвергается облигационный рынок, при увеличении процентных ставок? Превышает ли волатильность, соответствующая 16%-ной ставке, волатильность, соответствующую 8%-ной ставке? Ученые считают, что ответ на этот вопрос является утвердительным, и исторические исследования облигационного рынка США подтверждают этот вывод.

Джон Кокс (John Cox), Джонатан Ингерсолл (Johnathan Ingersoll) и Стивен Росс (Steven Ross)[8] разработали общепринятую модель временно́й структуры, позволяющую оценивать облигации и облигационные опционы, исходя из принципов равновесия. Их модель постулирует стохастическое изменение временно́й структуры на основе предположения, что стандартное отклонение процентных ставок и доходности облигаций пропорционально квадратному корню из уров-

[7] Например, специфические риски, которым подвергаются две разные эмиссии, могут коррелировать один с другим, если обе эмиссии выпущены одной и той же компанией.

[8] *Cox J.C., Ingersoll J.E. Jr., and Ross S.A.* A theory of the term structure of interest rates // Econometrics. — V. 53. — March 1985. — P. 385–407.

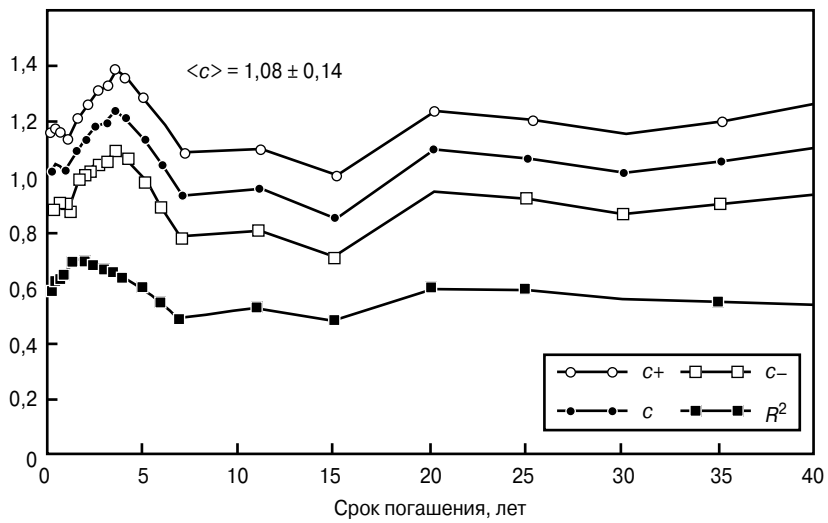
ня процентных ставок. Если ставки вырастают от 8 до 16%, то волатильность увеличивается в 1,4 раза, поскольку квадратный корень из 2,0 равен 1,4.

Зависимость риска, которому подвергается облигационный рынок, от уровня процентных ставок можно определить с помощью исторического исследования. На ил. 36.1 приведены результаты сравнения стандартного отклонения ежемесячной избыточной доходности чисто дисконтной облигации за период с 1948 по 1988 год со средним пятилетним спот-уровнем, наблюдаемым каждый год. Этот тест позволил определить показатель c в следующей формуле.

$$\text{Волатильность} \propto (\text{ставка})^c.$$

Если $c = 1$, то волатильность прямо пропорциональна процентной ставке: если ставка удваивается, то и волатильность удваивается. Модель Кокса, Ингерсолла и Росса основана на предположении, что $c = 1/2$. Эмпирические результаты, приведенные на ил. 36.1, показывают, что $c = 1{,}08 \pm 0{,}14$. При стандартных ошибках, указанных на ил. 36.1, волатильность прямо пропорциональна процентной ставке. Более того, как следует из оценки R^2, уровень ставок объясняет 61% наблюдаемой разницы между уровнями риска в разные годы. Этот эффект более ярко проявляется в периоды с высокими процентными ставками, чем с низкими. Дальнейшее исследование выявило зависимость спрэда доходности от уровня пятилетней спот-ставки. Результаты являются неясными, хотя, в целом, они согласуются с гипотезой о прямой пропорциональности.

Иллюстрация 36.1. Зависимость риска от процентных ставок



Поскольку существует большое количество эмпирических и теоретических доказательств зависимости ковариации от ставок, прогнозирование ковариации на основе исторических данных должно учитывать этот эффект.

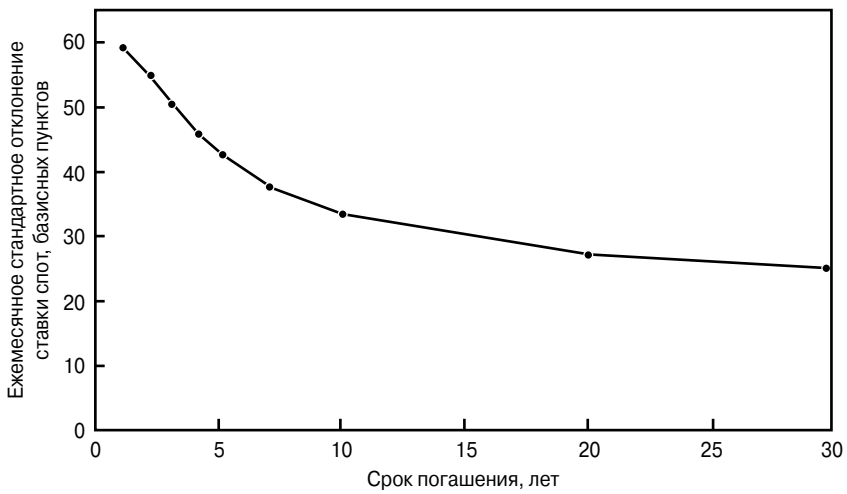
Насколько точной является результирующая модель риска, основанная на таких изощренных методах оценки?

Точность

Многофакторное моделирование риска связано с большим объемом работы. Насколько оправданы эти усилия? Сильно ли результаты моделирования отличаются от подхода, основанного на дюрации? Насколько точным является многофакторное моделирование риска, которому подвергаются ценные бумаги с фиксированной доходностью?

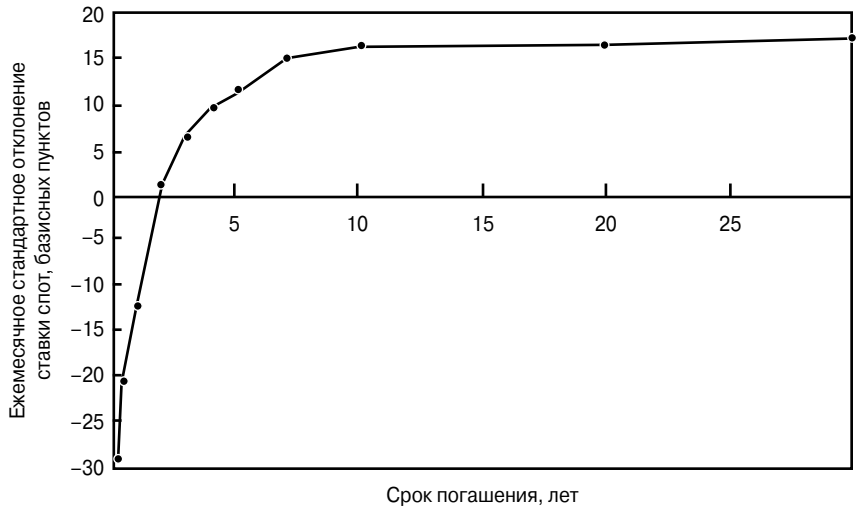
Для того чтобы оценить, насколько сильно многофакторный подход отличается от подхода, основанного на дюрации и выпуклости, следует рассмотреть многофакторную модель на примере облигационного рынка США. Напомним, что дюрация и выпуклость используют концепцию параллельного сдвига кривой доходности. Однако временна́я структура изменяется не параллельно.

Иллюстрация 36.2. Первый главный компонент



Модель риска рассматривает временну́ю структуру как набор чисто дисконтных облигаций с разными сроками погашения, независимых друг от друга. Следовательно, матрица ковариации позволяет определить, насколько синхронно изменяется доходность этих облигаций. На ил. 36.2 и 36.3 продемонстрированы два основных связанных между собой движения временно́й структуры, предсказанные в сентябре 1989 года на основе исторических данных о временно́й структуре на протяжении 1980-х годов. Эти два главных компонента (principal components) являются независимыми и некоррелированными движениями временно́й структуры. На ил. 36.2 показано первичное движение временно́й структуры: непараллельный

Иллюстрация 36.3. Второй главный компонент



сдвиг, при котором краткосрочные ставки являются более изменчивыми, чем долгосрочные. Модель риска, основанная на дюрации, должна была бы использовать предположение, что риск, связанный с движением временно́й структуры, полностью обусловлен ее параллельным сдвигом. Этот непараллельный сдвиг объясняет 95,4% моделируемого риска, зависящего от временно́й структуры. На ил. 36.3 показано вторичное движение временно́й структуры: кручение, при котором краткосрочные и долгосрочные процентные ставки изменяются в противоположном направлении. Это кручение учитывает еще 4,1% моделируемого риска, связанного с временно́й структурой. Эти кривые специально были использованы для составления прогноза в сентябре 1989 года, однако они остаются относительно стабильными весь период, прошедший с 1950- до 1990-х годов.

Для дальнейшей оценки точности предложенной модели риска проведено сравнение результатов применения простой модели дюрации, модели, учитывающей как дюрацию, так и выпуклость, а также 10-факторной модели (чисто дисконтные облигации со сроками погашения, равными 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 и 30 лет) для моделирования доходности безотзывных казначейских ценных бумаг в течение периода с января 1980 года по октябрь 1986 года. С одной стороны, рынок безотзывных казначейских ценных бумаг является простейшим, поскольку он не подвергается риску дефолта и не требует моделирования опционов. С другой стороны, для демонстрации эффективности многофакторного подхода он является наиболее трудным. Результаты моделирования приведены в следующей таблице.

Модель	Количество факторов	Процентная доля объясненной дисперсии
Дюрация	1	75,8
Дюрация и выпуклость	2	81,1
Первый главный компонент	1	82,4
Первые два главных компонента	2	87,0
Полная многофакторная модель	10	88,0

Полная многофакторная модель объясняет намного бóльшую долю дисперсии, чем простая модель дюрации или даже модель, учитывающая как дюрацию, так и выпуклость. Первые два главных компонента представляют собой два основных оптимизированных фактора риска. Модель, основанная на первом главном компоненте, учитывает только один фактор (непараллельный сдвиг). По точности она превосходит модель, учитывающую дюрацию и выпуклость. Разумеется, для идентификации этой оптимальной однофакторной модели сначала необходимо построить полную многофакторную модель.

До сих пор мы рассматривали построение модели риска и оценивали ее точность при измерении риска, которому подвергаются ценные бумаги с фиксированной доходностью. А можно ли применить эту модель к конкретному инвестиционному портфелю?

Оценка риска, которому подвергается инвестиционный портфель

Исторический анализ позволяет учесть рискованность факторов, влияющих на рыночную стоимость облигации. Оценка риска, которому подвергается портфель инвестиций, зависит от тех же самых факторов.

Уровень риска, связанного с временнóй структурой, зависит от доли текущей стоимости портфеля в каждой из точек этой кривой. Два портфеля с одинаковыми распределениями текущей стоимости вдоль временнóй кривой подвергаются одинаковому риску. Разумеется, эти два портфеля имеют одинаковые уровни дюрации. Однако два портфеля с одинаковыми уровнями дюрации могут не иметь одинаковые распределения текущей стоимости вдоль временнóй структуры. Такие портфели подвергаются разным рискам, связанным с временнóй структурой.

А что можно сказать о риске, связанном со спрэдом доходности? Рассмотрим пример, в котором риск зависит от спрэда доходности в одном из секторов рынка. Оценить уровень риска, связанного с этим сектором, можно, сравнив долю портфеля в каждом секторе, умноженную на дюрацию облигаций в этом секторе,

со средней дюрацией рынка. Уровни риска, связанные с кредитоспособностью и другими факторами, оцениваются аналогично.

Кроме рыночных факторов риска, которому подвергается портфель, существуют факторы, связанные исключительно с отдельными ценными бумагами. По определению специфический риск каждой ценной бумаги не коррелирует с рыночным риском. Однако он может коррелировать со специфическим риском, которому подвергаются ценные бумаги того же самого эмитента. Уровень этого риска можно оценить на основе исторических данных, поскольку риск, связанный с избыточной доходностью каждой из ценных бумаг, моделью не объясняется.

Общий уровень риска, которому подвергается портфель, определяется как сумма уровня риска, характерного для всего портфеля в целом, дисперсии и ковариации базовых факторов риска, характеризующих весь рынок, и уровня риска, присущего отдельным эмиссиям. Это число равно предсказанному значению дисперсии избыточной доходности портфеля.

Анализ портфельного риска обычно основан на сравнении характеристик портфеля с ориентирными показателями (или классом долговых обязательств). Сравнение уровней риска позволяет получить количественную оценку предположений менеджера о совпадении характеристик портфеля с ориентирными показателями. Таким образом, этот метод позволяет предсказать, насколько точно показатели портфеля будут совпадать с ориентирными. Менеджеры, использующие активную стратегию, могут прибегнуть к оптимизации и определить наиболее общий фактор, а также конкретную эмиссию, позволяющую управлять риском. Как правило, такие менеджеры стремятся получить избыточную доходность и уменьшить ожидаемую ошибку мониторинга. Методы оптимизации позволяют максимизировать отдачу от этого подхода.

Резюме

В настоящее время для рынка ценных бумаг с фиксированной доходностью характерны сложные инструменты и увеличившаяся волатильность. В такой среде управление портфелями облигаций должно быть основано на изощренных моделях, позволяющих точно оценить риск. Построение таких моделей требует большого опыта. Однако их использование не вызывает никаких затруднений. Хорошая модель должна упрощать процесс инвестирования и расширять знания инвесторов.

ГЛАВА

37

ОЦЕНКА ОБЛИГАЦИЙ С ВНУТРЕННИМИ ОПЦИОНАМИ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Эндрю Калотай (Andrew Kalotay), доктор философии
Президент
Компания Andrew Kalotay Associates

Майкл Дориган (Michael Dorigan), доктор философии
Консультант
Компания Andrew Kalotay Associates

Сложность разработки моделей для оценки облигаций с внутренними опционами и деривативами опционного типа объясняется тем, что денежные потоки по таким облигациям зависят от будущих процентных ставок. Теоретики и практики пытались учесть неопределенность, связанную с поведением процентных ставок, с помощью разных моделей, чаще всего одно- и двухфакторных. Эти модели основаны на предположении о стохастическом изменении процентных ставок.

На практике эти элегантные математические модели необходимо реализовать с помощью числовых расчетов. Мы рассмотрим одну из таких моделей (однофакторную модель, основанную на предположении о постоянстве дисперсии, которую чаще называют волатильностью) и покажем, как осуществляется переход от кривой доходности к вычислительной сетке. По существу, эта сетка представляет собой реализацию модели, учитывающей распределение процентных ставок во

времени. В своем изложении мы ограничимся простейшим вариантом, в котором вычислительная сетка представляет собой биномиальное дерево.

Вычислительная сетка содержит всю информацию, необходимую для оценки финансовых инструментов опционного типа, зависящих от процентных ставок. Во-первых, с помощью этой сетки можно сгенерировать денежные потоки, возникающие на протяжении всего срока действия ценной бумаги. Во-вторых, процентные ставки, указанные в узлах сетки, используются для вычисления текущей стоимости этих денежных потоков.

Существует несколько моделей процентных ставок, используемых на практике для построения вычислительных сеток, описывающих их поведение. Они рассматриваются в других главах. В каждой из них при переходе от одного периода времени к другому процентные ставки могут принимать одно из возможных значений. Сеточная модель, в которой процентная ставка может принимать в следующем периоде времени только одно из двух возможных значений, называется *биномиальной* (binomial model). Сеточная модель, в которой процентная ставка может принимать в следующем периоде времени только одно из трех возможных значений, называется *триномиальной* (trinomial model). Существуют еще более сложные модели, допускающие более трех возможных значений процентных ставок в следующем периоде.

Независимо от базовых предположений каждая из этих моделей подчиняется общим ограничениям. Стоимость текущей эмиссии, не содержащей опционов, вычисленная с помощью сгенерированного дерева процентных ставок, должна соответствовать текущей кривой номинальной доходности. Стоимость, вычисленная с помощью этой модели, должна совпадать с наблюдаемой рыночной ценой финансового инструмента, не содержащего внутренних опционов. В этих условиях модель называется безарбитражной (arbitrage-free). Вычислительная сетка, обеспечивающая безарбитражные вычисления, называется правильной (fair). Более подробно процедура калибровки описана ниже.

В этой главе показано, как вычисляется стоимость облигации с внутренними опционами с помощью вычислительных сеток. Сначала будет продемонстрирован способ построения сетки процентных ставок. Затем эта модель будет использована для оценки облигаций с внутренними опционами. Сеточный метод можно использовать также для оценки стоимости ценных бумаг с плавающей процентной ставкой и опционными деривативами, опционами на облигации, опционами “кэп” и “фло” (caps and floors), свопционами (swoptions) и свопами с отложенным стартом (forward-start swaps).[1]

[1]Сеточный метод описан в книге Fabozzi F.J.(ed.) *Interest rate, term structure, and valuation modeling*. — Hoboken, NJ: Wiley, 2002: главы 13 и 14 *Fabozzi F.J., Kalotay A., and Dorigan M.* Yield curves and valuation lattices и Using the lattice model to value bonds with embedded options, floaters, options, and caps/floors.

Сетка процентных ставок

На ил. 37.1 приведен пример биномиального дерева, состоящего из большого количества “узлов” (nodes) и “ветвей” (legs). Каждая ветвь представляет собой годичный интервал времени. Этот выбор сделан для упрощения демонстрации основных принципов. Метод остается корректным и для более коротких интервалов времени. На практике выбор длины периода является чрезвычайно важным, но вдаваться в эти тонкости мы пока не будем.

Для описания распределения будущих процентных ставок каждому узлу дерева приписывается метка N, нижний индекс которой представляет собой комбинацию символов L и H. Нижний индекс означает, что указанный узел является верхним или нижним по отношению к остальным. Таким образом, узел N_{HH} достигается, если однолетние ставки в течение первого и второго годов устанавливались на максимальном из двух возможных уровней.

Корнем дерева является узел N — единственный момент времени, в котором мы точно знаем процентную ставку. Текущая однолетняя процентная ставка (например, в момент N) равна текущей однолетней ставке спот, которая обозначается символом r_0.

Для начала необходимо сделать предположение о вероятности определенного значения процентной ставки в заданный момент времени. Для простоты будем считать, что в любой момент времени любое значение процентной ставки является равновероятным; иначе говоря, вероятность прохода по каждой ветки равна 50%.

Модель процентной ставки, используемая при построении биномиального дерева, основана на предположении, что однолетняя процентная ставка изменяется во времени по закону логнормального случайного блуждания с известной (постоянной) волатильностью. С формальной точки зрения дерево представляет собой однофакторную модель. При сделанном предположении о распределении процентных ставок зависимость между любыми двумя соседними значениями ставки в заданный момент времени вычисляется по следующей формуле.

$$r_{1,H} = r_{1,L} e^{2\sigma\sqrt{t}}.$$

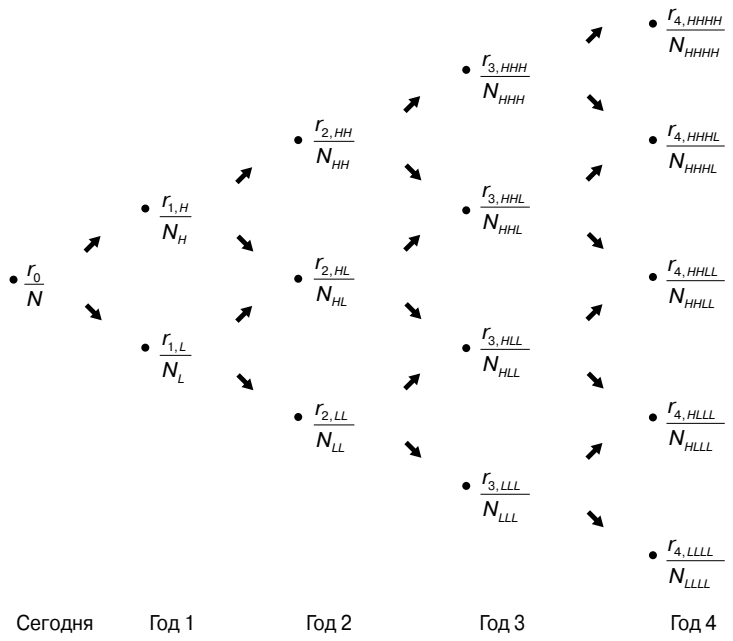
Здесь σ — предполагаемая волатильность однолетней ставки; t — время, измеренное в годах; e — основание натурального логарифма. Поскольку интервал предполагается однолетним, т.е. $t = 1$, мы можем пренебречь вычислением квадратного корня от t в показателе степени.

Например, предположим, что $r_{1,L}$ равна 4,4448%, а волатильность σ равна 10% в год. Тогда

$$r_{1,H} = 4{,}4448 e^{2\times 0{,}10} = 5{,}4289\%.$$

В течение второго года однолетняя процентная ставка может принять три возможных значения. Зависимость между величинами $r_{2,LL}$ и другими двумя

Иллюстрация 37.1. Четырехлетнее биномиальное дерево процентных ставок



однолетними ставками описывается следующими формулами.

$$r_{2,HH} = r_{2,LL}e^{4\sigma} \text{ и } r_{2,HL} = r_{2,LL}e^{2\sigma}.$$

Таким образом, если, например, ставка $r_{2,LL}$ равна 4,6958%, а $\sigma = 10\%$, то

$$r_{2,HL} = 4{,}6958e^{4\times 0{,}10} = 7{,}0053\%$$

и

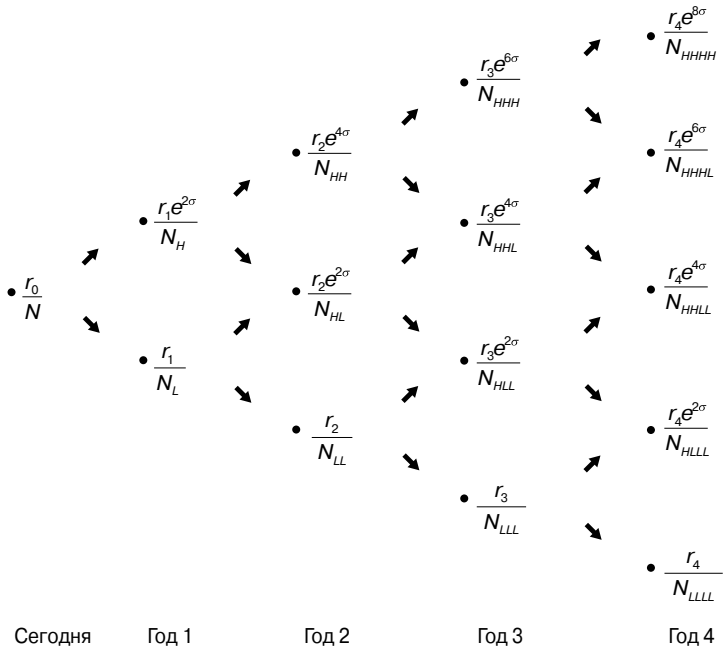
$$r_{2,HL} = 4{,}6958e^{2\times 0{,}10} = 5{,}7354\%$$

Эта зависимость между ставками сохраняется в каждый момент времени. Данный факт продемонстрирован на ил. 37.2.

Определение стоимости в узле

Для вычисления стоимости ценной бумаги в узле дерева используется следующее основное правило: цена равна текущей стоимости ожидаемых денежных потоков. В качестве ставки дисконта, применяемой к денежным потокам на год вперед, используется однолетняя процентная ставка в текущем узле. В рассматриваемом варианте существуют две цены: текущая стоимость денежных потоков,

Иллюстрация 37.2. Четырехлетнее биномиальное дерево с однолетними процентными ставками

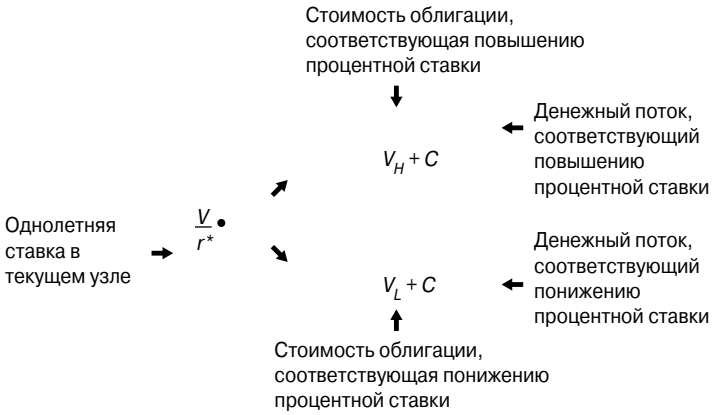


* r_t — наименьшая однолетняя ставка в каждый момент времени

если процентная ставка через год увеличивается или уменьшается. Предположим, что оба варианта являются равновероятными. На ил. 37.3 продемонстрирован процесс вычисления стоимости ценной бумаги в узле при условии, что r^* — однолетняя ставка в узле; V_H — стоимость облигации, соответствующая повышению процентной ставки; V_L — стоимость облигации, соответствующая понижению процентной ставки; C — размер купонных выплат.

За счет чего возникает будущая стоимость? На самом деле стоимость в любой момент времени зависит от величины будущих денежных потоков. Эти потоки включают в себя 1) купонные выплаты через год и 2) стоимость облигации через год. Каждая из этих величин является неопределенной. Начиная расчеты с узла дерева, соответствующего последнему году, и раскручивая процесс в обратном направлении, мы можем избавиться от неопределенности. В момент погашения стоимость финансового инструмента известна совершенно точно — она равна номинальной цене. Размер последней купонной выплаты можно определить по ставке купона или уровню превалирующих ставок. Обходя дерево в обратном направлении, мы можем быстро вычислить стоимость ценной бумаги в каждом

Иллюстрация 37.3. Вычисление стоимости ценной бумаги в узле



узле. Этот процесс обратного обхода называется *рекурсивной оценкой* (recursive valuation).

Используя введенные обозначения, денежный поток в узле можно вычислить следующим образом.

$$V_H + C, \text{если однолетняя процентная ставка увеличивается,}$$
$$V_L + C, \text{если однолетняя процентная ставка уменьшается.}$$

Текущая стоимость этих денежных потоков вычисляется так.

$$\text{Текущая стоимость, если процентная ставка увеличивается} = \frac{V_H + C}{1 + r^*},$$
$$\text{Текущая стоимость, если процентная ставка уменьшается} = \frac{V_L + C}{1 + r^*}.$$

Таким образом, стоимость облигации в текущем узле, равна

$$\text{Стоимость облигации в узле} = \frac{1}{2}\left[\frac{V_H + C}{1 + r^*} + \frac{V_L + C}{1 + r^*}\right].$$

Калибровка сетки

Как указывалось выше, при построении сетки очень важно, чтобы выполнялось условие об отсутствии арбитражных возможностей. Для того чтобы удовлетворить это требование, сетку необходимо откалибровать с помощью текущей кривой номинальной доходности. В итоге вычисленная стоимость облигации, не содержащей внутренних опционов, должна совпадать с номинальной.

Предположим, что текущая кривая номинальной доходности гипотетического эмитента имеет вид, показанный на ил. 37.4. Текущая однолетняя процентная ставка известна и равна 3,50%. Следовательно, на следующем этапе мы можем найти подходящую процентную ставку на один год вперед. Как и прежде, будем предполагать, что волатильность σ равна 10%, и построим двухлетнее дерево, считая, что ставка купона по облигации равна 4,2%, т.е. номинальной ставке двухлетней ценной бумаги.

Иллюстрация 37.4. Кривая номинальной доходности эмитента

Срок погашения, лет	Номинальная ставка, %	Рыночная цена
1	3,50	100
2	4,20	100
3	4,70	100
4	5,20	100

На ил. 37.5 показано более подробное биномиальное дерево, в каждом узле которого указаны величины денежных потоков. Процентная ставка в корне этого дерева r_0 представляет собой обычную текущую процентную ставку, равную 3,5%. В начале второго года процентная ставка может либо увеличиться, либо уменьшиться. Зависимость между этими величинами нам известна. В качестве начальной произвольно выбирается ставка, равная 4,75% в узле N. Подходящая ставка определяется с помощью итерационного процесса (методом проб и ошибок). Его этапы продемонстрированы ниже. Напомним, что нашей целью является процентная ставка, которая обеспечивает совпадение между номинальной ценой двухлетней облигации со ставкой 4,2% и стоимостью, вычисленной с помощью дерева.

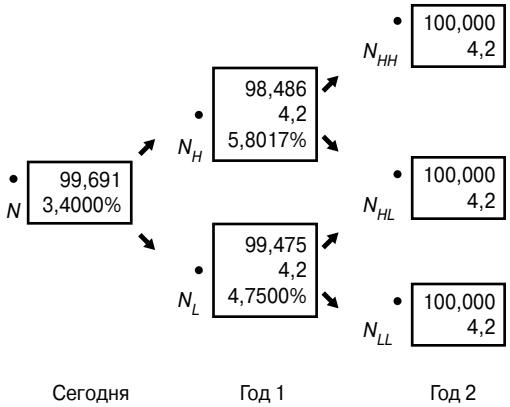
Этап 1. Вычисляем значение r_1. Напомним, что r_1 — это меньшая из двух возможных процентных ставок. На первом этапе произвольно полагаем, что $r_1 = 4{,}75\%$.

Этап 2. Определяем соответствующее значение большей из двух возможных ставок. Как указывалось ранее, эта ставка связана с меньшей из двух возможных ставок формулой $r_1 e^{2\sigma}$. Поскольку $r_1 = 4{,}75\%$, бóльшая из двух возможных ставок равна 5,8017% ($= 4{,}75e^{2\times 0{,}10}$). Это значение указано на ил. 37.5 возле узла N_H.

Этап 3. Вычисляем стоимость облигации через один год. Она определяется следующим образом.

3.1. Определяем стоимость облигации через два года. В нашем примере это довольно просто. Поскольку мы используем двухлетнюю облигацию, ее стоимость в момент погашения равна номинальной (100 долл.)

Иллюстрация 37.5. Однолетние ставки для первого года, примененные к двухлетним облигациям со ставкой 4,2%



плюс последняя купонная выплата (4,2 долл.). Таким образом, она равна 104,2 долл.

3.2. Вычисляем величину V_H. Денежные потоки нам известны. Соответствующая ставка дисконта равна бóльшей из двух возможных ставок. В нашем примере она равна 5,8017%. Таким образом, текущая стоимость облигации равна 98,486 долл. $(104{,}2/1{,}058017)$.

3.3. Вычисляем величину V_L. Денежные потоки нам также известны — они совпадают с денежными потоками, указанными в п. 3.2. Ставка дисконта равна меньшей из двух возможных ставок, т.е. 4,75%. Таким образом, текущая стоимость облигации равна 99,475 долл. $(104{,}2/1{,}0475)$.

Этап 4. Вычисляем величину V.

4.1. Добавим купон к величинам V_H и V_L и получим денежные потоки, соответствующие узлам N_H и N_L соответственно. В нашем примере $V_H = 102{,}686$ долл. и $V_L = 103{,}675$ долл.

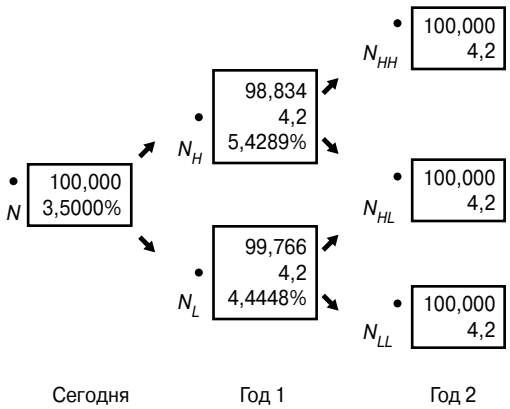
4.2. Вычисляем величину V. Однолетняя процентная ставка равна 3,50%. (**Примечание.** В этом пункте вычислений ставка r^* в корне дерева равна 3,50%.) Следовательно, $99{,}691 = 0{,}5 \times (99{,}214 + 100{,}169)$.

Этап 5. Сравниваем стоимость, вычисленную на этапе 4, с рыночной ценой облигации. Если эти величины совпадают, то величина r_1 является искомой. Если же стоимость, вычисленная на этапе 4, не совпадает с рыночной стоимостью облигаций, то величина r_1 не соответствует текущей кривой номинальной доходности. В таком случае необходимо повторить перечисленные пять этапов при другом значении r_1.

Если $r_1 = 4{,}75\%$, то стоимость, вычисленная на этапе 4 и равная 99,691 долл., оказывается меньше, чем наблюдаемая рыночная цена, равная 100 долл. Следовательно, процентная ставка 4,75% является слишком высокой, и все пять этапов необходимо повторить при более низкой величине r_1.

Перейдем сразу к правильному значению r_1 и повторим все пять этапов. В нашем примере правильное значение r_1 равно 4,4448%. Соответствующее биномиальное дерево изображено на ил. 37.6. Стоимость в корневом узле равна ее рыночной (номинальной) стоимости двухлетней облигации.

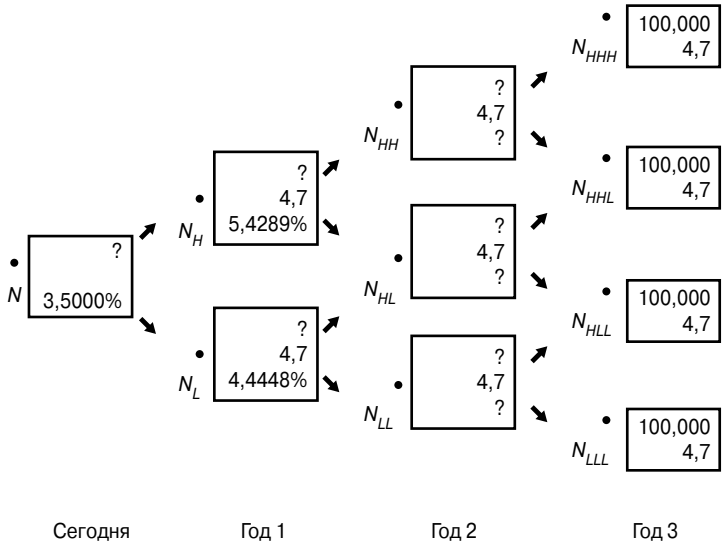
Иллюстрация 37.6. Однолетние ставки для первого года, примененные к двухлетним облигациям со ставкой 4,2%



Это дерево можно продолжить для второго года, определив величину r_2. Теперь, для того чтобы определить величину r_2, понадобится трехлетняя текущая эмиссия со ставкой купона, равной 4,7%. Для вычисления процентной ставки через два года необходимо выполнить перечисленные выше пять этапов. Наша цель — найти величину r_2, которая соответствует правильной стоимости облигации, равной 100 долл. Обратите внимание на то, что две ставки, соответствующие однолетнему периоду, считая с начального момента времени (т.е. 4,4448% и 5,4289%), остаются неизменными. Эти ставки являются правильными для однолетнего дерева.

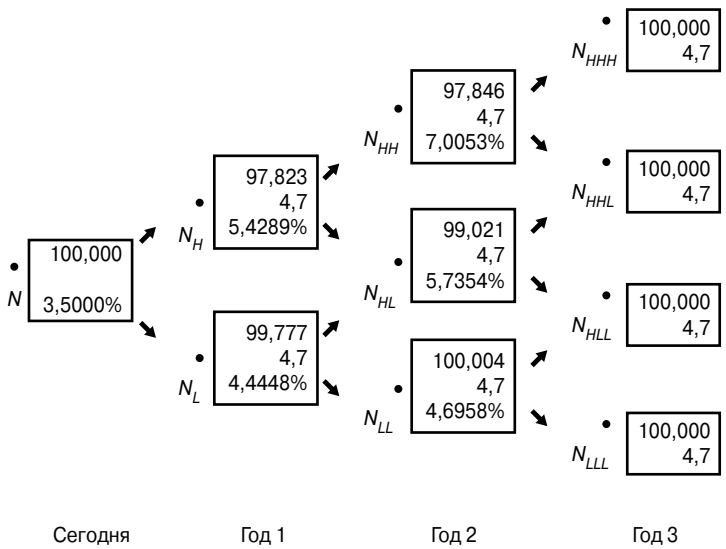
Решение этой задачи продемонстрировано на ил. 37.7. На ней указаны денежные потоки, возникающие по трехлетней облигации со ставкой 4,7%. Для этого достаточно вычислить ставки, начиная с третьего года. Фактически мы должны вычислить ставку r_2, соответствующую номинальной стоимости облигации. Для этого следует выбрать произвольное начальное значение и выполнить итерационную процедуру.

Иллюстрация 37.7. Информация, необходимая для вычисления однолетних ставок для второго года, примененных к трехлетним облигациям со ставкой 4,7%



Полное решение задачи продемонстрировано на ил. 37.8. Величина r_2, т.е. $r_{2,LL}$, соответствующая желаемому результату, равна 4,6958%. Соответствующие ставки $r_{2,HL}$ и $r_{2,HH}$ должны быть равны 5,7354% и 7,0053% соответственно.

Иллюстрация 37.8. Однолетние ставки для второго года, вычисленные с помощью трехлетней текущей облигации со ставкой 4,7%



Для того чтобы убедиться, что эти величины являются правильными, необходимо пройти по дереву в обратном порядке, начиная с последних четырех узлов. Например, стоимость, указанная в узле N_{HH}, вычислена на основании двух значений цены в узлах, лежащих правее, дисконтированных на 7,0053%. Итоговая стоимость равна 97,846 долл. Аналогично стоимость облигации в узле N_{HL} вычисляется с помощью применения ставки дисконта, равной 5,7354%, к цене 104,70 долл., а в узле N_{LL} — с помощью применения ставки дисконта, равной 4,6958%.

Применение вычислительной сетки

Для иллюстрации возможностей вычислительной сетки рассмотрим 6,5%-ную облигацию без опционов, до погашения которой осталось четыре года. Поскольку эта облигация не содержит внутренних опционов, для ее оценки нет необходимости применять вычислительную сетку. Для того чтобы вычислить ее безарбитражную стоимость, достаточно дисконтировать денежные потоки с помощью ставки спот, полученной путем бутстрапинга кривой доходности, приведенной на ил. 37.4. Спот-ставки приведены ниже.

Однолетняя	3,5000%
Двухлетняя	4,2147%
Трехлетняя	4,7345%
Четырехлетняя	5,2707%

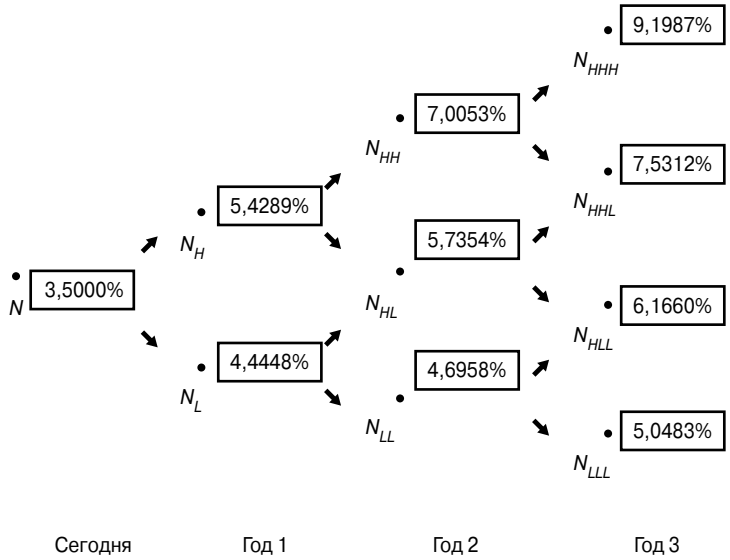
Дисконтируя 6,5%-ную четырехлетнюю облигацию, не содержащую внутренних опционов, с номинальной стоимостью 100 долл. по приведенным выше ставкам спот, приходим к выводу, что стоимость облигации равна 104,643 долл.

На ил. 37.9 приведено дерево для оценки стоимости четырехлетней облигации, а на ил. 37.10 — процесс дисконтирования по вычислительной сетке. В корне дерева стоимость облигации равна 104,643 долл., которая совпадает со стоимостью, вычисленной путем дисконтирования по ставке спот. Это подтверждает, что результаты, полученные с помощью вычислительной сетки, согласованы с результатами, полученными с помощью дисконтирования по ставкам спот.

Облигации с фиксированным купоном и внутренними опционами

Процесс оценки облигации с внутренними опционами, в целом, совпадает с процессом оценки облигации без купонов. Однако наличие внутренних опционов вынуждает учитывать их структуру с помощью коррекции денежных потоков.

Иллюстрация 37.9. Биномиальное процентное дерево для оценки четырехлетней облигации (при 10%-ной волатильности)



В каждом из узлов, допускающих исполнение опциона, необходимо принять решение — исполнить опцион или нет. Рассмотрим примеры оценки облигаций, допускающих досрочный выкуп или погашение.

Оценка облигаций, допускающих досрочный выкуп

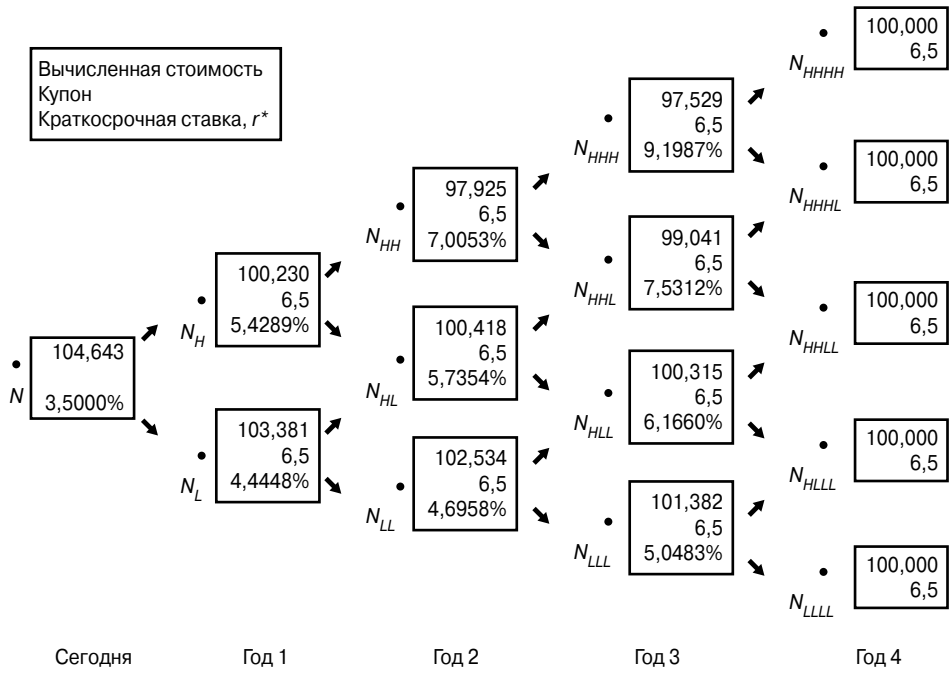
Если облигация содержит внутренний опцион “колл”, то его целесообразно исполнить, если текущая стоимость (PV) будущих денежных потоков превышает стоимость опциона в узле, допускающем исполнение опциона. Фактически решение сводится к вычислению следующей формулы.

$$V_t = \min[\text{стоимость опциона “колл”, текущая стоимость денежных потоков}].$$

Здесь V_t — текущая стоимость денежных потоков в данном узле. Эта операция выполняется в каждом узле, допускающем исполнение опциона.

Например, рассмотрим 6,5%-ную облигацию, до погашения которой осталось четыре года, допускающую досрочный выкуп через один год по цене 100 долл. Оценим эту облигацию с помощью биномиального дерева. На ил. 37.11 показано биномиальное дерево, построенное ранее для оценки облигации, не содержащей внутренних опционов. При его построении предполагалось, что волатильность равна 10%. Именно это биномиальное дерево мы будем использовать на протяжении главы.

Иллюстрация 37.10. Оценка облигации, не содержащей опционов, срок погашения которой наступает через четыре года, а ставка купона равна 6,5% (при 10%-ной волатильности)

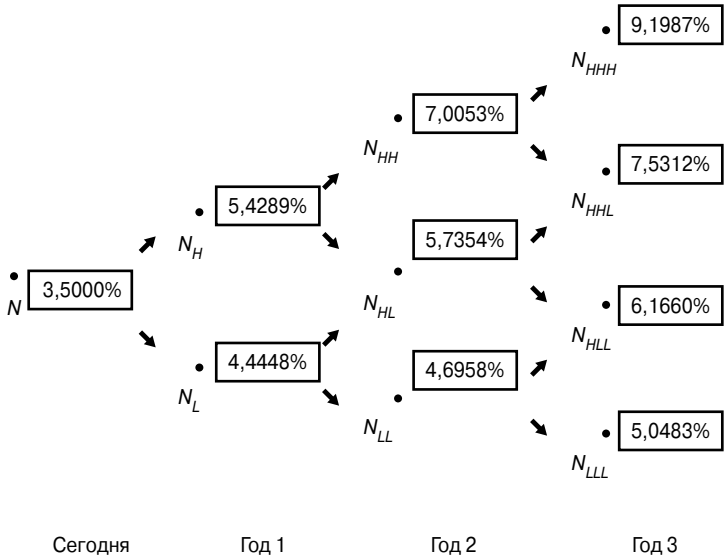


На ил. 37.12 показано, что теперь каждому узлу биномиального дерева соответствуют два значения. Для вычисления первого значения используется процесс дисконтирования, описанный выше. Второе значение представляет собой стоимость облигации при выкупе эмиссии. Напомним, что эмитент может выкупить облигации, если текущая стоимость будущих денежных потоков превышает стоимость опциона. Это значение используется в дальнейших вычислениях.

На ил. 37.13 показаны отдельные узлы дерева. На панели *а* продемонстрированы узлы, соответствующие второму и третьему годам, в которых эмиссия не выкупается (в соответствии с правилом, сформулированным выше).[2] Значения стоимости, указанные в этих узлах, совпадают со значениями стоимости облигации, не имеющей опционов. На панели *б* показаны отдельные узлы, соответствующие второму и третьему годам, в которых эмиссия выкупается. Обратите внимание на то, как применяемый метод влияет на величину денежных потоков. На третьем году, например, в узле N_{HLL} текущая стоимость денежных потоков, вычисленная с помощью рекурсивного процесса, равна 100,315 долл. Правило принятия решения утверждает, что в этом случае эмиссию можно выкупить. Сле-

[2] Предполагается, что денежные потоки возникают в конце года.

Иллюстрация 37.11. Биномиальное дерево для оценки четырехлетней облигации (при 10%-ной волатильности)



довательно, второе значение стоимости в этом узле равно 100 долл. и именно это число следует использовать в дальнейших вычислениях. Продолжая этот процесс до конца, получаем, что стоимость отзывной облигации равна 102,899 долл.

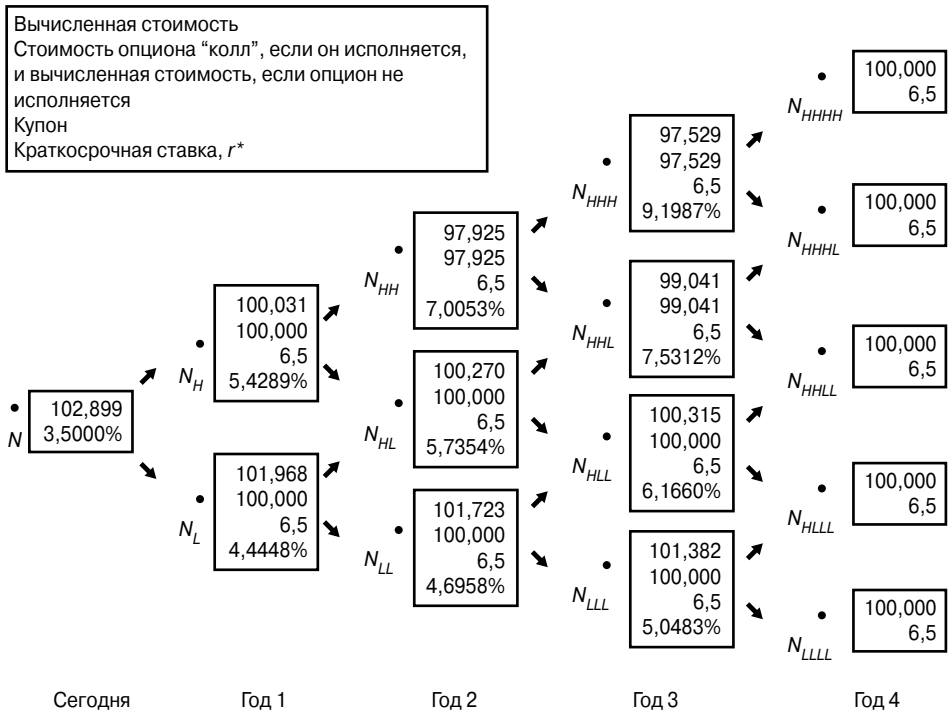
Стоимость опциона "колл" равна разности между стоимостью облигации, не содержащей опционов, и стоимостью отзывной облигации. В нашем примере стоимость облигации, не содержащей опционов, равна 104,643 долл. (она вычислена ранее), а стоимость отзывной облигации равна 102,899 долл. Следовательно, стоимость опциона "колл" равна 1,744 долл. ($= 104{,}634 - 102{,}899$).

Оценка облигации, допускающей досрочное погашение

Облигация, допускающая досрочное погашение, дает держателю облигации право вынудить эмитента погасить облигации до наступления даты погашения. Анализ таких облигаций тесно связан с анализом отзывных облигаций. Однако в этом случае мы должны сформулировать другое правило принятия решения о исполнении опциона. Аргументы, лежащие в основе этого правила, напоминают рассуждения, объясняющие правило принятия решения о досрочном выкупе облигаций: если текущая стоимость будущих потоков меньше стоимости опциона "пут" (т.е. номинальной стоимости облигации), то облигацию следует погашать. Формальный вид этого правила приведен ниже.

$$V_t = \max[\text{стоимость опциона "пут"}, \text{текущая стоимость денежных потоков}].$$

Иллюстрация 37.12. Оценка отзывной облигации, срок погашения которой наступает через четыре года, а выкуп возможен через год по цене 100 долл. (при 10%-ной волатильности)

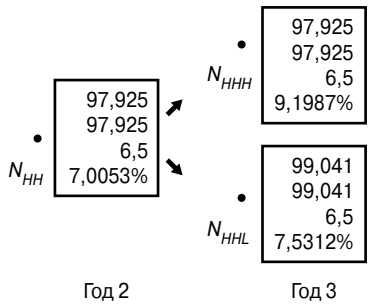


Ил. 37.14 подобна ил. 37.3. На ней приведено биномиальное дерево, на котором показаны значения стоимости облигации в каждом узле в зависимости от того, исполняет ли инвестор опцион "пут". Инвестор может требовать досрочного погашения облигации по номинальной стоимости уже через год после эмиссии. Стоимость облигации равна 105,327 долл. Следует подчеркнуть, что эта стоимость выше стоимости соответствующей облигации, не содержащей опционы.

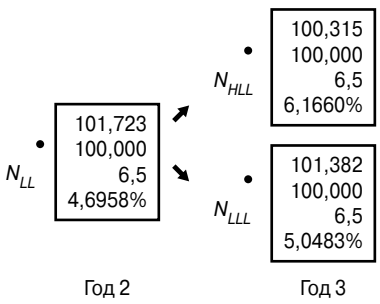
Зная эти два значения, мы можем вычислить стоимость опциона "пут". Поскольку стоимость облигации, допускающей досрочное погашение, равна 105,327 долл., а стоимость соответствующей облигации без опционов равна 104,643, то стоимость внутреннего опциона "пут", проданного инвестору, равна 0,684 долл.

Предположим, что облигация допускает как досрочный выкуп, так и досрочное погашение. Процедура оценки такой структуры должна предусматривать корректировку стоимости облигации в каждом узле дерева. В частности, в каждом узле дерева следует принять два решения относительно исполнения опционов "колл" и "пут". Если исполняется опцион "колл", то стоимость облигации заме-

Иллюстрация 37.13. Узлы, соответствующие второму и третьему годам



а) Узлы, в которых опцион “колл” не исполняется



б) Узлы, в которых опцион “колл” исполняется

няется стоимостью опциона “колл”. В дальнейших вычислениях в качестве стоимости облигации используется стоимость опциона “колл”. Если опцион “колл” не исполняется, то следует решить, исполняется ли опцион “пут”. Если он исполняется, то в данном узле стоимость облигации следует заменить стоимостью опциона “пут” и продолжить вычисления.

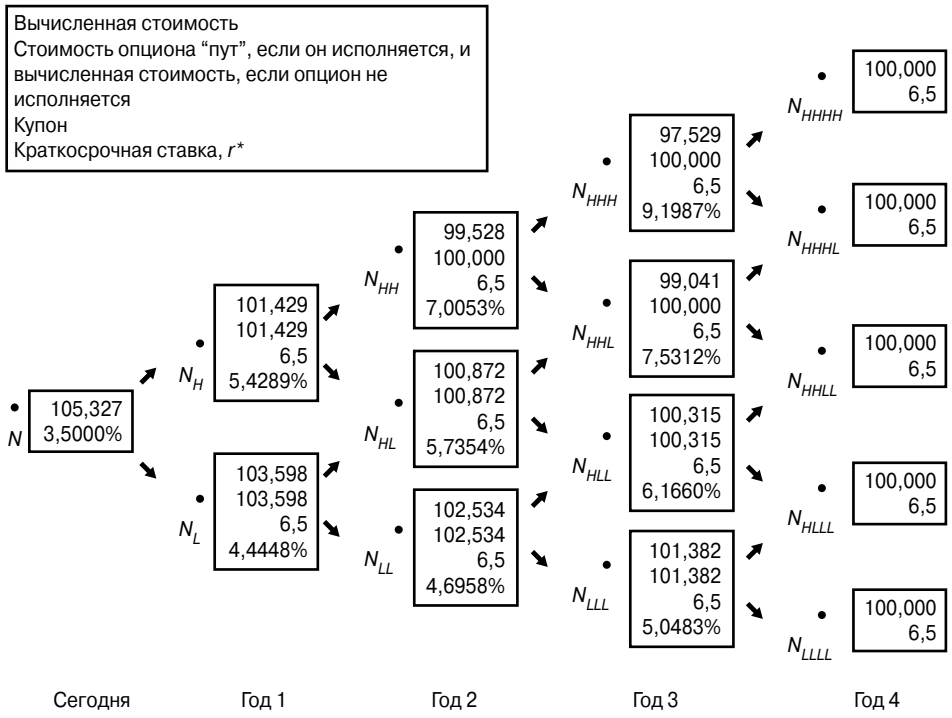
Оценка двух более необычных структур

Метод рекурсивного вычисления является надежным. Чтобы подтвердить это, рассмотрим две более экзотические структуры — отзывной вексель с растущей ставкой купона (step-up callable note) и диапазонный вексель с плавающей ставкой (range floater).

Оценка отзывного векселя с растущей ставкой купона

Отзывной вексель с растущей ставкой купона — это инструмент, допускающий досрочный выкуп и предусматривающий повышение ставки купона в заранее

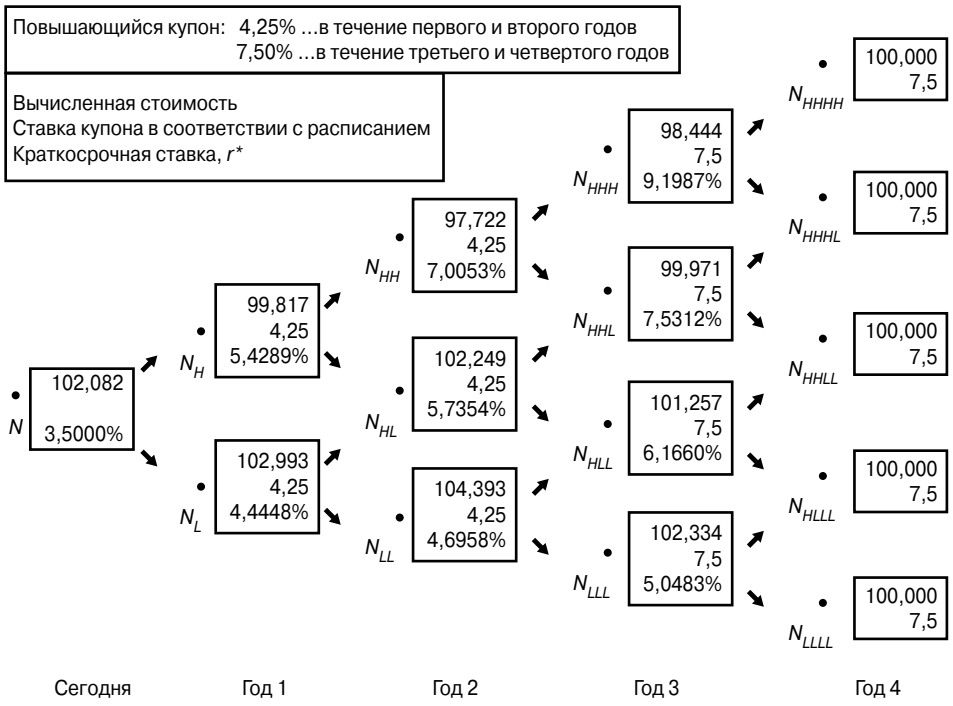
Иллюстрация 37.14. Оценка облигации, допускающей досрочное погашение, срок погашения которой наступает через четыре года, ставка купона равна 6,5%, а досрочное погашение возможно через год по цене 100 долл. (при 10%-ной волатильности)



установленные моменты времени. Если ставка купона увеличивается только один раз на протяжении всего срока действия ценной бумаги, то такой вексель называется *отзывным векселем с однократным повышением* (single step-up callable note). Отзывным векселем с многократным повышением называется отзывной вексель, ставка купона которого может повышаться несколько раз на протяжении всего срока действия. Оценка такой облигации с помощью вычислительной сетки напоминает оценку отзывной облигации, описанную выше, за исключением того, что денежные потоки в каждом узле уточняются с учетом величины ставки купона, предусмотренной в соглашении о выпуске повышающегося векселя.

Предположим, что четырехлетний отзывной вексель с растущей ставкой купона через два года приносит его владельцу 4,25%, а еще через два года — 7,5%. Предположим, что этот вексель допускает досрочный выкуп по номиналу в конце второго и третьего годов. Для оценки этого векселя применим биномиальное дерево, представленное на ил. 37.11.

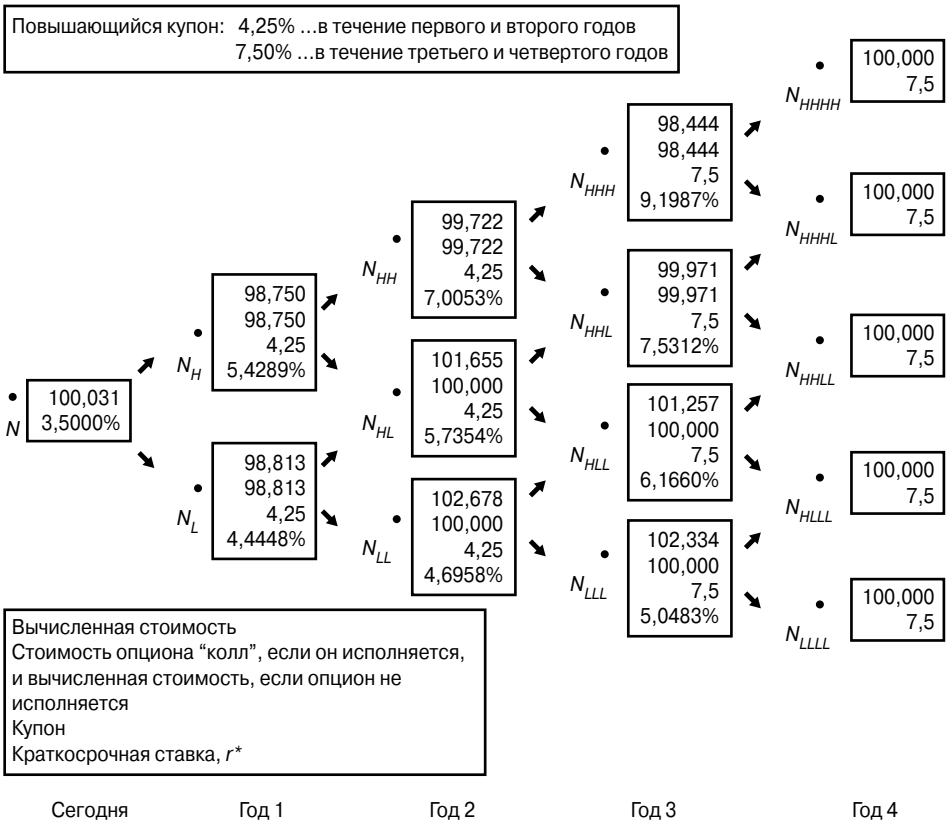
Иллюстрация 37.15. Оценка безотзывного векселя с однократным повышением, срок погашения которого истекает через четыре года (при 10%-ной волатильности)



На ил. 37.15 показаны значения стоимости безотзывного векселя. Процедура оценки векселя напоминает рекурсивный метод оценки, продемонстрированный на ил. 37.13. Ставка купона, указанная в каждом узле, отражает условия ее повышения. Стоимость векселя равна 102,082 долл. На ил. 37.16 показано, что стоимость отзывного векселя с однократным повышением купона равна 100,031 долл. Стоимость внутреннего опциона “колл” равна разности между стоимостью векселя с растущей ставкой купона и не содержащего опционов и стоимостью векселя с растущей ставкой купона и допускающего досрочный выкуп. Она равна 2,051 долл.

Перейдем к структуре, в которой ставка купона изменяется синхронно со ставкой-ориентиром в определенном диапазоне. В этом случае диапазоном называется лежащее в определенном диапазоне множество значений ставки-ориентира, при которых осуществляются выплаты. Если ставка-ориентир не попадает в этот диапазон, то выплаты не производятся.

Иллюстрация 37.16. Оценка отзывного векселя с однократным повышением, срок погашения которого истекает через четыре года, а досрочный выкуп возможен через два года по номинальной стоимости, равной 100 долл. (при 10%-ной волатильности)



Оценка диапазонного векселя

Диапазонный вексель (range note) — это ценная бумага, по которой выплачивается ставка-ориентир, только если она попадает в установленный диапазон. Если ставка-ориентир не попадает в этот диапазон, то ставка купона не выплачивается. Как правило, этот диапазон со временем расширяется.

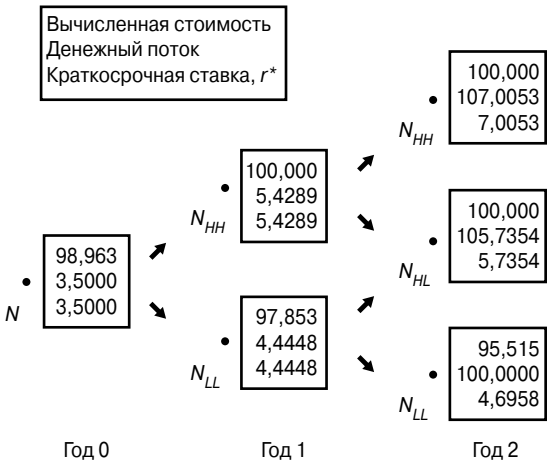
Для иллюстрации оценки такого векселя предположим, что ставкой-ориентиром является однолетняя ставка, а срок погашения векселя наступает через три года. Предположим далее, что этот диапазон (или расписание купонных ставок) определяется числами, приведенными на ил. 37.17. Биномиальное дерево, построенное при оценке отзывного векселя, на котором изображены денежные потоки, ожидаемые в конце года, представлено на ил. 37.18. В конце года однолетняя ставка-ориентир либо выплачивается, либо нет. При оценке данного трехлетнего

векселя существует только один узел, в котором купон не выплачивается. Используя рекурсивный метод оценки и осуществляя обратный обход дерева, приходим к выводу, что текущая стоимость векселя равна 98,963 долл.

Иллюстрация 37.17. Расписание купонных ставок диапазонного векселя

	Год 1	Год 2	Год 3
Нижняя граница, %	3,00	4,00	5,00
Верхняя граница, %	5,00	6,25	8,00

Иллюстрация 37.18. Оценка трехлетнего диапазонного векселя



Расширение метода

Покажем, как вычисляются спрэд с учетом опциона (option-adjusted spread), эффективная дюрация (effective duration) и выпуклость (convexity) финансового инструмента с фиксированной процентной ставкой и внутренним опционом.

Спрэд с учетом опциона

До сих пор мы рассматривали методы оценки стоимости ценных бумаг. Однако действительная цена инструмента с фиксированной процентной ставкой определяется рынком финансовых сделок, а не в результате вычислений. Если рынок способен предложить разумную цену (обычно зависящую от ликвидности рынка, на котором осуществляется купля-продажа), то эта цена может быть выражена через спрэд с учетом опциона (option-adjusted spread — OAS).

Показатель OAS для ценной бумаги равен фиксированному спрэду (обычно измеренному через базисные пункты) над ставками-ориентирами, который уравнивает результаты вычислений с реальной рыночной ценой. Для ценной бумаги, не содержащей опционов, вычисление показателя OAS представляет собой относительно простой итерационный процесс. Наличие опционов намного осложняет процесс вычислений. Поскольку стоимость опциона зависит от волатильности, показатель OAS ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой и внутренними опционами, а также процентных ценных бумаг, похожих на опционы, также зависит от волатильности.

Напомним ил. 37.12, на которой стоимость отзывной облигации была равна 102,899 долл. Предположим, что у нас есть информация о том, что ее рыночная стоимость равна 102,218 долл. Нужно определить показатель OAS, который уравнивал бы вычисленную стоимость с рыночной. Поскольку рыночная стоимость меньше вычисленной, показатель OAS представляет собой положительный спрэд над ставками-ориентирами, указанными на иллюстрации.

В данном случае искомый спрэд равен 35 базисным пунктам. Этот спрэд учтен на ил. 37.19, на которой приведены значения стоимости отзывной облигации после добавления 35 базисных пунктов к каждой процентной ставке. Построенное биномиальное дерево демонстрирует сложность вычисления показателя OAS для отзывной облигации. На ил. 37.12 облигация досрочно выкупалась в узле N_{HLL}. Однако, поскольку на ил. 37.19 дерево смещено на 35 базисных пунктов, текущая стоимость денежных потоков в узле N_{HLL} опускается ниже цены опциона “колл” до 99,985 долл., поэтому облигация в этом узле не выкупается. Следовательно, размер и сложность сетки увеличивается, вынуждая исследователей применять компьютеры.

Эффективная дюрация и эффективная выпуклость

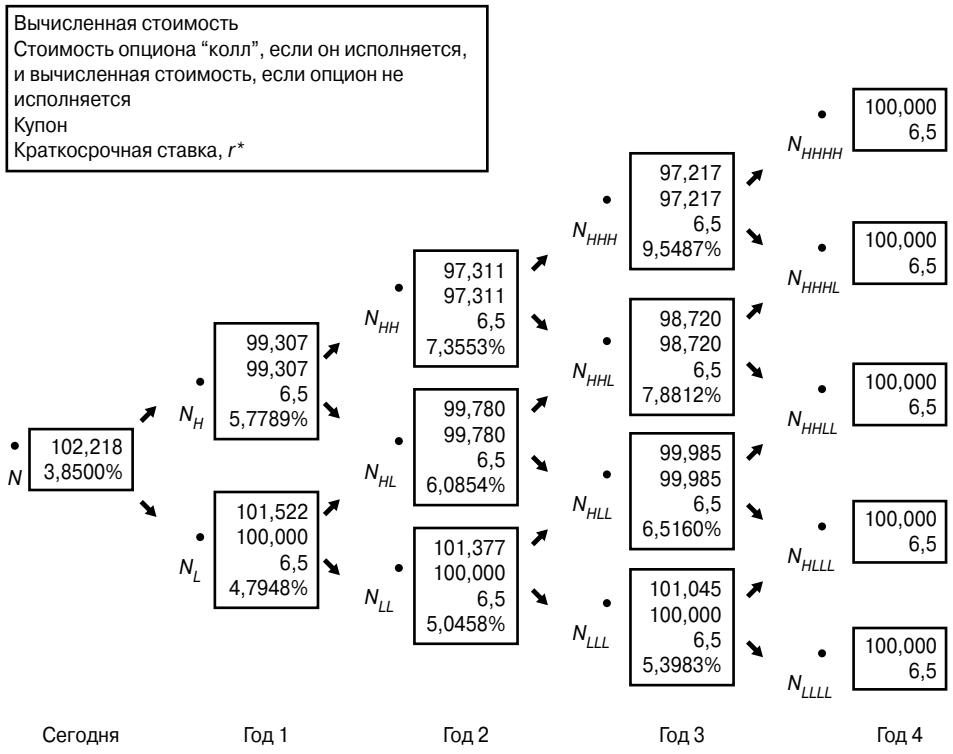
Дюрация и выпуклость представляют собой показатели, отражающие уровень процентного риска, характерного для ценной бумаги с фиксированной процентной ставкой. Для вычисления эффективной дюрации и эффективной выпуклости облигации с внутренними опционами и других аналогичных ценных бумаг мы будем применять сеточный метод. Эти показатели вычисляются по следующим формулам.

$$\text{Эффективная дюрация} = \frac{V_- - V_+}{2V_0\Delta r},$$

$$\text{Эффективная выпуклость} = \frac{V_+ + V_- - 2V_0}{2V_0\left(\Delta r\right)^2}.$$

Здесь V_- и V_+ — значения стоимости, вычисленные при параллельном сдвиге кривой доходности на фиксированный спрэд вверх и вниз соответственно. Эта

Иллюстрация 37.19. Демонстрация спрэда с учетом опциона, который равен 35 базисным пунктам для отзывной 6,5%-ной облигации, проданной по цене 102,218 долл. (при 10%-ной волатильности)*



*Каждая однолетняя процентная ставка на 35 базисных пунктов больше соответствующей процентной ставки, указанной на ил. 37.12.

модель учитывает изменение стоимости опциона "колл" в результате сдвига кривой доходности при вычислении величин V_- и V_+.

Вычисления должны учитывать показатель OAS. Рассмотрим этапы вычисления величины V_+. Значение V_- вычисляется осуществляется аналогично.

Этап 1. Вычисляем показатель OAS на основе рыночной стоимости ценной бумаги.

Этап 2. Сдвигаем текущую кривую доходности на несколько базисных пунктов вверх (Δr).

Этап 3. Строим биномиальное процентное дерево, используя новую кривую доходности, вычисленную на этапе 2.

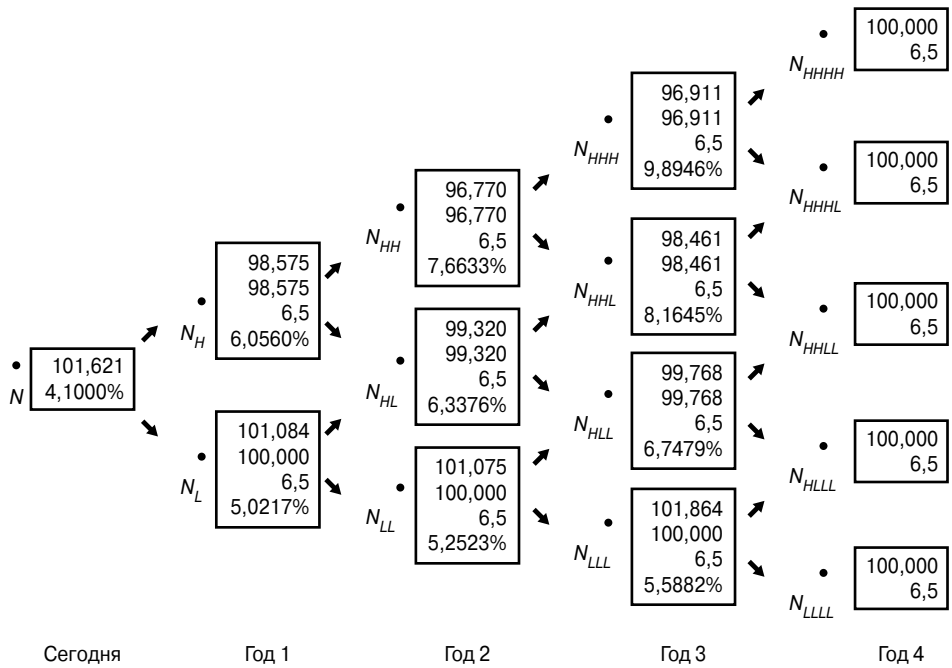
Этап 4. Сдвигаем биномиальное процентное дерево на величину спрэда OAS и строим "уточненное дерево". Иначе говоря, в ходе вычислений эффек-

тивной дюрации и эффективной выпуклости показатель OAS считается постоянным.

Этап 5. Используем уточненное дерево, построенное на этапе 4, для определения стоимости облигации V_+.

Применим описанный алгоритм для вычисления стоимости четырехлетней отзывной облигации со ставкой купона 6,5%, допускающей досрочный выкуп по цене 102,218 долл. Показатель OAS этой облигации вычислен выше и равен 35 базисным пунктам. На ил. 37.20 продемонстрировано уточненное дерево, которое сначала сдвигается на 25 базисных пунктов, а затем к каждой процентной ставке на этом дереве добавляется 35 базисных пунктов. После этого уточненное дерево используется для вычисления стоимости облигации. Результирующее значение V_+ равно 101,621 долл.

Иллюстрация 37.20. Определение величины V_+ при вычислении эффективной дюрации и эффективной выпуклости *



* Сдвиг текущей кривой доходности на 25 базисных пунктов.

Для того чтобы определить величину V_-, необходимо выполнить тот же самый алгоритм, за исключением этапа 2, на котором текущая кривая доходности смещается не вверх, а вниз на несколько базисных пунктов (Δr). Легко видеть, что для анализируемой отзывной облигации $V_- = 102{,}765$ долл.

Подведем итоги.

$$\begin{aligned}\Delta r &= 0{,}0025,\\ V_+ &= 101{,}621,\\ V_- &= 102{,}765,\\ V_0 &= 102{,}218.\end{aligned}$$

Таким образом,

$$\text{Эффективная дюрация} = \frac{102{,}765 - 101{,}621}{2 \times 102{,}217 \times 0{,}0025} = 2{,}24,$$

$$\text{Эффективная выпуклость} = \frac{101{,}621 + 102{,}765 - 2 \times 102{,}218}{2 \times 102{,}218 \times (0{,}0025)^2} = -39{,}1321.$$

Обратите внимание на то, что отзывная облигация имеет отрицательную выпуклость.

Резюме

В настоящей главе описывается метод построения процентных сеток. Эти сетки являются надежным инструментом для оценки большого количества ценных бумаг с фиксированной доходностью и деривативов. В главе показано, как с помощью процентной сетки вычисляется стоимость многих облигаций с внутренними опционами. Этот метод позволяет, кроме того, вычислить спрэд с учетом опциона (OAS), а также эффективную дюрацию и эффективную выпуклость.

ГЛАВА

38

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЦЕННЫХ БУМАГ, ОБЕСПЕЧЕННЫХ ЗАКЛАДНЫМИ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)

Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Скотт Ф. Ричард (Scott F. Richard), доктор делового администрирования (DBA)

Финансовый директор
Компания Morgan Stanley Asset Management

Дэвид С. Горовиц (David S. Horowitz), дипломированный финансовый аналитик

Финансовый директор
Компания Morgan Stanley Asset Management

Традиционный подход к оценке стоимости ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой сводится к вычислению доходности — доходности к погашению (yield-to-maturity), досрочной доходности (yield-to-call) для отзывных облигаций и доходности денежных потоков для ценных бумаг, обеспеченных закладными. Однако наилучшим способом является метод спрэда с учетом опциона (option-adjusted spread — OAS). В настоящей главе описывается применение этого метода для оценки стоимости ценных бумаг, обеспеченных закладными. В конце главы продемонстрировано применение метода OAS к трем сделкам по обеспеченным ипотечным обязательствам (collateralized mortgage obligation — CMO).

Здесь излагаются теоретические основы метода OAS, описываются входные данные и формулируются основные предположения, необходимые для построения модели OAS. Кроме того, демонстрируются результаты ее применения, в состав которых, помимо величины OAS, входят дюрация и выпуклость, скорректированные с учетом опционов. Поскольку пользователи модели OAS подвергаются *риску моделирования* (modeling risk), необходимо дополнительно оценить чувствительность этих результатов к изменениям входных данных и предположений.

Моделирование стоимости ценных бумаг CMO напоминает моделирование стоимости ценных бумаг, обеспеченных пулом ипотек (pass-throughs). Однако моделирование обязательств CMO является более трудной задачей, поскольку их эмитенты разделяют риск досрочного погашения и процентный риск на небольшие доли, называемые *траншами* (tranches). Чувствительность ценных бумаг, на основе которых создаются обязательства CMO, к этим видам риска неравномерно распределяется по траншам. Одни из траншей более чувствительны к риску досрочного погашения и процентному риску, чем обеспечение, а другие — менее чувствительны.

Руководитель отдела регулирования денежных операций (money manager) должен определить, как показатель OAS, характеризующий обеспечение, т.е. стоимость обеспечения, распределяется по траншам CMO. Точнее говоря, он должен выяснить, как распределены стоимость и риск, т.е. выявить транши с высокой стоимостью и малым риском, привлекательные для покупки. К счастью, такая комбинация свойств обычно встречается в каждой сделке. К несчастью, наряду с хорошими траншами в каждой сделке существуют транши с низким показателем OAS, низкой стоимостью и высоким риском.

Статическая оценка

Применение показателя OAS для оценки ипотечных ценных бумаг является динамическим методом, предполагающим анализ разнообразных сценариев поведения будущей процентной ставки. В отличие от динамического метода, статическая оценка предусматривает анализ только одного сценария, который, как правило, предполагает, что кривая доходности остается неизменной. Метод статической оценки позволяет вычислить два показателя: средневзвешенный срок (average life) и статический спрэд (static spread).

Средневзвешенный срок

Средневзвешенный срок ценной бумаги, обеспеченной закладными, — это средневзвешенное время, прошедшее до получения основной суммы (платежей по графику и расчетных досрочных платежей). Средневзвешенный срок ценной бумаги вычисляется по следующей формуле.

$$\frac{1 \times (\text{основная сумма в момент } 1) + \cdots + T \times (\text{основная сумма в момент } T)}{12 \times (\text{общая сумма полученных основных платежей})}.$$

Здесь T — количество месяцев.

Для того чтобы вычислить средневзвешенный срок ипотечной ценной бумаги, инвестор должен либо предположить величину скорости ее досрочного погашения, либо использовать вычислительную модель. В ходе вычисления средневзвешенного срока при разных скоростях досрочного погашения инвестор может почувствовать устойчивость денежных потоков по ценной бумаге. Например, средневзвешенный срок облигаций PAC (облигаций с запланированным погашением (planned amortization class). — *Прим. ред.*) не изменяется, пока скорость досрочного погашения не выходит за пределы полосы PAC. Однако если эта скорость превысит верхний допустимый уровень, то средневзвешенный срок этой ценной бумаги может значительно сократиться. При вычислении средневзвешенного срока ценной бумаги в ситуациях, когда скорость досрочного погашения превышает допустимый уровень, инвестор может оценить уровень некоторых рисков, которым подвергаются облигации PAC. Если в распоряжении инвестора есть модель досрочного погашения, то средневзвешенный срок ценной бумаги можно вычислить, изменяя ставку ипотечного рефинансирования (mortgage refinancing rate). При повышении этой ставки модель уменьшает скорость досрочного погашения, увеличивая тем самым средневзвешенный срок ценной бумаги. И наоборот, если ставка ипотечного рефинансирования уменьшается, то модель повышает скорость досрочного погашения и сокращает средневзвешенный срок облигации.

Статический спрэд

Одним из стандартных показателей при оценке любой ценной бумаги, обеспеченной закладными, является доходность денежного потока, или просто доходность. Спрэд доходности иногда называют *номинальным спрэдом* (nominal spread). Он вычисляется путем сравнения доходности ценной бумаги с казначейской кривой доходности. Однако для оценки амортизационных облигаций этот метод не подходит, даже если волатильность процентных ставок равна нулю.

При оценке амортизационных облигаций вместо вычисления номинального спрэда необходимо определить *статический спрэд* (static spread). Эта величина представляет собой спрэд доходности в рамках статического сценария (т.е. при отсутствии волатильности процентных ставок) над всей теоретической кривой казначейской спот-ставки, а не только в ее отдельной точке. Величина разности между номинальным и статическим спрэдами зависит от пологости кривой доходности: чем круче кривая, тем больше разница между этими двумя величинами. Если же кривая является относительно плоской, то разность между этими спрэдами становится незначительной.

Существует два способа вычисления статического спрэда. Первый способ предусматривает использование текущей кривой доходности для дисконтирования будущих денежных потоков и фиксацию ставки ипотечного рефинансирования на уровне текущей ипотечной ставки. Поскольку ставка ипотечного рефинансирования является фиксированной, инвестор обычно может сделать разумные предположения о скорости досрочного погашения на протяжении всего срока действия ценной бумаги. Используя скорость досрочного погашения, можно оценить величину будущего денежного потока по облигации. Этот подход учитывает разную стоимость наличных и будущих денег, дисконтируя денежные потоки при фиксированной ставке ипотечного рефинансирования. На самом деле текущие цены позволяют лишь предположить, какими будут будущие дисконтные ставки, а наилучшей оценкой будущих ставок являются текущие ставки.

Второй способ вычисления статического спрэда позволяет ипотечной ставке перемещаться по кривой, описывающей изменение форвардных процентных ставок. Эту процедуру иногда называют методом *OAS с нулевой волатильностью* (zero-volatility OAS). В данном случае модель досрочного погашения необходима для того, чтобы определить вектор будущих скоростей досрочного погашения, обусловленный вектором будущих ставок рефинансирования. Руководитель отдела регулирования денежных операций, использующий статический спрэд, должен сам выбрать подходящий метод его вычисления.

Динамическая оценка

Поскольку обязательства CMO представляют собой простую перегруппировку денежных потоков по базовым ценным бумагам, обеспеченным пулом ипотек, метод оценки траншей CMO тесно связан с методом оценки стоимости этих ценных бумаг.

Генерирование траекторий процентных ставок и денежных потоков с помощью моделирования

Для оценки сложных ценных бумаг, таких как ценные бумаги, обеспеченные закладными, используется метод, называемый *моделированием* (simulation). Это объясняется тем, что ежемесячные денежные потоки зависят от предыстории, т.е. величина денежных потоков, полученных в текущем месяце, определяется не только текущей и будущей процентными ставками, но и траекторией, которую прошла процентная ставка, прежде чем достичь текущего уровня.

Зависимость величины денежного потока по траншу CMO от траектории процентной ставки может объясняться двумя причинами. Во-первых, досрочное погашение обеспечения зависит от траектории процентной ставки, поскольку месячная скорость досрочного погашения зависит от того, возникали ли возможности

для рефинансирования в прошлом. Во-вторых, денежные потоки, которые можно получить по траншу CMO в текущем месяце, зависят от величины непогашенного остатка по другим траншам, входящим в сделку. Чтобы вычислить эти остатки, необходимо знать историю досрочного погашения.

Теоретически моделирование стоимости ценных бумаг, обеспеченных пулом ипотек, не представляет никаких трудностей. Однако на практике эта задача очень сложна. Дело в том, что моделирование связано с генерированием набора денежных потоков на основе будущих ставок ипотечного рефинансирования, которые, в свою очередь, влияют на моделируемую скорость досрочного погашения.

Как правило, компании с Уолл-стрит и коммерческие фирмы генерируют случайные траектории процентных ставок на основе текущей временно́й структуры процентных ставок и предположений об их волатильности. Временна́я структура процентных ставок — это теоретическая кривая спот-ставок (или нулевого купона), построенная по текущим казначейским ценным бумагам. Предположение о волатильности определяет разброс будущих процентных ставок, используемых при моделировании. Это моделирование должно быть нормализованным так, чтобы средняя вычисленная цена казначейской облигации с нулевым купоном была равна ее текущей реальной цене.

Каждая модель OAS использует собственную модель эволюции будущих процентных ставок и предположения об их волатильности. До недавних пор дилерские фирмы и компании, вычислявшие показатель OAS по заказу, использовали практически одинаковые модели процентных ставок, хотя их предположения о волатильности сильно отличались одно от другого.

Случайные траектории процентных ставок должны генерироваться на основе безарбитражной модели будущей временно́й структуры процентных ставок. Это значит, что модель должна реплицировать текущую временну́ю структуру процентных ставок, причем во все будущие моменты арбитраж невозможен.[1]

В ходе моделирования генерируются многочисленные сценарии будущих траекторий процентных ставок. Для каждого месяца генерируется месячная процентная ставка и ставка ипотечного рефинансирования. Месячная процентная ставка используется для дисконтирования планируемых денежных потоков. Ставка ипотечного рефинансирования необходима для того, чтобы определить величину денежного потока, поскольку она представляет собой скрытые издержки (opportunity costs), с которыми сталкивается должник по закладной (mortgagor) в данный момент времени.

[1]Риск-нейтральная безарбитражная модель доходности казначейских ценных бумаг означает, что во все будущие моменты времени цена любой долгосрочной облигации равна ожидаемой цене краткосрочной облигации, пролонгируемой до момента ее погашения. Более детально эта тема освещена в работе *Black F., Derman E. and Toy W.* A one-factor model of interest rates and its application to treasury bond options // Financial Analyst Journals. — January–February 1990. — P. 33–39.

Если ставка рефинансирования превышает исходную ставку купона должника по закладной, то он имеет меньше стимулов для рефинансирования и даже стремится его избежать (например, владелец дома будет избегать переезда, чтобы не рефинансировать закладную). Если же ставка рефинансирования ниже исходной ставки купона, то у должника по закладной появляются стимулы для рефинансирования.

Скорость досрочного погашения оценивается по ставке рефинансирования и характеристикам займа, например его возраста. Зная предполагаемые объемы досрочного погашения, можно вычислить денежный поток, соответствующий конкретной траектории процентной ставки.

Для конкретизации сказанного рассмотрим только что эмитированную ценную бумагу, обеспеченную пулом ипотек, срок погашения которой равен 360 месяцам. На ил. 38.1 продемонстрированы N смоделированных траекторий процентной ставки. Каждый сценарий состоит из 360 сгенерированных месячных процентных ставок. Способ генерирования этих ставок будет описан ниже. На ил. 38.2 показаны траектории моделируемых ставок ипотечного рефинансирования, соответствующие сценарию, описанному на ил. 38.1. Денежные потоки, соответствующие предполагаемым ставкам ипотечного рефинансирования, показаны на ил. 38.3.

Иллюстрация 38.1. Смоделированные траектории одномесячных будущих процентных ставок

	Номер траектории процентной ставки						
Месяц	**1**	**2**	**3**	**...**	***n***	**...**	***N***
1	$f_1(1)$	$f_1(2)$	$f_1(3)$	...	$f_1(n)$	...	$f_1(N)$
2	$f_2(1)$	$f_2(2)$	$f_2(3)$	...	$f_2(n)$	...	$f_2(N)$
3	$f_3(1)$	$f_3(2)$	$f_3(3)$	...	$f_3(n)$	...	$f_3(N)$
t	$f_t(1)$	$f_t(2)$	$f_t(3)$	...	$f_t(n)$	...	$f_t(N)$
358	$f_{358}(1)$	$f_{358}(2)$	$f_{358}(3)$	...	$f_{358}(n)$	...	$f_{358}(N)$
359	$f_{359}(1)$	$f_{359}(2)$	$f_{359}(3)$	...	$f_{359}(n)$	...	$f_{359}(N)$
360	$f_{360}(1)$	$f_{360}(2)$	$f_{360}(3)$	...	$f_{360}(n)$	...	$f_{360}(N)$

Примечание. $f_t(n)$ — одномесячная будущая процентная ставка для месяца t на траектории n; N — общее количество траекторий процентных ставок.

Вычисление текущей стоимости для моделируемой траектории процентной ставки

Зная денежный поток, соответствующий конкретной траектории процентной ставки, можно вычислить его текущую стоимость. Ставка дисконта, необходимая

Иллюстрация 38.2. Смоделированные траектории ставок ипотечного рефинансирования

	Номер траектории процентной ставки						
Месяц	**1**	**2**	**3**	**...**	n	**...**	N
1	$r_1(1)$	$r_1(2)$	$r_1(3)$	...	$r_1(n)$	...	$r_1(N)$
2	$r_2(1)$	$r_2(2)$	$r_2(3)$	...	$r_2(n)$	...	$r_2(N)$
3	$r_3(1)$	$r_3(2)$	$r_3(3)$	...	$r_3(n)$	...	$r_3(N)$
t	$r_t(1)$	$r_t(2)$	$r_t(3)$	...	$r_t(n)$	...	$r_t(N)$
358	$r_{358}(1)$	$r_{358}(2)$	$r_{358}(3)$	...	$r_{358}(n)$	...	$r_{358}(N)$
359	$r_{359}(1)$	$r_{359}(2)$	$r_{359}(3)$	...	$r_{359}(n)$	...	$r_{359}(N)$
360	$r_{360}(1)$	$r_{360}(2)$	$r_{360}(3)$	...	$r_{360}(n)$	...	$r_{360}(N)$

Примечание. $r_t(n)$ — ставка рефинансирования для месяца t на траектории n; N — общее количество траекторий процентных ставок.

Иллюстрация 38.3. Денежные потоки, смоделированные для каждой траектории процентной ставки

	Номер траектории процентной ставки						
Месяц	**1**	**2**	**3**	**...**	n	**...**	N
1	$\mathrm{C}_1(1)$	$\mathrm{C}_1(2)$	$\mathrm{C}_1(3)$	...	$\mathrm{C}_1(n)$	...	$\mathrm{C}_1(N)$
2	$\mathrm{C}_2(1)$	$\mathrm{C}_2(2)$	$\mathrm{C}_2(3)$	...	$\mathrm{C}_2(n)$	...	$\mathrm{C}_2(N)$
3	$\mathrm{C}_3(1)$	$\mathrm{C}_3(2)$	$\mathrm{C}_3(3)$	...	$\mathrm{C}_3(n)$	...	$\mathrm{C}_3(N)$
t	$\mathrm{C}_t(1)$	$\mathrm{C}_t(2)$	$\mathrm{C}_t(3)$	...	$\mathrm{C}_t(n)$	...	$\mathrm{C}_t(N)$
358	$\mathrm{C}_{358}(1)$	$\mathrm{C}_{358}(2)$	$\mathrm{C}_{358}(3)$	...	$\mathrm{C}_{358}(n)$	...	$\mathrm{C}_{358}(N)$
359	$\mathrm{C}_{359}(1)$	$\mathrm{C}_{359}(2)$	$\mathrm{C}_{359}(3)$	...	$\mathrm{C}_{359}(n)$	...	$\mathrm{C}_{359}(N)$
360	$\mathrm{C}_{360}(1)$	$\mathrm{C}_{360}(2)$	$\mathrm{C}_{360}(3)$	...	$\mathrm{C}_{360}(n)$	...	$\mathrm{C}_{360}(N)$

Примечание. $\mathrm{C}_t(n)$ — денежный поток в месяце t на траектории n; N — общее количество траекторий процентных ставок.

для определения текущей стоимости денежного потока, представляет собой сумму спот-ставки, сгенерированной для каждого месяца на траектории, и соответствующего спрэда. Спот-ставку, соответствующую траектории, можно определить с помощью смоделированных будущих процентных ставок. Зависимость между спот-ставкой, смоделированной для месяца T на траектории n, и смоделированными будущими одномесячными ставками, имеет следующий вид.

$$z_T(n) = \{[1 + f_1(n)][1 + f_2(n)] \dots [1 + f_T(n)]\}^{1/T} - 1.$$

Здесь $z_T(n)$ — смоделированная спот-ставка в месяце T на траектории n; $f_j(n)$ — смоделированная будущая одномесячная ставка в месяце j на траектории n.

Следовательно, траекторию для моделируемых будущих процентных ставок можно преобразовать в траекторию для моделируемой месячной спот-ставки, показанную на ил. 38.4. Текущая стоимость денежного потока в месяце T на траектории процентной ставки n, дисконтированная по смоделированной спот-ставке в месяце T, плюс определенный спрэд, вычисляется по следующей формуле.

$$\text{PV}\left[C_T\left(n\right)\right] = \frac{C_T\left(n\right)}{\left[1 + z_T\left(n\right) + K\right]^{1/T}}.$$

Здесь PV$[C_T(n)]$ — текущая стоимость денежного потока в месяце T на траектории n; $C_T(n)$ — денежный поток в месяце T на траектории n; $z_T(n)$ — спот-ставка в месяце T на траектории n; K — спрэд.

Иллюстрация 38.4. Траектории месячных спот-ставок

	Номер траектории процентной ставки						
Месяц	**1**	**2**	**3**	**...**	***n***	**...**	***N***
1	$z_1(1)$	$z_1(2)$	$z_1(3)$	...	$z_1(n)$	...	$z_1(N)$
2	$z_2(1)$	$z_2(2)$	$z_2(3)$	...	$z_2(n)$	...	$z_2(N)$
3	$z_3(1)$	$z_3(2)$	$z_3(3)$	...	$z_3(n)$	...	$z_3(N)$
t	$z_t(1)$	$z_t(2)$	$z_t(3)$	...	$z_t(n)$	...	$z_t(N)$
358	$z_{358}(1)$	$z_{358}(2)$	$z_{358}(3)$	...	$z_{358}(n)$	...	$z_{358}(N)$
359	$z_{359}(1)$	$z_{359}(2)$	$z_{359}(3)$	...	$z_{359}(n)$	...	$z_{359}(N)$
360	$z_{360}(1)$	$z_{360}(2)$	$z_{360}(3)$	...	$z_{360}(n)$	...	$z_{360}(N)$

Примечание. $z_t(n)$ — спот-ставка в месяце t на траектории n; N — общее количество траекторий процентных ставок.

Текущая стоимость денежного потока на траектории n равна сумме значений текущей стоимости денежного потока в каждом месяце на траектории n. Иначе говоря,

$$\text{PV[траектория } n] = \text{PV}[C_1(n)] + \text{PV}[C_2(n)] + \cdots + \text{PV}[C_{360}(n)],$$

где PV[траектория n] — текущая стоимость денежного потока на траектории процентной ставки n.

Спрэд с учетом опциона равен спрэду K, который добавляется ко всем спот-ставкам на всех траекториях процентных ставок для уравнивания средней текущей стоимости на траекториях с наблюдаемой рыночной ценой (плюс начисленный процентный доход). С математической точки зрения спрэд OAS — это спрэд K, удовлетворяющий следующему условию.

$$\text{Рыночная цена} = \frac{\text{PV[траектория 1]} + \text{PV[траектория 2]} + \cdots + \text{PV[траектория } N]}{N}.$$

Здесь N — количество траекторий процентной ставки.

Эту процедуру вычисления стоимости ценных бумаг, обеспеченных пулом ипотек, можно применять и для определения стоимости транша CMO. Денежный поток в каждом месяце на каждой траектории процентной ставки вычисляется в соответствии с правилами осуществления основных и процентных платежей, принятыми в этой сделке. Для этого необходимо иметь структурированную модель ценных бумаг CMO.

Выбор количества траекторий процентной ставки

Рассмотрим принципы выбора количества траекторий процентной ставки, т.е. количества повторов N, необходимых для вычисления стоимости транша CMO. Как правило, для определения спрэда OAS необходимо сгенерировать от 512 до 1 024 траекторий процентной ставки. Сценарии, генерируемые в ходе моделирования, выглядят очень реалистично и к тому же воспроизводят текущую казначейскую кривую. Применяя этот метод, руководитель отдела регулирования денежных операций, по существу, утверждает, что казначейские ценные бумаги в настоящий момент оценены справедливо, а его цель заключается в том, чтобы сравнить стоимость конкретного транша со стоимостью казначейских ценных бумаг.

Количество траекторий процентной ставки определяет, насколько "точной" является оценка по отношению к модели OAS, а не к истинной цене. Чем больше траекторий, тем меньше колебания среднего уровня спрэда. Эта проблема носит статистический характер.

Большинство моделей OAS используют метод *редукции дисперсии* (variance reduction) для сокращения количества траекторий, необходимых для получения хороших статистических оценок.[2] Метод редукции дисперсии позволяет получить оценку стоимости с точностью до одного деления (tick). Это значит, что, если модель OAS используется для генерирования многих сценариев, вычисленные оценки стоимости не могут измениться больше чем на одно деление. Таким образом, например, если для вычисления стоимости транша используются 1 024 траектории, то увеличение количества траекторий не даст существенного уточнения. (Для того чтобы получить оценку стоимости некоторых очень чувствительных траншей CMO с точностью до одного деления, может понадобиться большее количество траекторий.)

Интерпретация показателя OAS

Процедура вычисления показателя OAS проста и понятна, но требует много времени. Кроме того, возникает вопрос "Как интерпретировать показатель OAS?"

[2]Подробно этот метод описан в работе *Boyle P.P.* Options: a Monte Carlo Approach // Journal of Financial Economics. — 1977. — 4. — P. 323–338.

Обычно этот коэффициент используется для уравнивания вычисленной стоимости с рыночной ценой. В левой части этого равенства стоит рыночный показатель: стоимость ценной бумаги, обеспеченной закладными, или цена ипотечного деривата, а в правой части — средняя текущая стоимость, вычисленная по всем траекториям, которую мы будем называть просто *стоимостью*.

Руководитель отдела регулирования денежных операций стремится покупать ценные бумаги, стоимость которых превышает их цену. Для того чтобы принять решение о покупке ценной бумаги, менеджер может применить модель оценки, например, описанную выше. Иначе говоря, менеджер может сказать, что та или иная облигация на один пункт дешевле, на два пункта дешевле и т.д. Однако это еще не все. Кроме определения стоимости, модели позволяют конвертировать разность между ценой и стоимостью в спрэд доходности, поскольку участники рынка считают более удобным анализировать спрэд доходности, а не разности между ценой и стоимостью.

Показатель OAS предназначен для оценки спрэда доходности, позволяющего согласовать разность между стоимостью и ценой. Однако что значит выражение “спрэд над чем-либо”? В ходе описания предыдущей модели мы видели, что показатель OAS оценивает средний спрэд над казначейской кривой спот-ставок, а не казначейской кривой доходности. Показатель OAS представляет собой средний спрэд, поскольку он вычисляется в результате усреднения по многим возможным кривым спот-ставок.

Стоимость опциона

Подразумеваемую стоимость опциона, встроенного в любую ценную бумагу, обеспеченную закладной, можно вычислить как разность между показателем OAS при заданной волатильности процентных ставок и статическим спрэдом.

Стоимость опциона = статический спрэд − спрэд с учетом опциона.

Эта формула основана на следующих соображениях. Если процентные ставки не изменяются, то инвестор зарабатывает статический спрэд. Если же будущие процентные ставки остаются неопределенными, то спрэд уменьшается за счет опциона домовладельца на досрочное погашение ссуды. Показатель OAS представляет собой спрэд, вычисленный с учетом стоимости этого опциона. Следовательно, стоимость опциона равна разности между спрэдом, который можно получить при неизменной процентной ставке (статическим спрэдом), и спрэдом, вычисленным с учетом опциона на досрочное погашение.

В целом, стоимость опциона более устойчива, чем показатель OAS. Это интересное свойство позволяет сократить дорогостоящие вычисления показателя OAS при изменении рыночных условий. Если условия изменились незначительно, то

показатель OAS, характеризующий транш, можно аппроксимировать, заново вычислив статический спрэд (его вычисление является более дешевым и простым), а затем вычтя стоимость опциона.

Побочные результаты применения модели OAS

Побочными результатами применения модели OAS являются дюрация с учетом опциона (option-adjusted duration), выпуклость с учетом опциона (option-adjusted convexity) и средневзвешенный срок ценной бумаги.

Дюрация с учетом опциона

Дюрация измеряет чувствительность цены облигации к небольшим изменениям процентных ставок. Этот показатель можно интерпретировать как приблизительное процентное изменение цены при параллельном сдвиге кривой доходности на 100 базисных пунктов. Например, если дюрация облигации равна 4, то при увеличении процентных ставок на 100 базисных пунктов цена уменьшится примерно на 4%. Если же доходность увеличится на 50 базисных пунктов, то цена уменьшится примерно на 2%. Чем меньше изменение процентных ставок, тем точнее аппроксимируется изменение цены.

Дюрация любой ценной бумаги вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Дюрация} = \frac{P_- - P_+}{2P_0\Delta y}.$$

Здесь P_- — цена, если доходность уменьшается на Δy (на 100 долл. номинальной стоимости); P_+ — цена, если доходность увеличивается на Δy (на 100 долл. номинальной стоимости); P_0 — начальная цена (на 100 долл. номинальной стоимости); Δy — количество базисных пунктов, на которые изменяется доходность при вычислении величин P_- и P_+.

Стандартным показателем дюрации является модифицированная дюрация. Однако модифицированная дюрация имеет смысл, только если при изменении процентной ставки денежный поток не изменяется. Модифицированная дюрация превосходно характеризует ценные бумаги без опционов, такие как казначейские облигации, но не подходит для ценных бумаг, обеспеченных закладными, поскольку прогнозируемые денежные потоки по этим ценным бумагам изменяются при изменении процентных ставок и скорости досрочного погашения. Если цены в формуле для вычисления дюрации определяются на основе предположения, что денежные потоки изменяются при изменении процентных ставок, то такая дюрация называется *эффективной* (effective duration).

Эффективную дюрацию можно вычислить с помощью модели OAS. Для этого необходимо сделать следующее. Во-первых, вычисляем показатель OAS, характеризующий облигацию, с помощью текущей временно́й структуры процентных

ставок. Во-вторых, уточняем цену облигации, фиксируя показатель OAS и сдвигая временну́ю структуру. Используются два сдвига: когда доходность увеличивается и когда она уменьшается. Это дает две цены: P_- и P_+. Эффективная дюрация, вычисленная таким образом, называется *дюрацией с учетом опциона* или *дюрацией OAS* (OAS duration).

Использование модифицированной или эффективной дюрации для прогнозирования процентного изменения цены основано на предположении, что все процентные ставки изменяются на одно и то же количество базисных пунктов. Если же временна́я структура изменяется не параллельно, то эффективная дюрация не позволяет правильно определить изменение цены облигации.

Выпуклость с учетом опциона

Выпуклость ценной бумаги представляет собой приблизительное изменение цены, которое не объясняется дюрацией. *Положительная выпуклость* (positive convexity) означает, что при изменении доходности на определенное количество пунктов процентное увеличение цены окажется больше, чем ее процентное уменьшение. *Отрицательная выпуклость* (negative convexity) означает, что при изменении доходности на определенное количество пунктов процентное увеличение цены окажется меньше, чем ее процентное уменьшение. Иначе говоря, при изменении доходности на 100 базисных пунктов имеют место следующие соотношения.

Вид выпуклости	Увеличение цены, %	Уменьшение цены, %
Положительная	X	Меньше чем X
Отрицательная	X	Больше чем X

Очевидно, что положительная выпуклость является желательным свойством облигации. Ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек (pass-though security), могут иметь как положительную, так и отрицательную выпуклость. Это зависит от соотношения между превалирующей ипотечной ставкой и ставками по базовым ипотечным займам. Если превалирующая ипотечная ставка намного выше ставок по базовым ипотечным кредитам, то ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек, как правило, имеют положительную выпуклость. Если же превалирующая ипотечная ставка ниже ставок по базовым ипотечным кредитам или близка к ним, то ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек, как правило, имеют отрицательную выпуклость.

Выпуклость любой облигации можно аппроксимировать с помощью следующей формулы.

$$\frac{P_+ + P_- - P_0}{2P_0\left(\Delta y\right)^2}.$$

Если цены, входящие в эту формулу, вычислены на основе предположения, что денежные потоки при изменении доходности не изменяются, то результирующая

выпуклость является хорошей оценкой стандартной выпуклости облигации, не содержащей опционов. Если цены, входящие в эту формулу, вычислены на основе предположения, что денежные потоки при изменении доходности изменяются (т.е. изменяется скорость досрочного погашения), то результирующая выпуклость называется *эффективной* (effective convexity). Аналогично если при вычислении этих цен использовалась модель OAS, то результирующая величина называется *выпуклостью с учетом опциона* (option-adjusted option) или *выпуклостью OAS* (OAS convexity).

Средневзвешенный срок

Средневзвешенный срок, вычисленный по модели OAS, является средним значением всех средневзвешенных сроков ценных бумаг, вычисленных по всем траекториям процентных ставок. Иначе говоря, у каждой траектории процентной ставки есть средневзвешенный срок ценной бумаги. В таком случае среднее значение всех средневзвешенных сроков является средневзвешенным сроком, вычисленным по модели OAS.

Анализируя распределение средневзвешенного срока, из модели OAS можно извлечь дополнительную информацию. Чем больше размах и стандартное отклонение средневзвешенных сроков ценной бумаги, тем больше неопределенность относительно средневзвешенного срока транша.

Иллюстрации

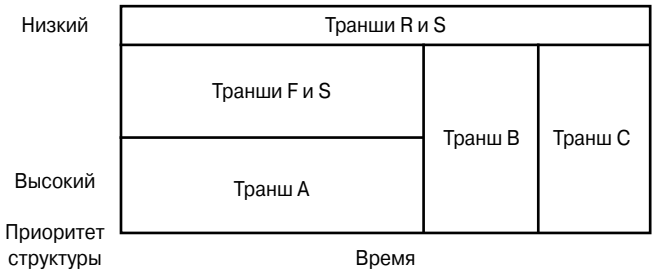
Для того чтобы продемонстрировать анализ ценных бумаг CMO с помощью метода OAS, рассмотрим три сделки: простую структуру (plain-vanilla structure), структуру “PAC/облигация поддержки” (PAC/support structure) и структуру с обратными выплатами (reverse-pay structure).

Простая структура

В качестве простой структуры облигации CMO с последовательными выплатами выберем ценную бумагу FHLMC 1915. Диаграмма распределения основной суммы в этой структуре изображена на ил. 38.5. Структура содержит восемь траншей, A, B, C, D, E, F, G и S, и два остаточных класса (residual classes). Транш F является облигацией с плавающей ставкой, а транш S — облигацией с обратной плавающей ставкой и устойчивым купоном. Транши D, E и G являются специальными “конвертируемыми облигациями”, допускающими комбинирование траншей F и S. Предметом нашего анализа являются транши A, B и C.

В верхней части ил. 38.6 приведены показатель OAS, стоимость опциона на обеспечение и пять классов в структуре CMO. Показатель OAS, характеризующий обеспечение, равен 51 базисному пункту. Поскольку стоимость опциона равна

Иллюстрация 38.5. Диаграмма распределения основной суммы по структуре FHLMC 1915



67 базисным пунктам, статический спрэд равен 118 базисным пунктам (51 + 67). Средневзвешенный показатель OAS всех классов (включая остаточные) равен показателю OAS для обеспечения.

На момент анализа, 10 марта 1998 года, казначейская кривая доходности была относительно пологой. Как указывалось ранее, в таком случае статический спрэд незначительно отличается от традиционного спрэда доходности. Таким образом, для трех траншей, представленных на ил. 38.6, статический спрэд для транша A равен 83, для транша B — 115, а для транша C — 116.

Следует подчеркнуть, что эти классы неравномерно распределяют между собой показатель OAS. То же самое относится и к стоимости опциона. Чем более долгосрочной является облигация, тем ближе друг к другу стоимость опционов, встроенных в каждый транш. С ростом срока погашения статический спрэд и стоимость опциона возрастают. Единственным траншем, у которого эта стоимость уменьшается, является транш C. Финансовый директор, изучающий возможность покупки этого транша, может убедиться, что транш C предлагает более высокий показатель OAS, чем транш B, причем он подвергается меньшему риску, выраженному с помощью стоимости опциона. Однако менеджеры не смогут продлить кривую доходности на весь срок действия транша C из-за ограничений на дюрацию, срок погашения и средневзвешенный срок ценной бумаги.

Перейдем к моделированию риска. Для того чтобы понять взаимозависимость между траншами, входящими в структуру, а также оценить распределение риска, необходимо провести проверку чувствительности траншей к изменению скорости досрочного погашения и волатильности процентных ставок.

Начнем с досрочного погашения. Зафиксируем траектории процентной ставки, использованной для вычисления показателя OAS в основном варианте (верхняя часть ил. 38.6), одновременно сократив скорость досрочного погашения на каждой траектории до 80% от запланированной.

Как показано в средней части ил. 38.6, замедление досрочного погашения увеличивает показатель OAS и снижает цену обеспечения. Это происходит потому,

Иллюстрация 38.6. Анализ показателя OAS классов A, B и C облигации FHLMC 1915 (по состоянию на 10 марта 1998 года)

Основной вариант (при 13%-ной волатильности процентных ставок)						
	OAS, базисных пунктов		**Стоимость опциона, базисных пунктов**		**Эффективная дюрация**	
Класс обеспечения	51		67		1,2	
A	32		51		0,9	
B	33		82		2,9	
C	46		70		6,7	
Досрочное погашение в соответствии с 80%- и 120%-ной моделями досрочного погашения (при 13%-ной волатильности процентных ставок)						
	Новый OAS, базисных пунктов		**Изменение цены на каждые 100 долл. номинала (при постоянном OAS), долл.**		**Эффективная дюрация**	
	80%	**120%**	**80%**	**120%**	**80%**	**120%**
Класс обеспечения	63	40	0,45	−0,32	2,0	0,6
A	40	23	0,17	−0,13	0,9	0,9
B	43	22	0,54	−0,43	3,3	2,7
C	58	36	0,97	−0,63	7,4	6,0
9%- и 17%-ная волатильность процентных ставок						
	Новый OAS, базисных пунктов		**Изменение цены на каждые 100 долл. номинала (при постоянном OAS), долл.**		**Эффективная дюрация**	
	9%	**17%**	**9%**	**17%**	**9%**	**17%**
Класс обеспечения	79	21	1,03	−0,94	1,4	1,1
A	52	10	0,37	−0,37	0,9	0,9
B	66	−3	1,63	−1,50	3,1	2,7
C	77	15	2,44	−2,08	6,8	6,5

что обеспечение продается по номинальной стоимости. Транши, созданные на основе этого обеспечения, обычно ведут себя точно так же. Однако, если транш создан с более низкой ставкой купона и допускает продажу по цене, которая ниже номинальной, то он может вести себя противоположным образом. На иллюстрации показаны два результата анализа чувствительности. Во-первых, на ней показано изменение показателя OAS. Во-вторых, на ней показано изменение цены при постоянном показателе OAS, зафиксированной на базовом уровне.

Для того чтобы показать, как менеджер может использовать эту информацию, рассмотрим транш A. При 80%-ной скорости досрочного погашения показатель OAS, характеризующий этот класс, увеличивается с 32 до 40 базисных пунктов.

Если показатель OAS зафиксирован, то покупатель транша A выиграет 0,17 долл. на каждые 100 долл. номинальной цены.

Обратите внимание на то, что все транши, показанные на ил. 38.6, приносят выигрыш при замедлении досрочного погашения. Это объясняется тем, что все последовательные транши в этой сделке оценены выше номинала. Если бы транши F и S были крупнее, то ставка купона по траншу A была бы меньше. Этот купон должен быть настолько маленьким, чтобы транш A мог продаваться с дисконтом к номиналу, обусловленным замедлением досрочного погашения. Стоит отметить также, что в то время как показатель OAS, характеризующий разные транши, изменяется относительно слабо, цены траншей колеблются довольно сильно. Это объясняется тем, что более краткосрочные транши имеют более низкую дюрацию. Следовательно, на изменение их цены влияет не столько изменение показателя OAS, сколько срок действия транша. Менеджер, желающий продлить анализ до конца кривой доходности, например, при оценке транша C, может извлечь наибольшую выгоду именно за счет замедления досрочного погашения.

Кроме того, в средней части иллюстрации показаны результаты второго анализа чувствительности, когда скорость досрочного погашения составляет 120% от запланированного уровня. В этом случае обеспечение приносит убытки, поскольку оно продается выше номинальной стоимости. Это явление выражается в падении показателя OAS, характеризующего это обеспечение, с 51 до 40 базисных пунктов.

Рассмотрим остальные четыре транша. Все они являются убыточными. Кроме того, транш S, не показанный на иллюстрации, также приносит убытки при увеличении скорости досрочного погашения. Транш S является траншем с устойчивым купоном (IO tranche), а такие транши обычно негативно реагируют на ускорение досрочного погашения.

Посмотрим, насколько чувствительны цены траншей к предположению о волатильности процентных ставок (в основном варианте — 13%). Мы провели два эксперимента: в первом из них волатильность уменьшалась до 9%, в во втором — увеличивалась до 17%. Результаты этого анализа приведены в нижней части ил. 38.6.

Сокращение волатильности до 9% приводит к увеличению цены обеспечения на 1,03 долл. и увеличению показателя OAS с 51 до 79 базисных пунктов. Однако увеличение стоимости обеспечения, равное 1,03 долл., неравномерно распределяется среди четырех траншей. Бóльшая часть этой суммы приходится на более долгосрочные транши. Выигрыш за счет показателя OAS, характеризующего эти транши, в определенной степени зависит от их дюрации OAS. Это вполне разумно, поскольку чем больше дюрация, тем больше риск. Таким образом, при снижении волатильности премия за риск увеличивается.

При более высоком уровне предполагаемой волатильности, равном 17%, стоимость обеспечения падает. Убытки, принесенные этим падением, распределяются

по четырем траншам так, как и ожидалось: чем больше дюрация, тем больше убытки. В нашем случае меньше всего убытков приходится на транш F и остаточные классы.

Используя метод OAS, можно сделать следующий вывод относительно простой структуры: что видишь, то и получаешь. Единственным сюрпризом, связанным с этой структурой, оказалась относительно низкая стоимость опциона в транше C. Однако, в целом, менеджер, желающий расширить дюрацию в рамках простой структуры, получает премию за риск.

Структура “PAC/облигация поддержки”

Применим метод OAS к более сложной структуре CMO — облигации FHLMC Series 1706. Обеспечением этой структуры являются облигации Freddie 7s. Описание структуры FHLMC Series 1706 приведено на ил. 38.7. Диаграмма распределения основной суммы в этой структуре показана на ил. 38.8.

Несмотря на то что эта сделка сложнее предыдущей, она относительно проще, чем некоторые из недавних сделок. Тем не менее она позволяет продемонстрировать все основные моменты анализа OAS, особенно связанные с недооцененными, переоцененными и справедливо оцененными облигациями, входящими в структуру. Анализ OAS позволяет финансовому менеджеру идентифицировать класс транша.

Эта структура содержит 19 классов: 10 облигаций PAC (включая одну облигацию PAC IO), три облигации с установленным графиком погашения, две облигации поддержки TAC, облигации поддержки с плавающей ставкой, облигации поддержки с обратной плавающей ставкой и две остаточные облигации. Эта сделка не содержит ни одного транша “только из основной суммы” (PO — principal-only).

Сделка содержит один транш с устойчивым купоном — класс IA, на который поступает процентный доход по обеспечению, не распределенный по облигациям с запланированным погашением. Из-за этого облигации PAC имеют дисконтные купоны (на ил. 38.7 об этом свидетельствуют более низкие ставки купона по облигациям, находящимся в начале списка). Скорость досрочного погашения облигаций, перечисленных в начале списка, выше скорости досрочного погашения обычных ценных бумаг, обеспеченных закладными с большим дисконтном. Это объясняется тем, что у них базовым обеспечением являются облигации Freddie Mac 7s, относящиеся к первоклассным активам. Таким образом, приобретая облигации класса PAC C, инвестор получает низкую ставку купона, но более высокую скорость досрочного погашения, чем можно было бы ожидать от такой ипотечной облигации.

В момент анализа основная сумма по траншам A и B была уже погашена, а остальные облигации еще находились в обращении. Транш IA является облига-

Иллюстрация 38.7. Структура Federal Home Loan Mortgage Corporation — Multiclass Mortgage Participation Certificates (Guaranteed), Series 1706

Общий объем эмиссии:	300 000 000 долл.	Начальная расчетная дата:	30.03.1994
Дата эмиссии:	18.02.1994	Отсрочка:	30 дней
Тип структуры:	REMIC CMO	Частота платежей:	Ежемесячно в 15-й день месяца
Эмитент:	Класс: агентство		
Начальная дата расчета процентов:	01.03.1994		

Транш	Исходный остаток, долл.	Ставка купона, %	Дата погашения	Исходная оценка эмиссии (при 225% PSA)	
				Средневзвешенный срок, лет	Ожидаемая дата погашения
A (облигация PAC)	24 600 000	4,50	15.10.2006	1,3	15.06.1996*
B (облигация PAC)	11 100 000	5,00	15.09.2006	2,5	15.01.1997*
C (облигация PAC)	25 500 000	5,25	15.04.2014	3,5	15.06.1998
D (облигация PAC)	9 150 000	5,65	15.08.2015	4,5	15.01.1999
E (облигация PAC)	31 650 000	6,00	15.01.2019	5,8	15.01.2001
G (облигация PAC)	30 750 000	6,25	15.08.2021	7,9	15.05.2003
H (облигация PAC)	27 450 000	6,50	15.06.2023	10,9	15.10.2007
J (облигация PAC)	5 220 000	6,50	15.10.2023	14,4	15.09.2009
K (облигация PAC)	7 612 000	7,00	15.03.2024	18,8	15.05.2019
LA (облигация SCH)	26 673 000	7,00	15.11.2021	3,5	15.03.2002
LB (облигация SCH)	36 087 000	7,00	15.06.2023	3,5	15.09.2002
M (облигация SCH)	18 738 000	7,00	15.03.2024	11,2	15.10.2008
O (облигация TAC)	13 348 000	7,00	15.02.2024	2,5	15.01.2008
OA (облигация TAC)	3 600 000	7,00	15.03.2024	7,2	15.04.2009
IA (IO, облигация PAC)	30 246 000	7,00	15.10.2023	7,1	15.09.2009
PF (FLTR, облигация поддержки)	21 016 000	6,75	15.03.2024	17,5	15.05.2019
PS (INV FLTR, облигация поддержки)	7 506 000	7,70	15.03.2024	17,5	15.05.2019
R (остаточный класс)	—	0,00	15.03.2024	—	—
RS (остаточный класс)	—	0,00	15.03.2024	—	—

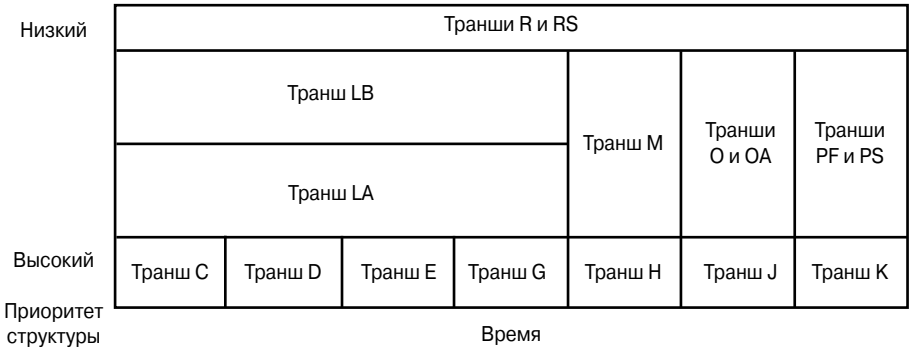
Окончание ил. 38.7

Свойства структуры	
Гарантии досрочного погашения:	Нет
Предполагаемая ставка реинвестирования:	0%
Распределение денежного потока:	Избыточный денежный поток не ожидается. Однако, если после платежей по облигации остается выручка, она распределяется среди классов R и RS. Начиная с первой даты основного платежа по облигациям класса A объем основных платежей по облигациям классов A, B, C, D, E, G, H, J, K, LA, LB, M, O, OA, PF и PS равен объему, указанному в проспекте. После погашения всех остальных классов все остальные основные платежи используются для погашения облигаций классов O, OA, LA, LB, M, A, B, C, D, E, G, H, J и K. Класс IA погашается одновременно с облигациями PAC
Оговорки о погашении:	Оговорка для всех классов: эмитент может погасить облигации только целиком в любой момент платежа, если непогашенный остаток падает ниже 1% исходного объема
Другие:	Скорость досрочного погашения класса облигаций с запланированным погашением для облигаций классов A–K колеблется от 95 до 300%, для облигаций классов LA, LB и M — от 190 до 250% и для облигаций классов O и OA — 225%

цией с запланированным погашением и устойчивым купоном. Защита от досрочного погашения облигаций PAC обеспечивается облигациями поддержки (support bond), которые иногда называются вспомогательными (companion bond). Облигациями поддержки в этой сделке являются транши LA, LB, M, O, OA, PA и PS. Самым краткосрочным является транш LA (облигация SCH), а самыми долгосрочными — облигации с плавающими ставками PF и PS. Облигации SCH, представленные в сделке траншами LA и LB, имеют более узкие диапазоны скорости досрочного погашения (PSA bands) по сравнению с облигациями с запланированным погашением. Кроме того, они меньше защищены от неожиданно крупных досрочных платежей. Например, при выходе скорости досрочного погашения за пределы допустимого диапазона транш LB, по существу, становится облигацией поддержки.

В верхней части ил. 38.9 показаны основной показатель OAS и стоимость опциона для обеспечения, а также всех классов облигаций, кроме остаточных. Показатель OAS, характеризующий обеспечение, равен 60 базисным пунктам, а стоимость опциона — 44 базисных пункта. Статический спрэд обеспечения над казначейской спот-кривой равен 104 базисным пунктам.

Иллюстрация 38.8. Диаграмма распределения основной суммы по структуре FHLMC 1706 (по состоянию на 10.03.1998)



Шестьдесят базисных пунктов показателя OAS неравномерно распределены среди траншей. Транш LB, представляющий собой вспомогательную облигацию, получает только 29 базисных пунктов и имеет чрезвычайно высокую стоимость опциона. Учитывая неопределенность досрочного погашения, связанную с этой облигацией, ее показатель OAS мог бы быть выше. Причина столь низкого значения спрэда OAS заключается в том, что цена транша установлена так, чтобы доходность его денежных потоков была высокой. Статический спрэд, использованный в качестве приближения реального спрэда над казначейской кривой доходности, равен 103 базисным пунктам. Это значение является высоким, особенно с учетом того, что транш LB является краткосрочным. Следовательно, у "покупателей доходности" этот транш, вероятно, будет пользоваться большим спросом. Высокий спрос снижает показатель OAS этого транша, компенсируя "доходность", полученную за счет этого спрэда. Однако с точки зрения общей перспективы транш LB является непривлекательным. Эта облигация является слишком дорогой. Три более долгосрочных транша не так плохи, как транш LB. Показатели OAS, характеризующие транши M, O и OA, равны 72, 70 и 68 базисным пунктам соответственно.

Результаты анализа OAS в основном варианте, приведенные в верхней части ил. 38.9, позволяют сразу выявить дешевые облигации. Ими являются долгосрочные облигации с запланированным погашением (PAC), имеющие высокий показатель OAS, низкую стоимость опциона и положительную выпуклость. Их денежные потоки защищены хорошо.

Следует подчеркнуть, что стоимость опционов в траншах IA и PS является чрезвычайно высокой. Эти два транша, по существу, являются облигациями IO. Инвестор, приобретающий облигацию с устойчивым купоном (IO), на самом деле продает опцион. Именно это объясняет высокую стоимость опциона. Поскольку

Иллюстрация 38.9. Анализ OAS сделки FHLMC 1706 (по состоянию на 10.3.1998)

Основной вариант (при 13%-ной волатильности)			
	OAS, базисных пунктов	**Стоимость опциона, базисных пунктов**	**Эффективная дюрация**
Класс обеспечения	60	44	2,6
C (PAC)	15	0	0,2
D (PAC)	16	4	0,6
E (PAC)	26	4	1,7
G (PAC)	42	8	3,3
H (PAC)	50	12	4,9
J (PAC)	56	14	6,8
K (PAC)	57	11	8,6
LA (PAC)	39	12	1,4
LB (SCH)	29	74	1,2
M (SCH)	72	53	4,9
O (TAC)	70	72	3,8
OA (TAC)	68	68	5,4
PF (облигация поддержки с плавающей ставкой)	17	58	1,5
PS (облигация поддержки с обратной плавающей ставкой)	54	137	17,3
IA (PAC IO)	50	131	0,5

Продолжение ил. 38.9

Скорость досрочного погашения равна 80%- и 120%-ной запланированной (при 13%-ной волатильности)							
	Базовый OAS, базисных пунктов	**Новый OAS, базисных пунктов**		**Изменение цены на каждые 100 долл. (при фиксированном OAS), долл.**		**Эффективная дюрация**	
		80%	**120%**	**80%**	**120%**	**80%**	**120%**
Класс обеспечения	60	63	57	0,17	−0,11	3,0	2,4
C (PAC)	15	15	15	0,00	0,00	0,2	0,2
D (PAC)	16	16	16	0,00	0,00	0,6	0,6
E (PAC)	26	27	26	0,01	−0,01	1,7	1,6
G (PAC)	42	44	40	0,08	−0,08	3,5	3,1
H (PAC)	50	55	44	0,29	−0,27	5,5	4,7
J (PAC)	56	63	50	0,50	−0,47	7,3	6,4
K (PAC)	57	65	49	0,77	−0,76	9,1	8,1
LA (PAC)	39	31	39	−0,12	0,00	1,5	1,2
LB (SCH)	29	39	18	0,38	−0,19	1,3	1,1
M (SCH)	72	71	76	−0,07	0,18	5,9	4,2
O (TAC)	70	69	72	−0,06	0,10	4,0	3,6
OA (TAC)	68	69	71	0,07	0,15	5,8	5,3
PF (облигация поддержки с плавающей ставкой)	17	26	7	0,75	−0,69	1,8	1,3
PS (облигация поддержки с обратной плавающей ставкой)	54	75	49	1,37	−0,27	17,6	17,2
IA (PAC IO)	50	144	−32	0,39	−0,32	1,0	−1,2

Окончание ил. 38.9

Волатильность процентных ставок — 9 и 17%							
	Базовый OAS, базисных пунктов	**Новый OAS, базисных пунктов**		**Изменение цены на каждые 100 долл. (при фиксированном OAS), долл.**		**Эффективная дюрация**	
		9%	**17%**	**9%**	**17%**	**9%**	**17%**
Класс обеспечения	60	81	35	0,96	−0,94	2,9	2,5
C (PAC)	15	15	15	0,00	0,00	0,2	0,2
D (PAC)	16	16	16	0,00	0,00	0,6	0,6
E (PAC)	26	27	24	0,02	−0,04	1,7	1,7
G (PAC)	42	48	34	0,21	−0,27	3,3	3,3
H (PAC)	50	58	35	0,48	−0,72	5,1	4,9
J (PAC)	56	66	41	0,70	−1,05	7,1	6,6
K (PAC)	57	66	44	0,82	−1,19	8,9	8,4
LA (PAC)	39	47	24	0,09	−0,18	1,3	1,4
LB (SCH)	29	58	−4	0,80	−0,82	1,1	1,2
M (SCH)	72	100	41	1,80	−1,72	5,4	4,7
O (TAC)	70	103	30	2,03	−1,74	3,9	3,8
OA (TAC)	68	103	30	2,40	−1,98	5,8	5,4
PF (облигация поддержки с плавающей ставкой)	17	51	−27	3,11	−2,92	1,0	2,1
PS (поддержки облигация с обратной плавающей ставкой)	54	123	−5	4,85	−2,85	20,7	15,6
IA (PAC IO)	50	158	−70	0,45	−0,48	0,8	0,2

волатильность является низкой, владелец облигации IO может получить премию, так как реализованная стоимость опциона меньше теоретической.

В следующих двух частях ил. 38.9 продемонстрированы результаты анализа чувствительности спрэда с учетом опциона и цены облигации (при постоянном показателе OAS, зафиксированном на базовом уровне) к изменениям скорости досрочного погашения (80 и 120% базового уровня) и изменениями волатильности (9 и 17%). Этот анализ показывает, что изменение скорости досрочного погашения практически не влияет на обеспечение, но изменение показателя OAS (при фиксированной цене) и цены (при фиксированном показателе OAS) может оказаться существенным. Например, ускорение досрочного погашения, сокращающее время, на протяжении которого владелец облигации PAC IO получает купонные выплаты, значительно уменьшает показатель OAS и цену. Если же скорость досрочного погашения снижается, наблюдается противоположный эффект.

Транш H, представляющий собой среднесрочную облигацию PAC, продаваемую по цене, которая выше номинала, приносит выгоду при замедлении досрочного погашения, поскольку в этом случае держатель облигации будет дольше получать купонные выплаты. Ускорение досрочного погашения приносит убытки. Облигации PAC довольно хорошо защищены. При замедлении скорости досрочного погашения долгосрочные облигации PAC приносят выигрыш, поскольку они дольше приносят более высокий процентный доход. Таким образом, результаты анализа показателя OAS подтверждают предыдущее утверждение, что долгосрочные облигации PAC образуют хорошую часть сделки.

Замедление досрочного погашения влияет на транш LB благоприятно, а ускорение — неблагоприятно. Несколько неожиданным оказалось влияние, которое изменение скорости досрочного погашения оказывает на транш OA, состоящий из облигации TAC. Следует подчеркнуть, что независимо от того, ускоряется или замедляется досрочное погашение, показатель OAS и цена транша TAC возрастают. Это объясняется структурой облигации. Риск досрочного погашения этой облигации повышается, если скорость досрочного погашения резко увеличивается, а затем быстро возвращается на базовый уровень. Такое явление называется двойным убытком (whipsaw). Оно неблагоприятно влияет на транш OA.

Чувствительность обеспечения и траншей к изменениям волатильности продемонстрированы в нижней части ил. 38.9. Увеличение волатильности приводит к повышению стоимости обеспечения, а уменьшение — к его снижению. Кроме того, снижение волатильности приводит к увеличению стоимости инструментов IO, а повышение волатильности снижает эту величину. Правда, этот эффект проявляется более сильно. Его можно наблюдать, анализируя показатели транша IO, представляющего собой облигацию PAC IO.

Долгосрочные облигации PAC остаются хорошо защищенными независимо от величины волатильности. В двух сценариях с разными уровнями волатильности

их показатели OAS остаются благополучными. Правда, при повышении волатильности показатель OAS не так хорош, как в основном варианте. Это подтверждает наш предыдущий вывод.

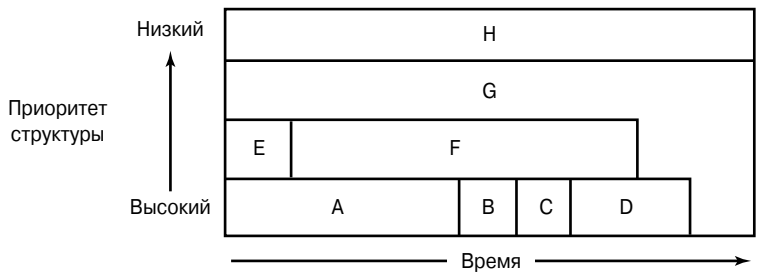
Обратная сделка PAC

Анализ показателя OAS помогает финансовому директору избежать ловушек, возникающих, когда исследование сделки ограничивается изучением статических показателей. Рассмотрим сделку Bear Stearns 88–5 с обратной ставкой. Поскольку эта сделка является старой, она позволяет ярко проявить эту особенность анализа OAS. Показатели этой сделки приведены на ил. 38.10. Она состоит из четырех облигаций PAC и трех вспомогательных облигаций, две из которых принадлежат классу TAC. Распределение основной суммы по траншам показано на ил. 38.11.

Иллюстрация 38.10. Характеристики сделки Bear 88–5

Транш (тип)	Ставка купона, %	Средневзвешенный срок, лет	Остаток, млн. долл.
A (PAC)	9,125	2,4	28,7
B (PAC)	9,250	5,9	30,1
C (PAC)	9,625	10,9	44,4
D (PAC)	9,800	19,7	29,8
E (облигация поддержки TAC)	9,450	1,1	5,3
F (облигация поддержки TAC)	9,500	5,9	35,6
G (облигация поддержки)	9,750	22,2	26,1

Иллюстрация 38.11. Распределение основной суммы в сделке Bear 88–5



Нас интересуют облигации PAC. В соответствии со средневзвешенными сроками облигаций, указанными на ил. 38.10, облигация PAC D является наиболее долгосрочной (ее средневзвешенный срок равен 19,7 лет). Следующей по срокам действия является облигация PAC C, средневзвешенный срок которой равен 10,9 лет.

Насколько хорошо средневзвешенный срок облигации характеризует ценовую чувствительность облигации? Поскольку средневзвешенный срок является статическим показателем, он не учитывает волатильность процентных ставок. Дюрация с учетом опциона и выпуклость облигаций PAC C и PAC D приведены в следующей таблице.

Облигации	**Средневзвешенный срок, лет**	**Дюрация с учетом опциона**	**Выпуклость с учетом опциона**
PAC C	10,9	6,3	−0,22
PAC D	19,7	5,9	0,04

Дюрация облигации PAC C выше дюрации облигации PAC. Это следует из ее обратной структуры. Показатель OAS и дюрация с учетом опциона позволяют менеджеру немедленно выявить источники риска. Более того, транш PAC C имеет отрицательную выпуклость.

Резюме

Ценные бумаги, обеспеченные закладными, являются сложными инструментами. Модель оценки, описанная в этой главе, — изощренное средство их анализа. Результатом применения этой модели является спрэд с учетом опциона. Эти результаты должны подвергаться стрессовому анализу: оценке стоимости при разных скоростях досрочного погашения и уровнях волатильности.

Анализ OAS позволяет менеджеру понять, где находятся источники риска в структуре CMO, и выявить дешевые, дорогие и справедливо оцененные транши. По сравнению с изощренным аналитическим средством, таким как анализ OAS, традиционный статический анализ может привести к совершенно другим оценкам относительной стоимости траншей в сделке. Ориентируясь на эти показатели, менеджер может купить дорогие транши и упустить возможность инвестировать средства в дешевые транши.

ГЛАВА

39

СПРЭД С УЧЕТОМ ОПЦИОНОВ И ЭФФЕКТИВНАЯ ДЮРАЦИЯ

Дэвид Одли (David Audley), доктор философии (Ph.D.)
Главный операционный директор
Компания Watch Hill Investment Partners

Ричард Чин (Richard Chin)
Управляющий инвестициями
Отдел ипотечного арбитража
Компания Watch Hill Investment Partners

Шрикант Рамамурти (Shrikant Ramamurthy)
Финансовый директор
Компания RBS Greenwich Capital

Облигации с внутренними опционами имеют неопределенный срок погашения, поскольку решение о исполнении опциона обычно зависит от соотношения между уровнем процентных ставок, ценой исполнения опциона и рыночной стоимостью ценной бумаги. Эмитенты, выпускающие отзывные долговые обязательства, стараются выкупать свои облигации в те моменты, когда процентные ставки падают достаточно низко, чтобы рефинансирование непогашенного долга стало целесообразным. Однако точное время исполнения опционов "колл" известно не всегда, так как природа американского опциона позволяет эмитентам исполнять опцион "колл" в любой момент времени между первой датой выкупа и окончательной датой погашения. Этот вид опциона является наиболее распространенным среди корпоративных, агентских и казначейских ценных бумаг. Сроки погашения облигаций с внутренними опционами "пут" известны немного точнее, поскольку

инвесторы либо погасят облигации в момент исполнения опциона, либо будут владеть ими до наступления срока окончательного погашения (при условии, что ценная бумага не содержит других опционов, кроме опциона “пут”).

Наличие внутреннего опциона усложняет процесс оценки облигации, поскольку дата ее погашения является неопределенной. Не всегда понятно, до какого момента следует продолжать анализ облигации: до ее окончательного погашения, до первой даты выкупа или погашения либо же, например, до первой даты выкупа по номиналу. Рассмотрим 30-летнюю отзывную облигацию коммунального предприятия с пятилетней защитой от досрочного выкупа и заданным уровнем волатильности процентной ставки. Как интерпретировать эту облигацию с точки зрения чувствительности ее цены: как 30-летнюю, пятилетнюю или среднесрочную? Компенсируют ли спрэд доходности и спрэд с учетом опционов (option-adjusted spread — OAS) процентный риск? Оценка чувствительности цены конкретной облигации является необходимым этапом измерения уровня компромисса между риском, которому подвергается облигация, и компенсацией, которую получает инвестор. Более того, оценка чувствительности их цен к колебаниям процентных ставок необходима для хеджирования таких облигаций.

Зависимость между ценой и доходностью облигаций с определенным набором денежных потоков, таких как облигации с единовременной выплатой основной суммы (bullet bond), изучена очень хорошо. Следовательно, эффективную дюрацию облигации с единовременной выплатой основной суммы можно легко вычислить, поскольку объем и расписание всех денежных потоков известны точно. В этой главе показано, что эффективная дюрация облигации с внутренним опционом представляет собой простое обобщение хорошо известного понятия эффективной дюрации облигации с единовременной выплатой основной суммы. Кроме того, в главе обсуждаются причины, по которым спрэд с учетом опциона и эффективная дюрация сами по себе не позволяют достаточно полно оценить относительную стоимость ценных бумаг.

Зависимость между ценой и доходностью облигаций с внутренними опционами

В качестве стартовой точки концептуального анализа облигаций с внутренними опционами рассмотрим влияние, которое оказывает внутренний опцион на срок погашения таких облигаций при экстремальных значениях процентной ставки. Если процентные ставки достигают очень высокого или очень низкого уровня, то внутренний опцион, скорее всего, не будет исполнен (в зависимости от его типа: “колл” или “пут”). Следовательно, срок погашения такой облигации будет известен с достаточно высокой степенью определенности. Например, если долгосрочные казначейские ставки упадут до 2% и остановятся на этом уровне, то эми-

тенты отзывных облигаций, вероятно, исполнят свои опционы при наступлении ближайшей даты выкупа. В то же время облигации с правом досрочного погашения останутся в обращении до наступления срока их окончательного погашения, поскольку их держатели не станут исполнять свои опционы "пут". С другой стороны, если казначейские ставки поднимутся до 25% и останутся на этом уровне, держатели облигаций, допускающих досрочное погашение, исполнят свои опционы "пут" как можно быстрее, чтобы реинвестировать полученную выручку под более высокие проценты. В то же время отзывные облигации останутся в обращении до наступления даты их окончательного погашения, так как эмитенты не станут исполнять свои опционы "колл". Эти экстремальные сценарии поведения процентных ставок показывают, что диапазон сроков погашения большинства облигаций с внутренними опционами ограничен первой датой исполнения опциона и датой окончательного погашения облигаций. Поскольку колебания процентных ставок обычно намного меньше экстремальных, срок погашения облигаций с внутренними опционами обычно лежит между первой датой исполнения опциона и датой окончательного погашения облигаций. Таким образом, чувствительность цены облигаций с внутренними опционами ограничена чувствительностью облигации, оцениваемой в момент ее окончательного погашения, и чувствительностью цены, оцениваемой в самый ранний момент исполнения опциона.

В этом разделе описывается способ, позволяющий продемонстрировать зависимость между ценой и доходностью облигаций с внутренними опционами "пут" и "колл" с помощью чувствительности цены и доходности облигаций на концах диапазона возможных сроков погашения. Затем описывается метод оценки паритета между опционами "колл" и "пут", позволяющий выявить чувствительность цены и доходности облигаций к величине дюрации и спрэда OAS. Как будет показано, паритет между опционами "пут" и "колл", являющийся неотъемлемым свойством облигаций с внутренними опционами, является ключевым понятием, необходимым для оценки влияния волатильности процентных ставок на дюрацию и доходность облигаций с встроенными опционами.

Кривая "цена/доходность" отзывных облигаций

Отзывную облигацию можно рассматривать как портфель, состоящий из двух позиций: длинной позиции по базовой безотзывной облигации и короткой позиции по опциону "колл". Этот факт выражается следующим равенством.

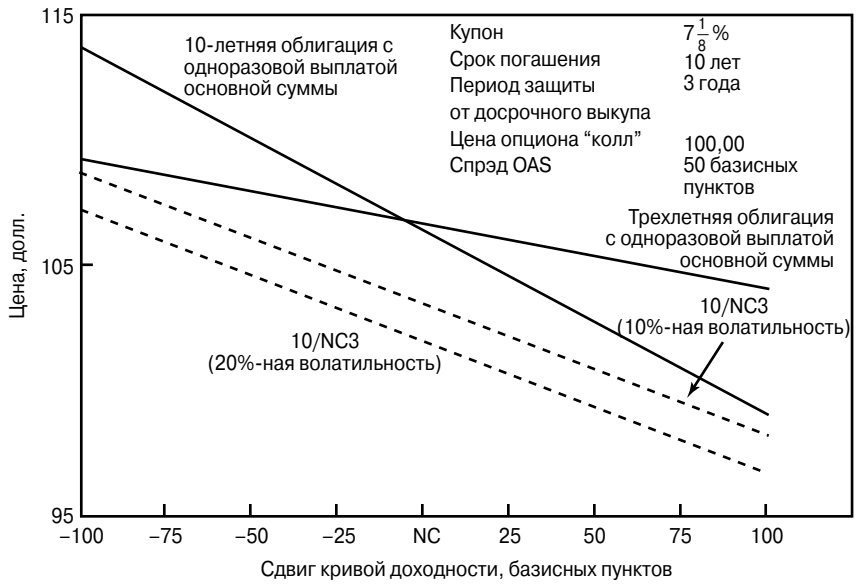
$$\text{Цена отзывной облигации} = \text{цена базовой облигации} - \text{цена опциона "колл"}. \quad (39.1)$$

Из этого равенства следует, что при снижении процентных ставок цена базовой облигации увеличивается так, будто эта облигаций предусматривает только одну выплату. Однако величина прироста цены отзывной облигации ограничена

соответствующим увеличением цены опциона “колл”. Если процентные ставки падают слишком сильно, прирост стоимости отзывной облигации ограничивается ценой краткосрочной облигации, срок погашения которой приблизительно совпадает с датой исполнения опциона.

На ил. 39.1 показано, как зависит цена 10-летней облигации с 3-летним запретом досрочного выкупа от изменения процентных ставок. Для этой облигации наиболее долгий возможный срок погашения равен 10 годам, что соответствует сроку окончательного погашения, а наиболее короткий — три года, что соответствует ближайшей дате исполнения опциона “колл”. Кроме того, на ил. 39.1 показаны кривые зависимости цены от доходности для 3- и 10-летней облигаций с единовременной выплатой основной суммы. При очень высоких уровнях доходности кривая “цена/доходность”, характерная для отзывной облигации, приближается к кривой “цена/доходность” для 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы. Это объясняется тем, что при увеличении процентных ставок стоимость опциона “колл” снижается. По мере снижения стоимости опциона цена отзывной облигации все больше приближается к цене облигации с единовременной выплатой основной суммы, имеющей тот же самый срок погашения. И наоборот, если процентные ставки падают, то кривая “цена/доходность” отзывной облигации приближается к кривой “цена/доходность”, характерной для 3-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы.

Иллюстрация 39.1. Поведение цены гипотетической 10-летней отзывной облигации с трехлетней защитой от досрочного выкупа



Влияние волатильности на стоимость отзывной облигации

Помимо прочего, из ил. 39.1 следует, что цена отзывной облигации зависит от волатильности процентной ставки. Если волатильность увеличивается от 10 до 20%, то стоимость опциона "колл" увеличивается, а цена отзывной облигации соответственно уменьшается. Таким образом, кривая "цена/доходность" отзывной облигации при 20%-ной волатильности процентных ставок лежит ниже кривой "цена/доходность", соответствующей 10%-ной волатильности. Это объясняется тем, что при увеличении отрицательной выпуклости волатильность также увеличивается.

При любом заданном уровне волатильности вертикальное расстояние между кривыми "цена/доходность", соответствующими отзывной облигации и базовой 10-летней безотзывной облигации, является отражением стоимости опциона "колл". Если волатильность растет, то стоимость опциона также увеличивается, что выражается в увеличении расстояния между кривыми "цена/доходность".

Кривая "цена/доходность" облигаций с правом досрочного погашения

Облигацию с правом досрочного погашения можно рассматривать как портфель, состоящий из двух позиций: длинной позиции по базовой безотзывной облигации и длинной позиции по опциону "пут". Этот факт выражается следующим равенством.

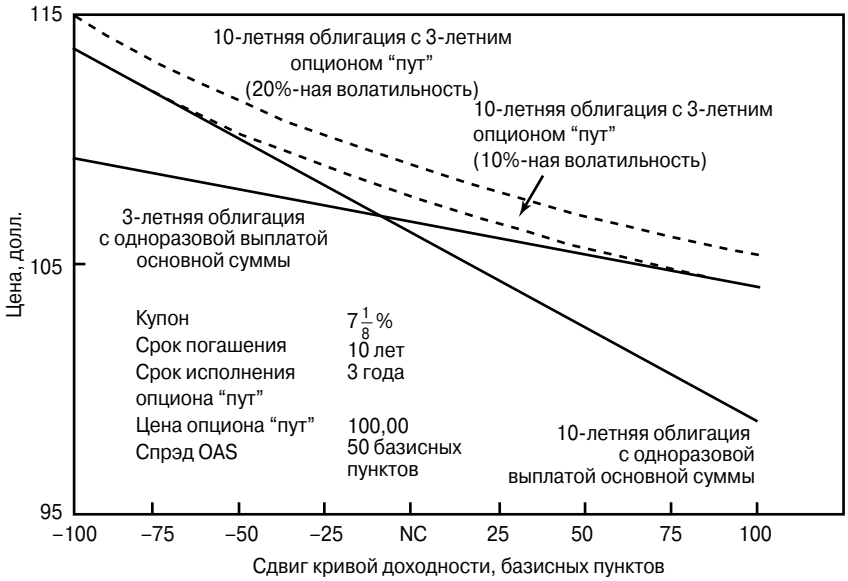
$$\text{Цена облигации с правом досрочного погашения} = \text{цена базовой облигации} + \text{цена опциона "пут"}. \quad (39.2)$$

Из этого равенства следует, что при повышении процентных ставок цена базовой облигации уменьшается. Однако величина падения цены облигации с правом досрочного погашения компенсируется соответствующим увеличением цены опциона "пут". Если процентные ставки увеличиваются слишком резко, то падение стоимости облигации с правом досрочного погашения ограничено ценой краткосрочной облигации, срок погашения которой приблизительно совпадает с датой исполнения опциона "пут".

На ил. 39.2 показаны кривые "цена/доходность" 10-летней облигации с 3-летним запретом досрочного погашения при двух уровнях волатильности процентных ставок (10 и 20%). Кроме того, на этой иллюстрации показаны кривые "цена/доходность" соответствующих 3- и 10-летних облигаций с единовременной выплатой основной суммы. При увеличении доходности кривая "цена/доходность", характерная для облигации с правом досрочного погашения, приближается к кри-

вой “цена/доходность” для 3-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы, поскольку вероятность исполнения опциона становится очень высокой. И наоборот, если процентные ставки падают, то кривая “цена/доходность” отзывной облигации приближается к кривой “цена/доходность”, характерной для 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы, поскольку у инвесторов исчезают экономические стимулы для исполнения опциона “пут”.

Иллюстрация 39.2. Поведение цены гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного погашения и трехлетней защитой от досрочного погашения



Влияние волатильности на стоимость облигации с правом досрочного погашения

Как и в случае отзывной облигации, форма и уровень кривой “цена/доходность” облигации с правом досрочного погашения зависит от волатильности процентной ставки. Из ил. 39.2 следует, что при увеличении волатильности стоимость опциона растет. Следовательно, цена облигации с правом досрочного погашения также увеличивается. Таким образом, кривая “цена/доходность” отзывной облигации при 20%-ной волатильности процентных ставок лежит выше кривой “цена/доходность”, соответствующей 10%-ной волатильности.

В следующем разделе концепция анализа облигаций с внутренними опционами как портфелей, состоящих из облигаций и опционов, обогащается понятием паритета опционов “пут” и “колл”. Это понятие полезно для дальнейшего изуче-

ния зависимости “цена/доходность” и оценки относительной стоимости облигаций с внутренними опционами.

Паритет между опционами “пут” и “колл”

Паритет между опционами “пут” и “колл” играет важную роль в теории ценообразования и позволяет связать между собой стоимость опционов “пут” и “колл”. Для облигаций с внутренними опционами эта зависимость означает, что позицию по отзывной облигации или облигации с правом досрочного погашения можно оценивать двумя эквивалентными способами. Сначала мы оценим отзывную облигацию, а затем — облигацию с правом досрочного погашения.

Отзывную облигацию можно интерпретировать как портфель, состоящий из длинной позиции по облигации и короткой позиции по опциону (обратите внимание на то, что мы не уточняем тип опциона).

Например, 10-летнюю отзывную облигацию с 3-летней защитой от досрочного выкупа можно рассматривать как портфель, состоящий из длинной позиции по 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы и короткой позиции по опциону “колл”, который может быть исполнен не ранее чем через три года. Учитывая паритет между опционами “пут” и “колл”, позицию по отзывной облигации можно трактовать как длинную позицию по 3-летней облигаций с единовременной выплатой основной суммы и короткую позицию по опциону “пут”, когда эмитент имеет право через три года досрочно погасить 7-летнюю облигацию с единовременной выплатой основной суммы. Двойственность опциона, встроенного в отзывную облигацию, отражается равенством (39.3).

$$\left(\begin{array}{c}\text{Цена долгосрочной облигации}\\ \text{с единовременной выплатой основной суммы}\end{array}\right) - \text{цена опциона “колл”} =$$
$$= \left(\begin{array}{c}\text{цена краткосрочной облигации}\\ \text{с единовременной выплатой основной суммы}\end{array}\right) - \text{цена опциона “пут”}. \qquad (39.3)$$

Аналогично облигацию с правом досрочного погашения можно интерпретировать как портфель, состоящий из длинной позиции по облигации с единовременной выплатой основной суммы и длинной позиции по опциону (снова обратите внимание на то, что мы не уточняем тип опциона).

Например, 10-летнюю отзывную облигацию с правом досрочного погашения через три года можно рассматривать как портфель, состоящий из длинной позиции по 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы и длинной позиции по опциону “пут”, который может быть исполнен не ранее чем через три года. (Этот способ оценки похож на подход, использованный в предыдущем разделе.) Эту же облигацию можно трактовать как портфель, состоящий длинной

позиции по 3-летней облигаций с единовременной выплатой основной суммы и длинной позиции по опциону “колл”, когда эмитент имеет право через три года досрочно погасить 7-летнюю облигацию с единовременной выплатой основной суммы. Двойственность опциона, встроенного в облигацию с правом досрочного погашения, отражается равенством (39.4).

$$\begin{pmatrix}\text{Цена долгосрочной облигации}\\ \text{с единовременной выплатой основной суммы}\end{pmatrix} + \text{цена опциона “пут”} =$$
$$= \begin{pmatrix}\text{цена краткосрочной облигации}\\ \text{с единовременной выплатой основной суммы}\end{pmatrix} - \text{цена опциона “пут”}. \tag{39.4}$$

Следует отметить, что равенство (39.4) можно получить, переписав равенство (39.3). Для этого достаточно просто заменить короткую позицию по отзывной облигации длинной позицией по облигации с правом досрочного погашения.

Эффективная дюрация

Эффективная дюрация представляет собой количественную оценку чувствительности цен облигаций с внутренними опционами к изменениям процентных ставок. Если стоимость ценной бумаги вычисляется при малых изменениях процентных ставок (например, плюс-минус 25 базисных пунктов), то процентное изменение цены представляет собой эффективную дюрацию облигации.

Вычисление эффективной дюрации

Модель OAS позволяет вычислить спрэд с учетом опциона по заданной рыночной стоимости ценной бумаги. При небольшом параллельном сдвиге кривой доходности цены, соответствующие одинаковым значениям OAS, называются ценами при постоянной OAS (constant-OAS price). В таком случае эффективная дюрация вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Эффективная дюрация} = \frac{10\,000}{\text{цена} + \text{начисление}} \times \\ \times \frac{\text{увеличенная цена} - \text{уменьшенная цена}}{\text{сдвиг}}. \tag{39.5}$$

Здесь “цена” — это рыночная стоимость ценной бумаги; “начисление” — начисленный процентный доход; “увеличенная цена” — стоимость ценной бумаги при постоянном спрэде OAS при параллельном сдвиге кривой доходности вниз; “уменьшенная цена” — стоимость ценной бумаги при постоянном спрэде OAS при

параллельном сдвиге кривой доходности вверх; “сдвиг” — общий сдвиг кривой доходности (в базисных пунктах).

Процедура вычисления эффективной дюрации продемонстрирована на ил. 39.3.

Иллюстрация 39.3. Эффективная дюрация облигации FHLMC $7^5/_8$ $9/9/09$, допускающей выкуп по номиналу начиная с 09.09.2002*

Эмитент	FHLMC
Купон	7,65%
Дата погашения	9.09.2009
Дата выкупа	9.09.2002
Цена выкупа	100,000
Цена	99,689
Начисленный процентный доход	0,000
Доходность	7,67
Спрэд OAS	89 базисных пунктов

Эффективная дюрация, вычисленная с помощью сдвига кривой доходности =

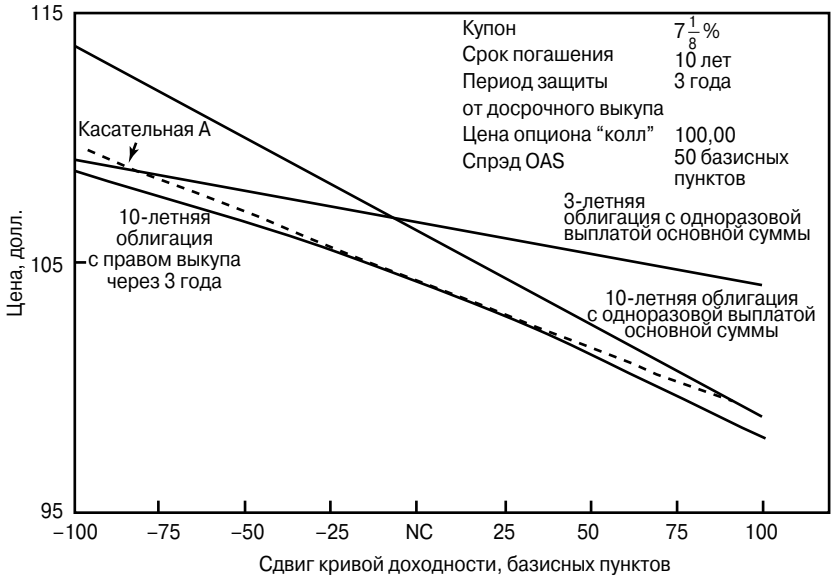
$$= \frac{10\,000}{\text{цена} + \text{начисление}} \times \frac{\text{увеличенная цена} - \text{уменьшенная цена}}{\text{сдвиг}} = \frac{10\,000}{99{,}689} \times \times \frac{100{,}862 - 98{,}522}{50} = 4{,}69.$$

* Цена по состоянию на 2 сентября 1999 года.
Источник. Компания *Prudential Securities*.

Эффективная дюрация отзывных облигаций

Как известно, коэффициент наклона прямой, касательной к кривой “цена/доходность” облигации с единовременной выплатой основной суммы, представляет собой модифицированную дюрацию. Аналогично коэффициент наклона прямой, касательной к кривой “цена/доходность” отзывной облигации, представляет собой ее эффективную (модифицированную) дюрацию. Как показано на ил. 39.4, коэффициент наклона прямой, касательной к кривой “цена/доходность” отзывной облигации (касательная A), лежит между соответствующими коэффициентами наклона прямых, касательных к кривым “цена/доходность” двух ориентирных безотзывных облигаций. Это означает, что эффективная дюрация отзывной облигации ограничена значениями модифицированной дюрации безотзывных облигаций. При увеличении или уменьшении процентных ставок коэффициент наклона касательной A стремится к соответствующему коэффициенту наклона касательных к кривым “цена/доходность” ориентирных безотзывных облигаций.

Иллюстрация 39.4. Эффективная дюрация гипотетической 10-летней отзывной облигации с 3-летней защитой от досрочного выкупа



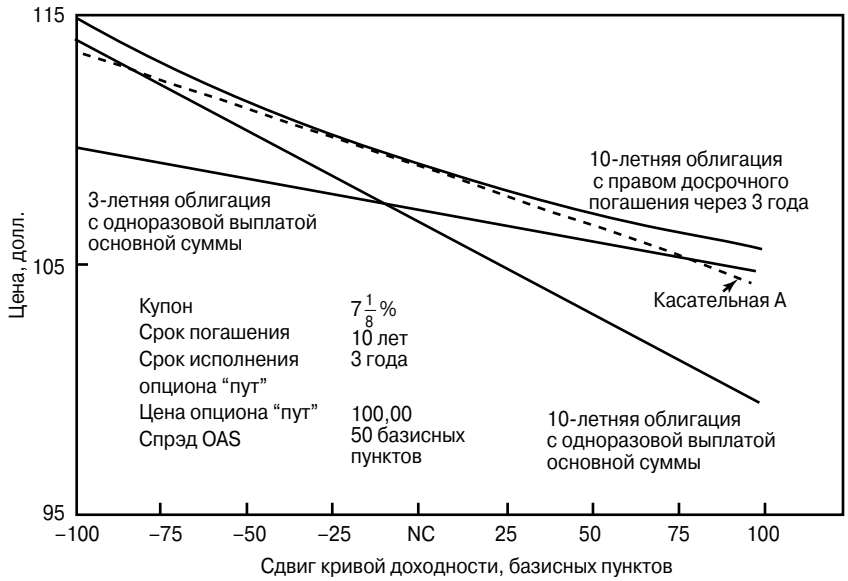
Влияние продажи опциона "колл" на дюрацию

На ил. 39.1 показано, как изменение процентных ставок влияет на дюрацию отзывной облигации. Если 10-летнюю отзывную облигацию, показанную на ил. 39.4, представить в виде портфеля, состоящего из длинной позиции по 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы и короткой позиции по опциону "колл", который можно выполнить через три года, то уменьшение коэффициента наклона касательной А по мере уменьшения процентных ставок свидетельствует о том, что продажа опциона "колл" уменьшает дюрацию портфеля. И наоборот, если процентные ставки растут, то опцион "колл" не выполняется, так что держатель опциона (эмитент) предпочитает оставить облигацию в распоряжении ее владельца. В таком случае возрастающий коэффициент наклона касательной А означает, что продажа опциона "пут" увеличивает дюрацию облигации при увеличивающихся процентных ставках. В любом случае при экстремальных изменениях процентных ставок (плюс-минус 100 базисных пунктов, как показано на ил. 39.4) дюрация портфеля изменяется в направлении, неблагоприятном для продавца опциона (инвестора). Таким образом, этот портфель (т.е. отзывная облигация), имеет отрицательную выпуклость.

Эффективная дюрация облигаций с правом досрочного погашения

Как показано на ил. 39.5, коэффициент наклона прямой, касательной к кривой "цена/доходность" облигации с правом досрочного погашения (касательная А), лежит между соответствующими коэффициентами наклона прямых, касательных к кривым "цена/доходность" двух ориентирных облигаций с правом досрочного погашения. Это означает, что эффективная дюрация облигации с правом досрочного погашения ограничена значениями модифицированной дюрации соответствующих облигаций с единовременными выплатами основных сумм. Это значит, что, хотя облигацию с правом досрочного погашения можно оценивать на дату возможного погашения, ее эффективная дюрация будет высокой и сравнимой с эффективной дюрацией облигации с единовременной выплатой основной суммы и сроком погашения, близким к дате досрочного погашения.

Иллюстрация 39.5. Эффективная дюрация гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного погашения через три года



Влияние покупки опциона "пут" на дюрацию

Аналогично отзывной облигации влияние изменения процентных ставок на дюрацию облигации с правом досрочного погашения описывается равенством (39.2). Если 10-летнюю облигацию с правом досрочного погашения, показанную на ил. 39.5, представить в виде портфеля, состоящего из длинной позиции по 10-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы и длинной

позиции по опциону “пут”, который можно выполнить через три года, то уменьшение коэффициента наклона касательной A по мере увеличения процентных ставок свидетельствует о том, что покупка опциона “пут” уменьшает дюрацию портфеля. И наоборот, если процентные ставки падают, то опцион “пут” не выполняется, так что держатель опциона (эмитент) предпочитает выкупить облигацию у ее владельца. В таком случае возрастающий коэффициент наклона касательной A означает, что покупка опциона “колл” увеличивает дюрацию облигации при уменьшающихся процентных ставках. В любом случае при экстремальных изменениях процентных ставок (плюс-минус 100 базисных пунктов, как показано на ил. 39.5) дюрация портфеля изменяется в направлении, благоприятном для продавца опциона (инвестора). Таким образом, этот портфель (т.е. облигация с правом досрочного погашения) имеет положительную выпуклость.

Эффективный срок погашения

Вычислив эффективную дюрацию облигации с внутренним опционом, можно создать облигацию с единовременной выплатой основной суммы, модифицированная дюрация которой равна эффективной дюрации облигации с внутренним опционом. Это позволяет выразить чувствительность цены облигации с внутренним опционом через хорошо изученные характеристики облигаций с единовременной выплатой основной суммы. *Эффективный срок погашения* (effective maturity) облигации с внутренним опционом выражается через срок погашения облигации с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией, имеющей ту же самую ставку купона и расписание купонных выплат.[1] Более того, если облигация с внутренним опционом предусматривает премиальное расписание выкупа, стоимость которого со временем снижается до номинала, то стоимость погашения облигации с единовременной выплатой основной суммы по истечении эффективного срока погашения окажется равной цене исполнения опциона “колл”.

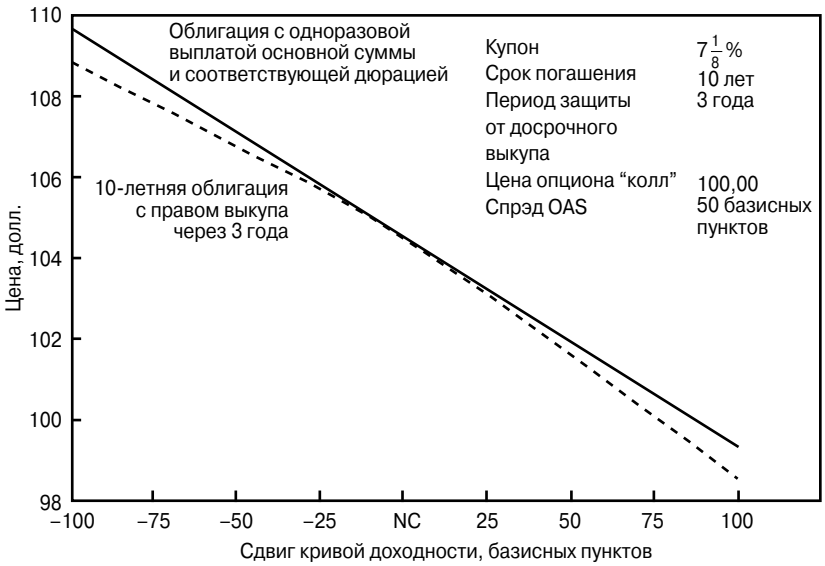
Например, чувствительность цены 10-летней облигации, продаваемой по номинальной стоимости и допускающей досрочный выкуп по номинальной стоимости через семь лет, может совпадать с чувствительностью 7-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы, даже несмотря на то что стоимость исходной облигации установлена на уровне 10-летнего казначейского векселя. Таким образом, эффективный срок погашения этой отзывной облигации равен семи годам. Облигации, вероятность выкупа которых является более высокой, возмож-

[1] Эффективный срок погашения вычисляется с помощью итерационной процедуры, в которой срок погашения облигации с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией варьируется, пока ее модифицированная дюрация не совпадет с эффективной дюрацией исходной облигации.

но, благодаря более высокой ставке купона или более раннему сроку выкупа, могут иметь более короткие эффективные сроки погашения, чем облигации, вероятность досрочного выкупа которых является более низкой. И наоборот, облигации с правом досрочного погашения, высокой ставкой купона и премиальной ценой, вероятность досрочного погашения которых относительно невелика, имеют более долгие эффективные сроки погашения, чем облигации, имеющие высокую вероятность досрочного погашения, такие как облигации с большим дисконтом (deep-disount bonds).[2]

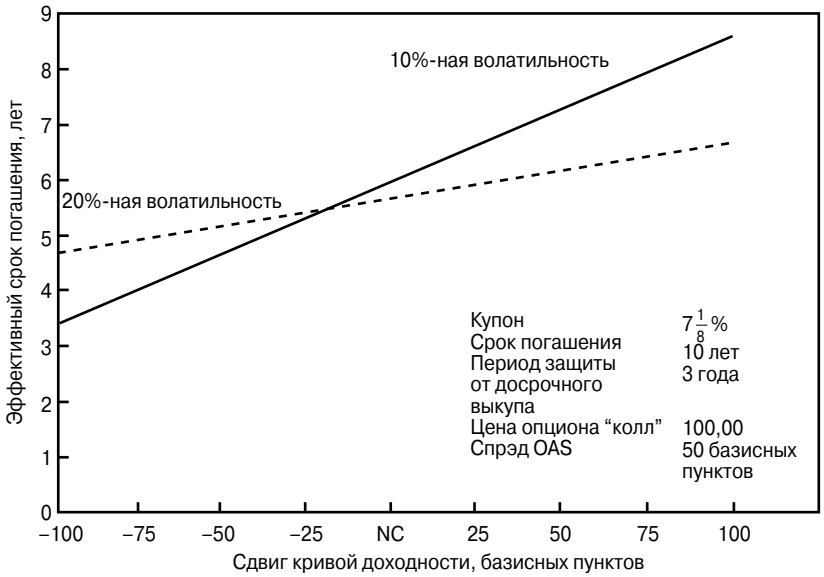
На ил. 39.6 показано сравнение кривых "цена/доходность" гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного выкупа через три года и ее аналога с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией. При относительно небольших изменениях процентных ставок эти кривые "цена/доходность" очень близки одна к другой. При более крупных изменениях процентных ставок эти две кривые начинают расходиться, причем доминирует кривая, соответствующая отзывной облигации с отрицательной выпуклостью.

Иллюстрация 39.6. Сравнение кривых "цена/доходность" гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного выкупа через три года и ее аналога с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией



[2]Несмотря на то что при вычислении эффективного срока погашения учитывается диапазон возможных будущих процентных ставок, эффективный срок погашения не совпадает с ожидаемым сроком погашения, равным средневзвешенному по вероятности сроку погашения. На самом деле эффективный срок погашения равен сроку погашения облигации с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией.

Иллюстрация 39.7. Эффективный срок погашения гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного выкупа через три года в зависимости от волатильности процентных ставок и сдвига кривой "цена/доходность"



На ил. 39.7 продемонстрированы эффективный срок погашения гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного выкупа через три года при двух уровнях волатильности процентных ставок. Поскольку при увеличении волатильности стоимость опциона "колл" обычно возрастает, отрицательная выпуклость отзывных ценных бумаг более ярко проявляется при 20%-ной волатильности, чем при 10%-ной. Об этом свидетельствуют их более низкие сроки погашения. Однако следует отметить, что существует комбинация сдвигов процентных ставок и уровней волатильности, при которых графики эффективных сроков погашения пересекаются. Это явление наблюдается при относительно низких уровнях процентных ставок и объясняется тем, что более высокая волатильность процентных ставок увеличивает вероятность их роста.

Спрэды с учетом опциона

До сих пор в центре нашего внимания находилась чувствительность цены облигаций к изменениям процентных ставок, с помощью которой мы пытались оценивать степень риска. Рассмотрим теперь другую сторону равенства "риск/компенсация" и оценим спрэд OAS, который инвестор получает за согласие подвергнуться разным рисками. Следует отметить, что сама по себе величина OAS не

позволяет определить, является ли облигация дорогой или дешевой. Для ответа на этот вопрос необходимо сравнить спрэды OAS и эффективные дюрации двух ценных бумаг. Без этого трудно определить их относительную стоимость.

Например, чаще всего с вычислением показателя OAS связан выбор спектра сроков погашения, который следует использовать в качестве ориентира. Следует ли сравнивать спрэды OAS в момент погашения облигации с внутренним опционом или в момент ее досрочного выкупа/погашения? Следует ли сравнивать спрэд OAS 10-летней отзывной облигации с трехлетней защитой от досрочного выкупа со спрэдом трехлетней или десятилетней облигации с единовременной выплатой основной суммы? Более того, если эффективный срок погашения отзывной облигации равен семи годам, следует ли сравнивать спрэд OAS со спрэдом доходности семилетней облигации с единовременной выплатой основной суммы? Аналитик, оценивающий ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, обычно отвечает на все эти вопросы утвердительно, поскольку спрэд OAS представляет собой спрэд над кривой.

Эта точка зрения основана на следующем определении: *спрэд OAS — это спрэд над краткосрочными процентными ставками, который уравнивает теоретическую цену облигации и ее рыночную стоимость.*

Используя математические выкладки, можно показать, что предыдущее определение спрэда OAS подразумевает параллельный сдвиг всей нуль-купонной кривой (спот-доходности) на величину, равную величине OAS. Таким образом, по существу, величина OAS является спрэдом над всей кривой.

Менее формальная и более интуитивно понятная трактовка величины OAS как спрэда над кривой учитывает двойственную природу внутренних опционов, выраженную в терминах паритета опционов “пут” и “колл”. Например, отзывные облигации обычно котируются либо на основе доходности к погашению (yield-to-mature), либо на основе досрочной доходности (yield-to-call) в зависимости от направления изменения процентных ставок. Если процентные ставки высоки и продолжают расти, то эмитент вряд ли станет выкупать облигацию. Отказавшись от исполнения опциона “колл”, эмитент фактически продает облигацию инвестору.

Таким образом, даже если облигация котируется на основе доходности к погашению, существует соответствующий спрэд досрочной доходности. Поскольку спрэд OAS является уточнением спрэда номинальной доходности, его можно интерпретировать как результат корректировки *как спрэда доходности к погашению, так и спрэда досрочной доходности*. В этом случае величина OAS рассматривается как уточнение спрэда по отношению к дате погашения и дате выкупа. Эта зависимость демонстрируется следующими равенствами.

$$\text{OAS} = \text{спрэд доходности к погашению} - \text{стоимость опциона “колл” в базисных пунктах.} \quad (39.6)$$

$$\text{OAS} = \text{спрэд досрочной доходности} - \text{стоимость опциона “пут” в базисных пунктах.} \quad (39.7)$$

Более того, если опцион является американским (т.е. его можно выполнить в любой момент на протяжении указанного периода), то спрэд OAS можно рассматривать как уточнение спрэда над всем диапазоном дат досрочного выкупа.

Выбирая точку кривой доходности, подходящую для сравнения спрэдов OAS со спрэдами доходности облигаций с единовременной выплатой основной суммы, в качестве первого приближения аналитики часто используют спрэд доходности облигации с единовременной выплатой основной суммы, срок погашения которой сопоставим с эффективным сроком погашения облигации с внутренними опционами. Поскольку спрэд OAS и эффективный срок погашения являются показателями, характеризующими отношение “риск/компенсация”, целесообразно определить, достаточно ли компенсирует конкретная величина OAS риск, которому подвергается облигация (по сравнению с аналогичным спрэдом доходности облигации с единовременной выплатой основной суммы). Например, если спрэд OAS отзывной 10-летней облигации равен 100 базисным пунктам, а эффективный срок ее погашения равен семи годам, целесообразно сначала сравнить величину OAS со спрэдом доходности 7-летней облигации с единовременной выплатой основной суммы, выпущенной тем же самым или похожим эмитентом. Однако этот подход можно применять только в качестве общего правила; кроме него, существуют другие важные факторы, влияющие на относительную стоимость ценных бумаг.

Анализ величины OAS и эффективной дюрации

Как правило, считается, что похожие облигации с сопоставимыми величинами эффективной дюрации должны иметь сопоставимые спрэды OAS. Результатом этого предположения является тот факт, что облигации с более крупным спрэдом OAS оцениваются более высоко. Однако при оценке облигации необходимо учесть другие не менее важные факторы, влияющие на относительную стоимость ценных бумаг.

Внешние факторы

Теоретические конструкции, лежащие в основе модели OAS, могут быть весьма сложными, но, согласно общепринятой точке зрения, модели OAS позволяют оценить стоимость внутреннего опциона только в контексте сделанных предположений. Иначе говоря, стоимость опциона вычисляется при заданном стохастическом процессе, описывающем поведение процентных ставок. Таким образом,

спрэд OAS, грубо говоря, представляет собой эффективный спрэд доходности после уточнения стоимости внутреннего опциона. Следовательно, эффективный спрэд доходности неявно отражает наличие других факторов (помимо внутреннего опциона), влияющих на рыночную стоимость облигации.

Внешние факторы, такие как спрос и предложение в конкретном секторе рынка, а также текущие предпочтения инвесторов, могут сделать одну облигацию дешевле другой. Как известно, две сравнимые ценные бумаги с единовременной выплатой основной суммы могут продаваться с разными уровнями спрэда доходности. Аналогично сравнимые облигации с внутренними опционами могут продаваться с разными спрэдами OAS по отношению друг к другу или к облигации с единовременной выплатой основной суммы и эквивалентной дюрацией. Таким образом, несмотря на то что при некоторых обстоятельствах две облигации могут продаваться с примерно равными спрэдами OAS, существуют фундаментальные факторы, которые могут вынудить продавца значительно изменить спрэд OAS.

Влияние выпуклости

Сравнение спрэдов OAS и эффективной дюрации двух облигаций позволяет оценить локальную чувствительность стоимости ценных бумаг только к изменению процентных ставок. При относительно небольших изменениях процентных ставок две ценные бумаги с одинаковыми эффективными дюрациями имеют примерно одинаковую чувствительность цен. Однако при более крупных колебаниях процентных ставок эффективные дюрации двух ценных бумаг могут существенно отличаться одна от другой, что проявляется в существенном различии между уровнями выпуклости ценных бумаг. Это явление показано на ил. 39.6, где проведено сравнение кривых “цена/доходность” гипотетической 10-летней облигации с правом досрочного выкупа через три года и ее аналога с единовременной выплатой основной суммы и соответствующей дюрацией.

Величина эффективной дюрации (при отсутствии иной информации) не позволяет оценить, например, вероятность того, что 30-летняя отзывная облигация с эффективным сроком погашения, равным 10 годам, при постепенном повышении процентных ставок будет удерживаться инвестором на протяжении всех 30 лет. И наоборот, если процентные ставки резко падают, то эффективная дюрация продолжает уменьшаться. Отрицательная выпуклость облигации, являющаяся результатом продажи опциона, отражает потенциальное ухудшение короткой позиции по опциону при высокой волатильности процентных ставок.

В целом, внимание, которое инвестор должен уделять выпуклости ценной бумаги, зависит от глубины инвестиционного горизонта и процентных ставок. Если инвестиционный горизонт является коротким, а процентные ставки считаются стабильными, инвестор может не учитывать влияние выпуклости. С другой стороны, если инвестиционный горизонт является долгим, то роль долгосрочной

эффективности цен и выпуклости возрастает. В этом случае инвесторы могут потребовать повышения компенсации за согласие на отрицательную выпуклость в виде более крупного спрэда OAS, даже если две ценные бумаги имеют одинаковые эффективные дюрации.

На ил. 39.8 продемонстрирована ситуация, в которой две сравнимые ценные бумаги имеют разные спрэды OAS. В данном случае две отзывные облигации FHLMC с одинаковыми сроками погашения имеют разные спрэды OAS. При 15,8%-ной волатильности спрэд OAS облигации с $7^5/_8$%-ной ставкой купона равен 89 базисным пунктам, а облигации с 6,45%-ной ставкой купона — 85 базисным пунктам.

Иллюстрация 39.8. Сравнение спрэдов OAS и эффективной дюрации

Эмитент	FHLMC	FHLMC
Купон	7,625%	6,45%
Дата погашения	09.09.2009	29.04.2009
Дата выкупа	09.09.2002	29.04.2002
Цена выкупа, долл.	100,00	100,00
Объем эмиссии, ММ	1 000	3 000
Цена, долл. *	99,689	94,389
OAS (15,8%-ная волатильность доходности), базисных пунктов	89	85
Эффективный срок погашения, лет	6,06	7,06
Эффективная дюрация, лет	4,69	5,32

* Цена по состоянию на 2 сентября 1999 года.
Источник. Компания *Prudential Securities*.

Разницу между спрэдами OAS можно объяснить разными конкурентными факторами, влияющими на стоимость этих ценных бумаг. Во-первых, ценные бумаги с более короткими эффективными дюрациями имеют более низкие спрэды OAS, чем ценные бумаги с более высокими эффективными дюрациями. Этот факт просто отражает тенденцию, присущую ценным бумагам с единовременными выплатами основных сумм, спрэды доходности которых при увеличении сроков погашения возрастают. (Эта тенденция наиболее очевидна для ценных бумаг, которые продаются в момент погашения или в момент исполнения опциона.) На этом основании можно утверждать, что облигация с $7^5/_8$%-ной ставкой купона должна иметь более низкое значение спрэда OAS.

С другой стороны, для ценных бумаг со средними эффективными дюрациями (таких, как облигация FHLMC с $7^5/_8$%-ной ставкой купона) не вполне очевидно, будет ли ценная бумага досрочно выкуплена или будет оставаться в обращении до наступления окончательного срока погашения. Следовательно, можно утверждать,

что инвестор потребует более высокую компенсацию за возникающую неопределенность, поэтому облигация со ставкой купона, равной $7^5/_8\%$, должна иметь более высокий уровень спрэда OAS, чем облигация с 6,45%-ной ставкой купона. Кроме того, более высокий спрэд OAS, характерный для облигации со ставкой купона, равной $7^5/_8\%$, означает, что рынок требует более высокую компенсацию за неопределенность срока погашения, чем за риск дюрации.

Резюме

Облигации с внутренними опционами и ценные бумаги с единовременной выплатой основной суммы могут совершенно по-разному реагировать на изменения процентных ставок. Инвесторы могут использовать методы анализа спрэда OAS и эффективной дюрации для оценки отношения "риск/компенсация", присущей разным видам активов, чтобы определить с ее помощью относительную стоимость ценных бумаг. Спрэд OAS и эффективная дюрация могут оказаться полезным аналитическим инструментом, но инвесторы должны понимать, что, помимо них, существует множество фундаментальных и аналитических причин, которые могут привести к продаже сопоставимых ценных бумаг с совершенно разными спрэдами OAS.

ГЛАВА

40

ОСНОВЫ АНАЛИЗА СДЕЛОК НА ОСНОВЕ КРИВОЙ ДОХОДНОСТИ [1]

Антти Ильманен (Antti Ilmanen), доктор философии (Ph.D.)
Старший трейдер компании Brevan Howard Asset Management LLP

Как показано в главе 8, форма кривой доходности зависит от трех основных параметров: величины процентной ставки, ожидаемой рынком (market's rate expectations), требуемой облигационной премии за риск (required bond risk premia) и выпуклости кривой доходности (convexity bias). В данной главе показано, как кривая форвардной ставки раскладывается на эти три компонента. Несмотря на то что эти показатели невозможно измерить непосредственно, такое разложение кривой форвардной ставки помогает прояснить наши представления о кривой доходности.

Наш анализ имеет непосредственное приложение — он позволяет создать систематическую основу для анализа относительной стоимости безотзывных правительственных облигаций. Аналогично разложению форвардных ставок совокупный ожидаемый доход от позиции по любой правительственной облигации можно рассматривать как сумму небольшого количества простых конструкций: 1) результирующего дохода (yield income), 2) свернутого дохода (rolldown return), 3) стоимости выпуклости (value of convexity) и 4) влияния дюрации на оценку ставки. Для специальных сделок на рынке репо и облигаций, слишком дорогих или слишком дешевых по сравнению с кривой доходности, необходимо ввести дополнительный фактор.

[1] Глава представляет собой переработанный вариант исследовательского отчета компании *Citygroup* (*Salomon Brothers*). Этот отчет является собственностью компании *Citygroup* и на него распространяются все авторские права компании.

В основе этого разложения лежат следующие рассуждения. Краткосрочный ожидаемый доход облигации представляет собой сумму ее дохода на инвестиционном горизонте при неизменной кривой доходности и ее ожидаемого дохода за счет ожидаемых изменений кривой доходности. Первое слагаемое — доход на горизонте (horizon return) — иногда называется *свернутой доходностью* (rolling yield), поскольку оно равно сумме результирующего дохода и свернутого дохода (т.е. капитальной прибыли, которую приносит облигация за счет падения доходности при сокращении сроков погашения и "сворачивания" возрастающей кривой доходности). Второе слагаемое — ожидаемый доход за счет ожидаемых изменений кривой доходности — можно аппроксимировать с помощью дюрации и выпуклости. Если предполагаемая кривая доходности остается постоянной, то влияние дюрации равно нулю. Однако, если ожидаемые процентные ставки основаны на предсказаниях инвесторов или экономистов либо на соответствующей математической модели, то дюрация может стать главным источником ожидаемого дохода. Стоимость выпуклости всегда положительна и зависит от выпуклости облигации и уровня волатильности доходности.

Как перспективный, так и ретроспективный анализ должен основываться на изучении разностей между значениями ожидаемого дохода от позиций по краткосрочным облигациям, а не на спрэдах доходности. Это объясняется тем, что разности между значениями ожидаемого дохода от позиций по краткосрочным облигациям учитывают все источники ожидаемого дохода. Более того, они позволяют оценить все типы позиций по правительственным облигациям. Рассматривая практические примеры, мы покажем, как вычисляются разные показатели ожидаемого дохода и как анализ относительной стоимости облигаций связан с анализом сценариев.

Форвардные ставки и их определяющие факторы

В главе 8 показано, что кривую доходности можно представить как функцию, зависящую от номинальных ставок (par rates), ставок спот (spot rates) или форвардных ставок (forward rates). Независимо от выбранной формы представления существуют три основных определяющих фактора, влияющих на кривую доходности.

Влияние основных определяющих факторов на форму кривой доходности

Рассмотрим, как процентная ставка, ожидаемая рынком, требуемая облигационная премия за риск[2] и искривление кривой доходности влияют на временну́ю структуру процентных ставок. Ожидания параллельного возрастания доходности приводят к линейной возрастающей текущей временно́й структуре процентных ставок, а ожидания параллельного снижения доходности приводят к обратной временно́й структуре. Ожидания плоской кривой создают вогнутость кривых спот- и форвардных ставок, зависящих от сороков погашения, а ожидания крутой кривой обусловливают их выпуклость.[3] Мы лишь констатируем факты, но каковы их интуитивные объяснения?

Традиционные интуитивно понятные рассуждения основываются на теории чистых ожиданий (pure expectations hypothesis). При отсутствии премии за риск и искривления кривой доходности долгосрочная ставка является средневзвешенным значением ожидаемых ставок спот на протяжении всего срока обращения облигаций. Если ожидается рост краткосрочных ставок, то ожидаемая средняя будущая краткосрочная ставка (т.е. учетный процент для долгосрочных векселей) превышает текущую краткосрочную ставку. В итоге текущая временна́я структура становится возрастающей. Аналогичные логические рассуждения объясняют, почему ожидания падения ставок приводят к обратной текущей временно́й структуре. Однако эти логические аргументы не позволяют в полной мере выяснить связь между ожиданиями рынка, касающимися формы будущей кривой доходности, и кривизной текущей временно́й структуры.

Теорию чистых ожиданий можно трактовать немного точнее. Отсутствие премии за риск означает, что все облигации, независимо от их сроков погашения, имеют одинаковые уровни краткосрочного ожидаемого дохода. Напомним, что доход держателя облигации, накопленный за период владения, равен сумме начального дохода и капитальной прибыли/убытка за счет изменения доходности. Следовательно, если все облигации имеют одинаковые уровни краткосрочного ожидаемого дохода, то разности начальных уровней дохода по всем облигациям

[2] *Облигационной премией за риск* (bond risk premium) называется превышение ожидаемой (краткосрочной) доходности за период владения облигацией на безрисковой процентной ставке. Исторические наблюдения показывают, что долгосрочные облигации предусматривают определенные премии за риск, так как инвесторы считают их более рискованными. Однако наш термин *облигационная премия за риск* учитывает также разности между уровнями требуемой доходности, обусловленные другими причинами, например различиями между уровнями ликвидности, спроса или предпочтениями рынка.

[3] Вогнутая (но возрастающая) кривая при коротких сроках погашения является более крутой, чем при долгих. Таким образом, линия, соединяющая две точки этой кривой, всегда лежит под ней. Выпуклая (но возрастающая) кривая при долгих сроках погашения является более крутой, чем при коротких. Таким образом, линия, соединяющая две точки этой кривой, всегда лежит над ней.

должны компенсировать любую капитальную прибыль или убыток. Аналогично каждый портфель, состоящий из облигаций с ожидаемой капитальной прибылью, должен иметь недостаток доходности по сравнению с рискованными активами. Если инвесторы ожидают, что долгосрочные облигации принесут выигрыш за счет падения процентных ставок, то они согласятся на более низкий начальный доход по сравнению с краткосрочными облигациями. Это приводит к убывающим текущим кривым спот- и форвардной ставок. И наоборот, если инвесторы ожидают, что долгосрочные облигации принесут убыток из-за роста процентных ставок, то они потребуют более высокий начальный доход по сравнению с краткосрочными облигациями. Это приводит к возрастающим текущим кривым спот- и форвардной ставок. Если же инвесторы считают, что кривая доходности будет пологой и принесет благодаря этому капитальную прибыль, то они согласятся на более низкий начальный доход по этим позициям. В таких случаях облигации "барбелл" (barbells) имеют более низкую доходность, чем облигации "буллит" (bullit), что позволяет уравнять их краткосрочные ожидаемые доходы. Ожидание крутой кривой доходности и выпуклость кривых спот- и форвардных ставок объясняются противоположными аргументами.

Проводя вышеизложенные рассуждения, мы предполагали, что позиции по всем облигациям имеют одинаковые уровни краткосрочного ожидаемого дохода. На практике инвесторы требуют от долгосрочных облигаций более высокой доходности, чем от краткосрочных. Многие модели, признающие наличие облигационной премии за риск, основаны на предположении, что размер премии прямо пропорционально зависит от дюрации (или волатильности доходности) и не изменяется со временем. Эмпирические наблюдения противоречат этим предположениям.[4] Наблюдаемая средняя доходность существенно возрастает по мере увеличения дюрации на начальных отрезках кривой и очень слабо — на среднем интервале значений дюрации. Таким образом, облигационные премии за риск в среднем обусловливают возрастающую и выпуклую временну́ю структуру. Более того, можно предсказать моменты, когда размеры облигационных премий за риск станут ненормально низкими или высокими. Следовательно, колебания облигационной премии за риск со временем могут привести к значительному изменению формы временно́й структуры.

Выпуклостью (convexity bias) называют влияние, которое нелинейность кривой "цена/доходность" облигации оказывает на форму временно́й структуры. В начале кривой это влияние очень невелико, но при больших значениях дюрации оно может оказаться достаточно заметным. Кривая "цена/доходность" с положительной выпуклостью обладает следующим свойством: уменьшение доходности уве-

[4]Этот факт обсуждается в работах *Immanen A.* Does duration extension enhance long-term expected return? // Journal of Fixed Income. — September 1996. — P. 23–26, и *Immanen A.* Forecasting U.S. bond returns // Journal of Fixed Income. — June 1997. — P. 22–37.

личивает цену облигации больше, чем возрастание доходности на ту же величину уменьшает цену облигации. При прочих одинаковых условиях это свойство делает облигации с большой выпуклостью более ценными, чем с низкой выпуклостью, особенно при высокой волатильности. Отсюда следует, что инвесторы охотно соглашаются на низкую начальную доходность более выпуклых облигаций, так как они рассчитывают на увеличение доходности за счет выпуклости. Поскольку долгосрочные облигации обладают более сильной выпуклостью, чем краткосрочные, для них характерна низкая начальная доходность, хотя они могут предлагать одинаковые краткосрочные ожидаемые доходы. Таким образом, при отсутствии облигационных премий за риск выпуклость создает горбатую временну́ю структуру, поскольку отрицательное влияние выпуклости компенсирует положительное влияние облигационных премий за риск только при больших значениях дюрации. Увеличение волатильности процентных ставок усиливает выпуклость и еще больше искривляет временну́ю структуру.

Три определяющих фактора влияют на форму временно́й структуры одновременно, поэтому выделить их индивидуальные влияния очень трудно. Несмотря на распространенное заблуждение, форма временно́й структуры отражает не только рыночные ожидания процентных ставок. Форвардные ставки хорошо отражают рыночные ожидания, только если облигационные премии за риск и выпуклость можно игнорировать. На практике это практически невозможно, даже несмотря на то, что большая доля краткосрочной вариации кривой отражает рыночные ожидания изменения ее будущей формы и уровня. Кривизна кривой в определенный день зависит, в основном, от рыночных ожиданий относительно направления изменения процентных ставок. Однако в долгосрочной перспективе влияние положительных и отрицательных ожиданий нивелируется. Следовательно, в среднем положительный наклон кривой доходности, в основном, объясняется положительным размером облигационных премий за риск. Кривизна временно́й структуры может отражать все три компонента. Если участники рынка абсолютно уверены в том, что кривая ставок в будущем станет пологой или волатильность окажется высокой, то в определенный день кривая спот-ставки станет особенно вогнутой (горбатой). В долгосрочной перспективе ожидания изменений формы кривой сглаживаются и вогнутая в среднем форма временно́й структуры отражает вогнутость кривой премий за риск и влияние выпуклости.

Разложение форвардных ставок на три основных определяющих фактора

С теоретической точки зрения каждую форвардную ставку, установленную на один период времени, можно разложить на три составляющие: влияние ожиданий процентной ставки, размер облигационной премии за риск и выпуклость. До сих пор это утверждение было голословным. В этом разделе мы приведем ин-

туитивно понятные рассуждения, обосновывающие существование зависимости между форвардными ставками и их тремя определяющими факторами. Формальное доказательство этого факта приведено в приложении 1 к данной главе (в нем учитывается также тот факт, что анализ не является мгновенным, но изменения доходности возникают на дискретном горизонте, на протяжении которого инвестиционный капитал возрастает). В приложении 2 к настоящей главе мы соединим воедино разрозненные факты, сформулируем итоговые утверждения о форвардных ставках и уточним зависимости между этими утверждениями.

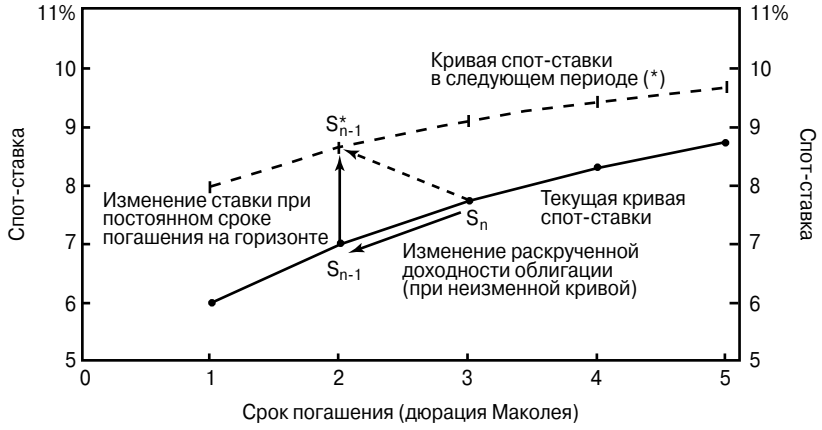
На ил. 40.1 показаны изменения доходности n-летней облигации с нулевым купоном на протяжении одного периода (пунктирная стрелка), которые можно разложить на изменение свернутой доходности и одноперiодное изменение $(n-1)$-летней спот-ставки s_{n-1} ($\Delta s_{n-1} = s^*_{n-1} - s_{n-1}$) с постоянной доходностью (две сплошные стрелки).[5] Цену облигации с нулевым купоном можно разложить аналогично (см. приложение 1 к этой главе). Таким образом, доходность n-летней облигации за период ее владения на протяжении следующего периода h_n выражается следующей формулой.

$$\begin{aligned} h_n = {} & \text{доходность при неизменной кривой} - \\ & - \text{доходность при изменяющейся кривой} = \\ = {} & \text{свернутая доходность} + \\ & + \text{процентное изменение цены (на горизонте)} \approx \\ \approx {} & \text{одноперiодная форвардная ставка} + [(-\text{дюрация} \times \Delta s_{n-1}) + \\ & + (0{,}5 \times \text{выпуклость} \times \Delta s_{n-1})^2]. \end{aligned} \tag{40.1}$$

Формула (40.1) основана на следующих зависимостях. Во-первых, одноперiодная доходность облигации на горизонте (bond's one-period horizon return) при неизменной кривой доходности называется *свернутой доходностью* (rolling yield). Свернутая доходность облигации с нулевым купоном равна одноперiодной форвардной ставке $f_{n-1,n}$. Например, если четырехлетняя (пятилетняя) ставка при постоянном сроке погашения на протяжении следующего года останется неизменной и равной 9,5% (10%), то пятилетнюю облигацию с нулевым купоном, которую инвестор покупает при 10%-ной доходности, в следующем году можно будет купить как четырехлетнюю облигацию с нулевым купоном и доходностью, равной 9,5%. Таким образом, доходность облигации на горизонте равна $1{,}10^5/1{,}095^4 - -1 = 0{,}1202 = 12{,}02\%$. Это соответствует однолетней форвардной ставке между четырехлетним и пятилетним сроками погашения (см. формулу (40.Б.1)). Второй источник доходности облигации с нулевым купоном на протяжении периода владения — изменение цены, вызванное сдвигом кривой доходности — очень хорошо

[5] Все ставки и уровни доходности в этой главе выражаются в процентах (200 базисных пунктов = = 2%).

Иллюстрация 40.1. Разложение одноперiодного изменения доходности облигации с нулевым купоном на две траектории



аппроксимируется с помощью дюрации и выпуклости при всех сдвигах кривой доходности, кроме экстремальных.

Связь между форвардными ставками, с одной стороны, и ожидаемым доходом и ожидаемыми изменениями процентных ставок, с другой стороны, является более интересной, чем связь между форвардными ставками и реализованными доходом и изменениями ставок. Возьмем ожидаемые значения в обеих частях равенства (40.1), разделим ожидаемый доход по облигации на протяжении периода владения на краткосрочную ставку и облигационную премию за риск, а также напомним, что $E(\Delta s_{n-1})^2 \approx [\mathrm{vol}(\Delta s_{n-1})]^2$. Затем перепишем формулу так, чтобы выразить одноперiодную форвардную ставку в виде суммы.

$$\begin{aligned}\text{Форвардная ставка} = {} & \text{краткосрочная ставка} + \text{дюрация} \times E(\Delta s_{n-1}) + \\ & + \text{облигационная премия за риск} + \\ & + \text{поправка на выпуклость}.\end{aligned} \tag{40.2}$$

Здесь облигационная премия за риск равна $E(h_n - s_1)$, а поправка на выпуклость приближенно равна $-0{,}5 \times$ выпуклость $\times\, [\mathrm{vol}(\Delta s_{n-1})]^2$.

Если перенести краткосрочную ставку в левую часть равенства, то премию форвард-спот ($f_{n-1,n} - s_1$) можно разложить на слагаемое, отражающее ожидания процентной ставки, слагаемое, соответствующее премии за риск, и слагаемое, обусловленное выпуклостью (см. равенство (40.A.7)). Ожидаемые значения в равенстве (40.2) мы будем интерпретировать как процентные ставки, ожидаемые рынком, ожидаемую волатильность и ожидаемую премию за риск, которую участники рынка требуют от долгосрочных облигаций. Рыночные ожидания являются средневзвешенными значениями, ожидаемыми отдельными участниками рынка.

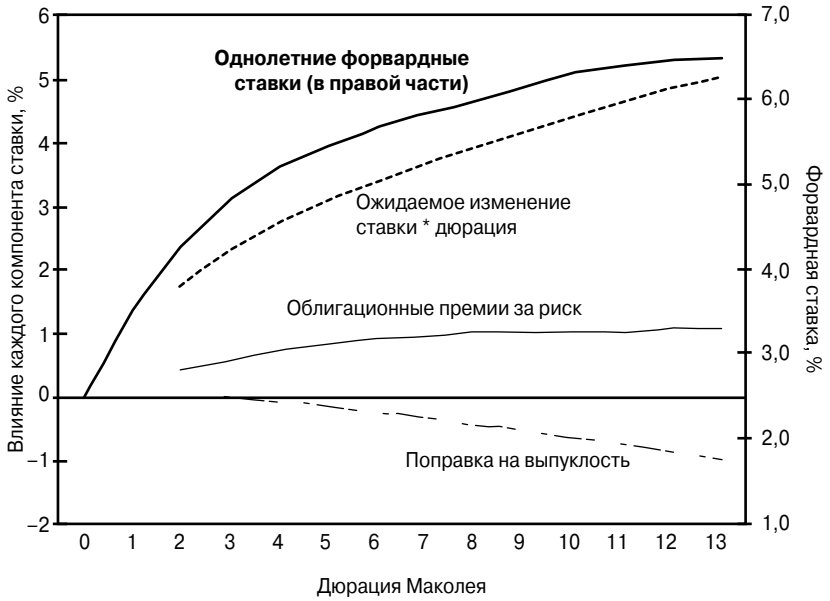
Некоторые читатели могут спросить, почему наш анализ основан на форвардных ставках, а не на более привычных номинальных и спот-ставках. Это объясняется простотой однопериодных форвардных ставок. Дело в том, что однопериодная форвардная ставка является основной единицей в анализе временны́х структур и представляет собой ставку дисконта одного денежного потока на протяжении многих периодов. В то же время номинальная ставка — это средняя ставка дисконта многих денежных потоков на протяжении многих периодов. Все усреднения сильнее "смазывают" разложение спот- и номинальных ставок, чем разложение однопериодной форвардной ставки в равенстве (40.2). Однако, поскольку спот- и номинальная ставки являются сложными усредненными значениями однопериодных форвардных ставок, теоретически их тоже можно разложить на три основных определяющих фактора.

Поскольку приблизительное разложение равенства (40.2) основано только на математических соображениях и не связано с конкретными экономическими предположениями, оно выполняется всегда. Однако на практике провести это разложение довольно трудно, поскольку оно зависит от времени. По этой причине нам необходимо сделать еще несколько предположений. На ил. 40.2 для вычисления размера премии за риск использованы ретроспективные данные о средней премии за риск, а для вычисления поправки на выпуклость — данные об уровнях волатильности. Кроме того, в ходе вычислений использованы рыночные форвардные ставки (наблюдаемые в апреле 2004 года). Единственным неизвестным параметром в равенстве (40.2) является произведение изменения ожидаемой спот-ставки и дюрации. Помимо этого, данное слагаемое можно было бы разделить на дюрацию, чтобы оценить рыночные ожидания процентной ставки. Как следует из ил. 40.2, рынок предполагает, что краткосрочные ставки будут расти медленнее, чем это следует из форвардных ставок.

Если размеры облигационных премий за риск со временем изменяются, то использование средних размеров премии за риск может ввести в заблуждение. В качестве альтернативы можно использовать результаты обзора или предсказания процентных ставок, полученные с помощью прогнозных моделей для аппроксимации рыночных ожиданий. На ил. 40.3 продемонстрировано разложение форвардных ставок на три компонента с помощью данных опроса об ожиданиях рынка и подразумеваемой волатильности. Этот опрос выявил общие ожидания пологой временно́й структуры (доходность увеличивается на 100 базисных пунктов при двухлетнем сроке погашения и на 20 базисных пунктов при десятилетнем сроке погашения). Кроме того, для вычисления поправки на выпуклость использована подразумеваемая волатильность, определенная с помощью цен свопционов. Эти компоненты можно использовать вместе с однолетними форвардными ставками для оценки размера облигационной премии за риск.

Сравнение ил. 40.2 и 40.3 показывает, что при коротких дюрациях эти разложения практически одинаковы, но при средних и длинных дюрациях они начинают

Иллюстрация 40.2. Разложение форвардных ставок на три компонента с помощью ретроспективных данных о средней премии за риск и средней волатильности

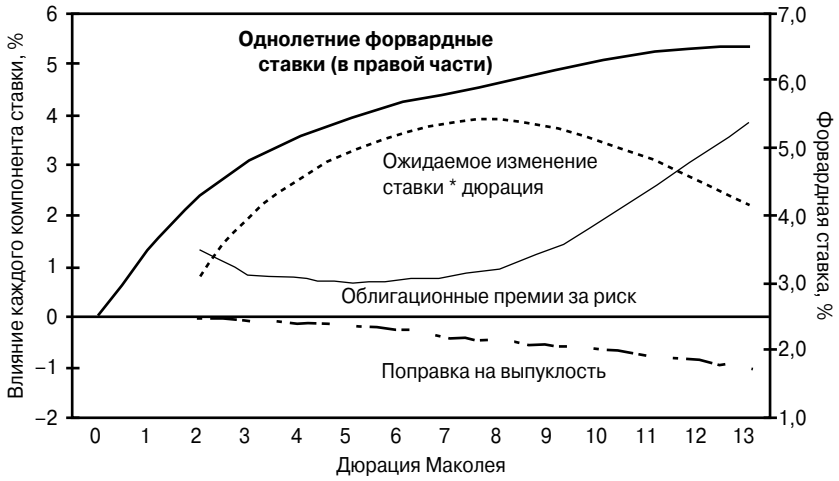


Примечание. Однолетние форвардные ставки основаны на кривой долларового свопа, наблюдаемой в апреле 2004 года. Размеры облигационных премий за риск основаны на исторических средних уровнях доходности портфелей, состоящих из облигаций из разных секторов рынка за 1972–2001 годы, выраженных через избыток безрисковой однолетней доходности. Поправка на выпуклость вычислена на основе исторических данных о волатильности свопов с разными сроками погашения в 2004 году. Слагаемое, соответствующее ожидаемой ставке при каждом значении дюрации, выражается как разность: однолетняя форвардная ставка – однолетняя спот-ставка – облигационная премия за риск – поправка на выпуклость.

отличаться одно от другого. Совпадение поправок на выпуклость на этих иллюстрациях означает, что использование исторических данных или подразумеваемой волатильности не приводит к большим расхождениям, по крайней мере в данном случае. Гипотетическая кривая доходности, определенная по результатам обзора, свидетельствует об относительно слабой эффективности активов с умеренной дюрацией (небольшой избыточный ожидаемый доход) и высокой эффективности активов с большой дюрацией (доходность по которым является стабильной). Поскольку кривые форвардной ставки на обеих иллюстрациях являются одинаковыми, любое уменьшение прироста предсказанной ставки приводит к более крупной облигационной премии за риск на ил. 40.3, чем на ил. 40.2.[6]

[6]Следует отметить, что вычисления являются приблизительными, особенно при больших значениях дюрации. Даже небольшая ошибка при оценке рыночных ожиданий относительно процентной ставки сильно влияет на ожидаемую доходность долгосрочных облигаций (а значит, и на размер оцениваемой облигационной премии за риск), поскольку изменение ожидаемой доходности умножается на дюрацию. Такая чувствительность уменьшает ценность декомпозиции при больших значениях дюрации.

Иллюстрация 40.3. Разложение форвардных ставок на три компонента с помощью данных опроса об ожиданиях рынка и подразумеваемой волатильности



Примечание. Однолетние форвардные ставки основаны на кривой долларового свопа, наблюдаемой в апреле 2004 года. Размеры облигационных премий за риск основаны на результатах опроса участников рынка. Поправка на выпуклость вычислена на основе исторических данных о волатильности свопов с разными сроками погашения в 2004 году. Слагаемое, соответствующее ожидаемой ставке при каждом значении дюрации, выражается как разность: однолетняя форвардная ставка – однолетняя спот-ставка – облигационная премия за риск – поправка на выпуклость.

Ил. 40.2 и 40.3 представляют собой моментальные снимки форвардных ставок и их компонентов, сделанные в определенный момент времени. Сравнение аналогичных разложений по истечении некоего интервала времени позволяет оценить относительную вариабельность каждого компонента. На ил. 40.4 мы попытались продемонстрировать влияние ожидаемых изменений ставки и премии за риск на крутизну кривой доходности казначейских векселей на основе полугодового опроса прогнозов экономистов. Иллюстрация свидетельствует о том, что форвардные ставки практически всегда подразумевают более крупное увеличение трехмесячной ставки, чем ожидается рыночными аналитиками. Разность пропорциональна размеру требуемой облигационной премии за риск по долгосрочным векселям (поскольку векселя имеют отрицательную выпуклость, ее влиянием можно пренебречь). Эта разность, очевидно, со временем изменяется.

Изменение во времени размера облигационной премии за риск, вычисленной на основе результатов опроса аналитиков (ил. 40.4), выглядит экономически обоснованным. С начала 1980- до конца 1990-х годов эти изменения постепенно снижались, вероятно, отражая инфляционные ожидания участников рынка. Кроме низкой премии за инфляционный риск, уменьшение изменений можно также объяснить улучшением налоговых перспектив. Облигационная премия за риск также подвержена циклическим изменениям, связанным с консенсусом участников рын-

Иллюстрация 40.4. Изменения доходности вследствие подразумеваемых изменений форвардных ставок и изменения доходности, ожидаемые участниками рынка казначейских векселей

Примечание. Изменение доходности, вычисленное на основе подразумеваемой форвардной ставки, представляет собой разность между подразумеваемой трехмесячной процентной ставкой через шесть месяцев ($f_{0.5,\,0.75}$) и текущей трехмесячной процентной ставкой ($s_{0,25}$), определенной на основании рыночных данных (приближенных казначейских кривых доходности). Изменение доходности, вычисленное на основе результатов опроса, – это разность между трехмесячной ставкой, ожидаемой через шесть месяцев ($E(s_{0,25})$), и текущей трехмесячной процентной ставкой при условии, что ожидаемое значение ставки вычисляется путем усреднения прогнозов экономистов, опрошенных газетой Wall Street Journal. Разность между изменением доходности, вычисленным на основе подразумеваемой форвардной ставки, и изменением доходности, вычисленным на основе результатов опроса, пропроциональна размеру облигационной премии за риск.

ка относительно будущих ставок и политикой центрального банка, направленной на сглаживание этих колебаний. И наконец, облигационная премия за риск в конце 1998 года вследствие перевода средств в первоклассные ценные бумаги (flight to quality) стала отрицательной, вероятно, из-за использования правительственных облигаций в качестве безопасных активов.[7]

Разложение ожидаемого дохода от позиций по облигациям

Наш метод разложения кривой доходности позволяет осуществлять систематический анализ относительной стоимости правительственных облигаций с известными денежными потоками. Мы можем довольно точно оценить ожидаемый

[7]Мы анализируем облигационную премию за риск на денежном рынке, но аналогичные зависимости существуют и на рынке 10-летних казначейских облигаций. Это обстоятельство описано в работе *Ilmanen A.* Stock-bond correlations // Journal of Fixed Income. — September 2003. — P. 55–66.

доход от позиции по любой облигации, используя простые и интуитивно понятные конструкции. Напомним, что анализ относительной стоимости должен основываться на разностях между уровнями краткосрочного ожидаемого дохода, а не на спрэдах доходности, которые являются их частью. Иначе говоря, инвесторы, рассчитывающие получить полный доход (total-return investors), должны больше внимания уделять ожидаемому доходу (expected return), а не обычной доходности (yields). Таким образом, наш подход ближе к статистическому анализу (mean-variance analysis), в котором позиции оцениваются на основе компромиссов между ожидаемым доходом и ожидаемой волатильностью.

Пять альтернативных показателей ожидаемого дохода

Из равенства (40.1) следует, что доход от облигации с нулевым купоном, полученный за весь период владения ею, равен сумме ее дохода при неизменной кривой доходности и дохода при изменяющейся кривой доходности. Доход, полученный при неизменной кривой доходности, называется *свернутым доходом* (rolling yield), поскольку он равен сумме результирующего дохода по облигации с нулевым купоном и свернутого дохода. Доход, полученный за счет изменения кривой доходности, хорошо аппроксимируется с помощью дюрации и поправки на выпуклость. Учитывая ожидаемые величины, входящие в равенство (40.1), и разделяя совокупный доход на результирующий доход (yield income) и свернутый доход (rolldown return), краткосрочный ожидаемый доход облигации с нулевым купоном можно записать в следующем виде.

$$\begin{aligned}\text{Ожидаемый доход} = {} & \text{результирующий доход} + \text{свернутый доход} + \\ & + \text{стоимость выпуклости} + \\ & + \text{ожидаемая капитальная прибыль за счет} \\ & \quad \text{изменения процентных ставок.}\end{aligned}$$

(Детальное описание этого равенства приведено в приложении 1 к этой главе (см. равенство (40.A.5)), а также в сноске к ил. 40.5.) Приблизительно такие же зависимости характерны и для облигаций с купонами, поэтому мы представим трехмесячный ожидаемый доход по некоторым из казначейских облигаций, находящихся в обращении, как сумму четырех предыдущих компонентов.[8]

[8]Однако, анализируя облигации с купонами, необходимо сделать несколько модификаций, причем точность аппроксимации при этом снижается. Для оценки дохода на горизонте при неизменной кривой доходности используется свернутая доходность каждой облигации. Этот показатель теперь не равен одноперiодной форвардной ставке. Кроме того, мы используем дюрацию на горизонте и выпуклость на горизонте, а также изменение процентной ставки на кривой доходности ценных бумаг с постоянным сроком погашения и постоянной ставкой купона. При этом мы учитываем поправки к дюрации и выпуклости, поскольку стоимость облигации на горизонте возрастает на (1 + свернутая доходность/100). Кроме погрешности аппроксимации, возникающей при отбрасы-

Этот подход особенно полезен при оценке позиций по двум или нескольким правительственным облигациям, таким как облигации “барбелл”, нейтральные по отношению к дюрации, и облигации “буллит”. Сначала мы вычислим ожидаемый доход по каждому компоненту, а затем вычислим ожидаемый доход портфеля, вычислив средневзвешенный ожидаемый доход по всем компонентам.

Целесообразно рассмотреть пошаговую процедуру уточнения оценок ожидаемого дохода, начиная с простой доходности и заканчивая более сложными показателями.

- *Результирующий доход по облигации* (bond yield income) состоит из купонных выплат (coupon income), начисленного процентного дохода (accrued interest) и прироста/уменьшения цены по отношению к номиналу. Доходность к погашению (yield-to-maturity) — это корректный показатель доходности, если все промежуточные денежные потоки можно реинвестировать по ставке, равной доходности, а облигацию можно продать с доходностью, установленной при покупке.[9] Если кривая доходности остается неизменной, то доходность не включает в себя свернутый доход, который приносит облигация.
- Если кривая доходности остается неизменной, то *свернутая доходность* (rolling yield) является более точной оценкой ожидаемого дохода. Этот показатель игнорирует стоимость выпуклости и неявно предполагает, что става известна точно. Таким образом, свернутая доходность измеряет ожидаемый доход при условии, что кривая доходности не изменяется и волатильность равна нулю.

вании членов более высокого порядка по сравнению с дюрацией и выпуклостью, облигации с купонами имеют еще один источник ошибок: ставки реинвестирования у разных облигаций могут быть разными. Напомним, что при вычислении доходности к погашению мы неявно предполагали, что все денежные потоки реинвестируются под ставку реинвестирования облигации. Если кривая доходности является возрастающей, то этот факт может приводить к завышенным оценкам дохода по долгосрочным облигациям. Эта проблема присуща всем показателям ожидаемого дохода, основанным на понятии доходности к погашению. Однако, несмотря на то что наш подход не позволяет обеспечить внутреннюю непротиворечивость предположений о ставке рефинансирования у разных облигаций, эти противоречия относительно слабо влияют на общий уровень ожидаемого дохода по облигациям.

[9] Доходность к погашению отдельного денежного потока является однозначным показателем, в то время как доходность портфеля, состоящего из нескольких денежных потоков, представляет собой более противоречивый показатель. Доходность, умноженная на произведение дюрации и рыночной стоимости облигации, является хорошим приближением истинной доходности к погашению портфеля (внутренняя норма прибыли (internal rate of return)). Капитальная прибыль хорошо аппроксимируется произведением дюрации со знаком “минус” и изменения доходности. Однако доходность портфеля, умноженная на его рыночную стоимость, можно точнее оценить с помощью *вероятной прибыли на коротком горизонте* (likely yield income over a short horizon), т.е. его краткосрочного ожидаемого дохода, а не с помощью доходности к погашению. Доходность к погашению приписывает долгосрочным денежным потокам более тяжелые веса и более сильно зависит от предположений о ставке рефинансирования.

- Сочетание свернутой доходности со стоимостью выпуклости еще больше уточняет показатель ожидаемого дохода. Это объясняется тем, что ожидаемый доход облигации с поправкой на выпуклость равен сумме свернутой доходности и стоимости выпуклости. Этот показатель отражает влияние неопределенности относительно процентной ставки, но подразумевает, что кривая доходности остается неизменной.[10] Эмпирические данные свидетельствуют о том, что предположение о неизменности кривой доходности часто является вполне разумным.[11]
- По желанию инвестора предположение о неизменности кривой доходности можно заменить другой гипотезой относительно процентной ставки. В частности, можно использовать информацию о прогнозных значениях текущей ставки, собранную в ходе опроса аналитиков. Такой подход может оказаться полезным для уточнения ожидаемого дохода для каждой облигации. Кроме того, инвесторы могут игнорировать мнение рынка и основываться на собственных прогнозах, субъективных оценках экономистов или результатах применения математических моделей.[12] Влияние гипотезы о процентной ставке хорошо аппроксимируется произведением изменения ожидаемой доходности и дюрации (см. равенство (40.A.7)), к которому можно добавить ожидаемый доход с поправкой на выпуклость. Эта сумма дает нам ожидаемый доход в рамках сделанных предположений (expected return with a view) — показатель ожидаемого дохода, учитывающий четыре слагаемых в равенстве (40.3). Однако это равенство является превосходным описанием ожидаемого дохода только для облигаций, лежащих на аппроксимированной кривой доходности. Таким образом, рассмотренные ранее показатели относительной стоимости игнорируют индивидуальную дороговизну или дешевизну облигации относительно кривой доходности.
- На индивидуальную дороговизну или дешевизну облигации относительно кривой доходности могут влиять как формальные факторы, так и характеристики всего сектора рынка ценных бумаг с определенным сроком погашения. К таким факторам относятся уровень предложения (временное давление, которое оказывают на рынок новые эмиссии), уровень спроса (ограничения по срокам погашения или предпочтения участников рынка, например дороговизна векселей, срок погашения которых истекает в конце квартала), показатели ликвидности (относительно низкая стоимость сделок по текущим эмиссиям по сравнению со старыми эмиссиями, по 10-летним

[10] *Ilmanen A.* Convexity bias in the yield curve // Chapter 3 in: Narasimgan Jegadeesh and Bruce Tuckman (eds.) *Advanced Fixed-Income Valuation Tools* (New York: Wiley, 2000).

[11] *Ilmanen A.* Market's rate expectations and forward rates // Journal of Fixed Income. — September 1996. — P. 8–22.

[12] Например, можно использовать прогнозные факторы, предложенные в статье *Immanen A.* Forecasting U.S. bond returns // Journal of Fixed Income. — June 1997. — P. 22–37.

облигациям по сравнению с 8-летними, по казначейским векселям по сравнению с купонными облигациями, имеющими тот же срок погашения, и т.д.), влияние купонов (обусловленное налоговыми льготами, правилами бухгалтерского учета и т.д.) и, помимо прочего, финансовые факторы (специальная доходность репо, характерная для текущих эмиссий).[13] К счастью, к четырем показателям ожидаемого дохода, оценивающим общие финансовые выгоды облигации (financial advantage), можно просто добавить два показателя ее индивидуальной дешевизны — спрэд над аппроксимированной кривой и ожидаемую дешевизну относительно этой кривой. Пятичленный показатель ожидаемого дохода позволяют полностью описать совокупный ожидаемый доход, игнорируя небольшие погрешности аппроксимации, и учесть все источники ожидаемого дохода, присущие безотзывным правительственным облигациям.[14]

В качестве примера рассмотрим ил. 40.5, на которой приведены разные показатели ожидаемого дохода по трем облигациям (трехмесячному казначейскому векселю, а также пяти- и десятилетним текущим казначейским нотам). Кроме того, на ней показаны данные о комбинации "барбелл", состоящие из трехмесячного казначейского векселя и десятилетней облигации. В данном примере для оценки выпуклости и прогнозируемой ставки мы использовали не исторические данные, а доступные сведения о состоянии рынка, например подразумеваемую волатильность, вычисленную на основе результатов опроса, а не с помощью математической модели. Все показатели приведены по состоянию на 22 апреля 2004 года.

[13] Индивидуальная дешевизна облигаций может проявляться либо как отклонение от аппроксимированной кривой доходности, либо как изгибы самой кривой доходности. Форма проявления этого фактора зависит от выбранного метода анализа кривой. Напомним, что все методы анализа кривой доходности предназначены для аппроксимации цен облигаций с помощью разумно определенной кривой. Если точность аппроксимации является очень высокой, то все облигации не отклоняются от кривой доходности или имеют очень малые отклонения. Однако стремление очень точно аппроксимировать цены облигаций может привести к построению слишком зазубренных кривых форвардных ставок. С другой стороны, как следует из равенства (40.2), кривая форвардных ставок должна быть гладкой, а не зазубренной, поскольку ожидаемые процентные ставки по ценным бумагам с заданным сроком погашения или поведение волатильности трудно обосновать, а арбитражеры быстро используют любые необычно высокие различия между значениями ожидаемого дохода облигаций с близкими сроками погашения.

[14] В нашем анализе локальные эффекты, оказывающие влияние на ожидаемый доход по облигациям, учтены в пятом слагаемом. Вместо этого мы могли бы включить в формулу финансовые преимущества (доход репо) и спрэд на кривой доходности, а также ожидаемое удешевление свернутого дохода. "Дорогие" облигации, например текущие эмиссии, редко приводят к свертыванию аппроксимированной кривой, при условии что вся кривая остается неизменной. Вероятнее всего, эти облигации в конце концов потеряют свою относительную дороговизну. Разумно предположить, что преимущество доходности текущих облигаций и их *ожидаемая* дешевизна приблизительно компенсируются их *ожидаемым* финансовым преимуществом. Для старых эмиссий часто разумно предположить, что существует спрэд на кривой доходности величина которого обратно пропорциональна величине "нормального" спрэда дешевизны.

Иллюстрация 40.5. Показатели ожидаемого трехмесячного дохода и их компоненты по состоянию на апрель 2004 года

Срок погашения	0,25	5	10	"Барбелл"
Прибыль, %	0,259	0,881	1,128	0,742
+ *Свернутый доход*	0,000	0,321	0,281	0,156
= **Свернутая доходность**	0,259	1,203	1,409	0,898
+ *Стоимость выпуклости*	0,000	0,047	0,129	0,072
= **Ожидаемый доход с поправкой на выпуклость**	0,259	1,250	1,538	0,970
+ *Влияние дюрации на прогноз*	0,000	−1,315	−1,579	−0,879
= **Ожидаемый доход в рамках сделанных предположений**	0,259	−0,065	−0,041	0,092
+ *Общий эффект индивидуальной дороговизны/дешевизны*	0,000	0,023	0,010	0,006
= **Совокупный ожидаемый доход**	0,259	−0,042	−0,031	−0,097
Вспомогательная информация				
Номинальная доходность	1,05	3,59	4,600	—
Изменение свернутой доходности	—	−0,074	−0,036	—
Текущая дюрация	0,249	4,54	7,94	4,53
Дюрация на горизонте	0,000	4,33	7,79	4,33
Текущая выпуклость	0,002	0,24	0,76	0,42
Выпуклость на горизонте	0,000	0,22	0,73	0,40
Волатильность доходности	—	0,656	0,592	—
Предполагаемое изменение доходности	+0,20	+0,30	+0,20	—
Доходность текущей эмиссии	1,00	3,56	4,46	—
Финансовая выгода	—	0,175	0,225	0,13
Спрэд над номинальной кривой	—	−0,007	−0,035	−0,02
Ожидаемый доход с учетом удешевления	—	−0,145	−0,180	−0,10

Примечание. Комбинация "барбелл" (burbell) представляет собой сочетание 0,56 единицы десятилетней номинальной облигации и 0,44 единицы трехмесячной облигации. Эти веса уравнивают дюрацию комбинации "барбелл" с дюрацией пятилетней номинальной облигации с единовременной выплатой основной суммы (bullet). Результирующим доходом по облигации (yield income) называется доход, который приносит номинальная облигация за три месяца, если ее продать с той же доходностью и реинвестировать все денежные потоки под ставку, равную доходности. Доходность начисляется раз в полгода с помощью модели кривой номинальной доходности Citigroup Treasury. Свернутый доход (rolldown return) — это капитальная прибыль, которую приносит облигация за счет сворачивания доходности. Свернутая доходность (rolling yield) равна доходности облигации

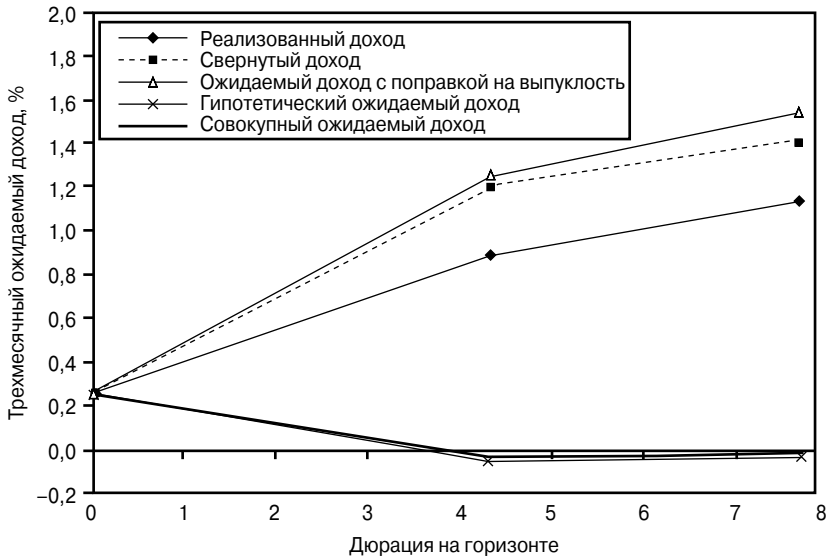
на горизонте при неизменной кривой доходности. Стоимость выпуклости приближенно равна $0{,}5 \times$ выпуклость на горизонте $\times$ (волатильность доходности)$^2 \times (1 +$ свернутая доходность$/100)$, где волатильность доходности измеряется в базисных пунктах на трехмесячном горизонте. Эта волатильность вычисляется путем умножения волатильности относительной доходности текущих облигаций, т.е. подразумеваемой волатильности, основанной на цене трехмесячного опциона OTC, выписанного на эту облигацию, на доходность и последующего деления на два (для пересчета на шесть месяцев). Волатильность трехлетней облигации интерполируется по данным о двухлетней и пятилетней облигациях. Влияние дюрации в этой гипотезе вычисляется следующим образом: $(-$дюрация на горизонте$) \times$ (ожидаемое изменение ставки ценных бумаг с постоянным сроком погашения в течение следующих трех месяцев) $\times (1 +$ свернутая доходность$/100)$. В данном примере гипотеза отражает рыночные ожидания изменений кривой доходности, изложенные в отчете *Consensus Forecasts*. "Ожидаемый доход в рамках сделанных предположений" представляет собой ожидаемый доход гипотетической номинальной облигации, лежащей точно на кривой доходности. При этом игнорируются любые отклонения в сторону удешевления и финансовые выгоды реальных облигаций. К перечисленным четырем компонентам можно добавить пятый компонент, называемый *совокупным индивидуальным эффектом удорожания/удешевления* (total local rich/cheap effect). Эта величина равна сумме трех дополнительных источников дохода по конкретной облигации: 1) финансовой выгоды (разности между трехмесячной ставкой по срочному соглашению об обратной покупке для общего обеспечения и трехмесячной ставке по специальному срочному соглашению об обратной покупке текущих облигаций, деленной на четыре), 2) спрэда между доходностью текущей облигации и модельной номинальной доходностью и 3) ожидаемого удешевления текущей облигации по мере старения.

В верхней части ил. 40.5 показано, как хорошо разные компоненты ожидаемого дохода дополняют друг друга. Более того, ожидаемый доход от сделки "барбелл" просто равен средневзвешенному значению его компонентов. В этом случае результирующий доход, свернутый доход и стоимость выпуклости превышают соответствующие показатели долгосрочных облигаций. И наоборот, влияние дюрации в гипотезе о процентной ставке является отрицательным, поскольку общепринятый прогноз показывает, что в течение следующего квартала ставки увеличатся. Индивидуальный эффект удорожания/удешевления для пяти- и десятилетних векселей является положительным и очень слабым. Это объясняется тем, что отрицательный спрэд доходности и ожидаемое удешевление не способны компенсировать большое преимущество рынка репо. Показатели ожидаемого дохода, не основанные на определенных гипотезах (viewress), свидетельствуют о том, что пятилетние облигации "буллит" выглядят предпочтительнее, чем облигации "барбелл", поскольку для них характерны более низкая стоимость финансирования срочной позиции (carry) и более высокий свернутый доход. Однако, если принять в качестве консенсуса, что кривая доходности станет пологой (пятилетние

ставки вырастут на 30 базисных пунктов, а десятилетние — на 20), то окажется, что показатели ожидаемого дохода у облигаций “барбелл” выше, чем у облигаций “буллит”.

На ил. 40.6 показаны пять разных кривых ожидаемого дохода, построенных по трем значениям дюрации облигаций. В данном случае простейший показатель ожидаемого дохода (результирующий доход) и наиболее полный показатель (совокупный ожидаемый доход) выглядят совершенно по-разному. Это объясняется убеждением участников рынка в том, что кривая доходности в будущем станет пологой. В целом, как показано на ил. 40.5, относительная важность пяти компонентов ожидаемого дохода может быть разной. Чем больше дюрация актива и короче инвестиционный горизонт, тем больше относительная важность дюрации и меньше влияние результирующего дохода. Следует отметить, что реализованный доход можно разложить точно так же, как и ожидаемый доход, а влияние дюрации на реализованный доход, как правило, является еще более сильным.[15]

Иллюстрация 40.6. Ожидаемые доходы по трехмесячному векселю, пятилетней облигации и десятилетней облигации в апреле 2004 года



Тщательно оцененный совокупный ожидаемый доход должен служить ориентиром в ходе анализа относительной стоимости облигаций, поскольку он учитывает все источники ожидаемого дохода. Спрэды доходности также могут оказаться

[15] Реализованный доход можно разложить на ожидаемый и неожиданный компоненты, которые, в свою очередь, можно разложить на более мелкие составляющие. Разложение ожидаемой части описывается равенством (40.3), а неожиданная часть раскладывается на эффекты дюрации и выпуклости. Этот вид декомпозиции дохода может оказаться полезным при управлении риском и оценке эффективности, но эти темы выходят за рамки данной главы.

полезными индикаторами, но они не позволяют увидеть всю картину. Вот почему в рамках мониторинга в качестве основного индикатора следует использовать более точные показатели ожидаемого дохода.

Рассмотренные компоненты ожидаемого дохода не являются совершенно новыми. Однако их сочетание позволяет создать основу для ретроспективного анализа ожидаемого дохода. Кроме того, они позволяют единообразно оценивать все правительственные облигации и принимать решения, основанные на оценке дюрации портфеля (в рамках гипотезы о дальнейшем направлении развития рынка), правильно выбирать позицию в секторе рынка, оценивать облигации "барбелл-буллит" (в рамках гипотезы о форме кривой доходности) и выбирать наиболее доходные эмиссии (в рамках гипотезы об их дешевизне). После небольшой модификации эти показатели можно использовать также при перекрестном анализе облигаций правительств разных стран на основе валютного хеджирования. Кроме того, они позволяют оценивать валютный риск и анализировать позиции, основанные на спрэде между позициями по правительственным облигациям и другим активам с фиксированной доходностью.

Завершим изложение несколькими замечаниями. Даже если два инвестора используют одинаковые подходы и одинаковые показатели ожидаемого дохода, они могут получить разные результаты, поскольку используют разные источники информации и разные способы оценки. В принципе, анализ можно провести на основе любых необработанных данных, однако для правильного анализа необходима достоверная информация. А в качестве исходных данных можно использовать сведения о правительственных текущих и прошлых эмиссиях, облигациях STRIPS, евродепозитах, свопах и фьючерсах на евродепозиты. (Разумеется, такой богатый выбор открывает возможность игры на различиях между этими кривыми, правда, для этого необходимо уметь оценивать характеристики каждой кривой, такие, например, как выпуклость.) Чаще всего анализ начинают с исследования кривой спот (или функции дисконта), выбирая в качестве исходного материала купонные правительственные облигации; затем вычисляются форвардные ставки и другие количественные показатели. На рынке европейских облигаций в качестве эталона используется кривая ликвидного свопа, построенная на основе денежных евродепозитов и свопов. Разумеется, между кривой свопа и кривой доходности правительственной облигации могут существовать спрэды, связанные с кредитными и налоговыми особенностями. В последнее время популярным стал подход, в рамках которого в качестве исходной информации используются цены фьючерсов на евродепозиты. В таком случае форвардные ставки вычисляются с помощью поправки, учитывающей разность между показателями выпуклости фьючерсных и форвардных контрактов, причем ставки спот вычисляются на основе форвардных контрактов. Одни компоненты ожидаемой доходности измерить легче, чем другие. Например, определение результирующего дохода не вызывает никаких сложностей. Свернутая доходность и индивидуальные эффекты удорожания/уде-

шевления зависят от выбранного способа аппроксимации кривой. Стоимость выпуклости зависит от волатильности, а значит, от способа ее оценки. Четвертый показатель, гипотетическое значение процентной ставки, можно вычислить с помощью разных методов, например количественных моделей или субъективных предсказаний, основанных на фундаментальном или техническом анализе. Даже количественный подход не является вполне объективным, поскольку существует огромное количество математических моделей и методов оценки. Очевидно, наиболее сложной задачей является предсказание процентной ставки. Кроме того, прогноз ставки связан с большими рисками и возможностью получения большой выгоды. Не менее сложной является задача предсказания изменения спрэдов доходности. Краткосрочные доходы по большинству облигаций зависят, в основном, от влияния дюрации (изменения ставок или спрэдов). Однако, даже если инвесторы не могут предсказать изменения процентной ставки, в долгосрочной перспективе они могут получить дополнительную прибыль, для которой характерна меньшая волатильность, систематически используя более стабильные источники разностей между уровнями ожидаемого дохода разных облигаций: результирующий доход, свернутый доход, стоимость выпуклости и индивидуальные эффекты удорожания/удешевления. В целом, поскольку теоретически совокупный ожидаемый доход является более точным индикатором относительной стоимости, чем спрэды доходности, на практике ошибки измерения нивелируют их преимущество. Следовательно, необходимо согласовывать свои расчеты с более надежным инструментом оценки относительной стоимости облигаций, которым являются ретроспективные данные.

Связь с анализом сценариев

Многие активные инвесторы принимают решения на основе субъективных гипотез о кривой доходности, часто прибегая к анализу сценариев. Поскольку описанный выше подход к анализу относительной стоимости тесно связан с анализом сценариев, имеет смысл подробнее изучить эту связь.

Инвестор может выполнить анализ сценариев для безотзывных правительственных облигаций за два этапа. Во-первых, инвестор должен описать несколько сценариев изменения кривой доходности при заданном горизонте и вычислить совокупный доход по портфелю облигаций — и даже для отдельных сделок — в рамках каждого сценария. Во-вторых, инвестор должен указать субъективные вероятности разных сценариев и вычислить средневзвешенный ожидаемый доход по портфелю. Иногда второй этап пропускается, и инвесторы ограничиваются количественной оценкой эффективности портфеля в рамках каждого сценария. Однако мы советуем все же выполнить этот этап, поскольку он даст инвесторам намного больше полезной информации. В частности, средневзвешенный вероятный ожидаемый доход представляет собой нижнюю оценку совокупного дохода.

Приписывая вероятности разным сценариям, инвесторы могут явным образом учесть свои гипотезы о форме кривой доходности, волатильности дохода и корреляции.

Используя анализ сценариев, инвесторы неявно определяют среднюю гипотетическую кривую доходности и волатильность, задавая их вероятность. В противоположность этому описанный выше подход к оценке относительной стоимости явно использует гипотезу о форме кривой доходности (это соответствует математическому ожиданию вероятных сценариев о кривой доходности) и волатильности (что соответствует дисперсии сценариев о кривой доходности). В любом случае гипотеза о кривой доходности определяет влияние дюрации, а волатильность — влияние стоимости выпуклости.

На ил. 40.7 продемонстрирован портфель, состоящий из пяти облигаций с нулевым купоном, которым приписаны одинаковые веса, а доходность (при годовом начислении) колеблется от 6 до 7%. Срок погашения портфеля — и его дюрация Маколея — в начальный момент времени равна 3. В качестве инвестиционного горизонта для каждой облигации был выбран один год. На ил. приведены пять альтернативных сценариев кривой доходности: параллельный сдвиг на $+100$ базисных пунктов и -100 базисных пунктов, без изменений, возрастание кривой доходности при условии ее пологости, убывание кривой пологости при условии ее крутизны (ил. 40.8). Затем в рамках каждого сценария вычисляются однолетняя доходность за период владения для каждого актива и портфеля в целом. В частности, нейтральный сценарий показывает, что свернутая доходность при неизменной кривой равна нулю. Каждый сценарий можно оценить по отдельности. Однако такой анализ не позволяет получить всю информацию. Например, последний столбец на ил. 40.7 свидетельствует лишь о том, что “медвежьи” сценарии подразумевают более низкую доходность портфеля, чем “бычьи”.

В противоположность этому, если каждому сценарию приписать определенную вероятность, можно намного точнее оценить потенциальный доход. Начнем с простого примера, в котором участвуют только два первых сценария, подразумевающих параллельный сдвиг кривой доходности на $+100$ и -100 базисных пунктов. Если приписать этим сценариям одинаковые вероятности (по 0,5), то ожидаемый доход портфеля составит 7,04% ($= 0{,}5 \times 5{,}02 + 0{,}5 \times 9{,}06$). В среднем эти сценарии не содержат гипотезы об изменении кривой доходности, хотя ожидаемый доход, который они приносят, на 4 базисных пункта превышает доходность сценария, в котором кривая не изменяется по определению (например, 7% свернутого дохода, вычисленного в рамках нейтрального сценария). Эта разность обусловлена стоимостью выпуклости. Если бы мы использовали только этот сценарий, то неявно предполагали бы, что волатильность доходности равна нулю, что приводит к заниженной оценке ожидаемого дохода позиций по облигациям с положительной выпуклостью. Если бы мы использовали два первых сценария (медвежий и бычий), то неявно предполагали бы, что волатильность

Иллюстрация 40.7. Анализ сценариев и ожидаемый доход по облигации

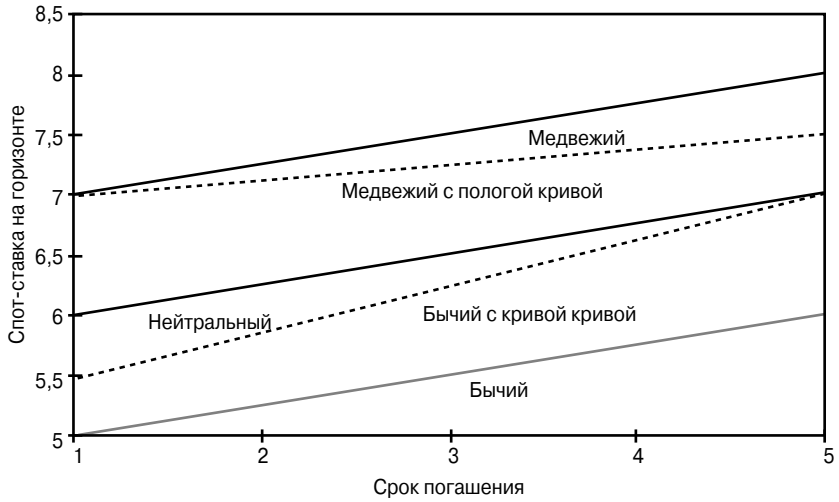
	Облигация					Портфель
Начальный срок погашения	1	2	3	4	5	3
Срок погашения на горизонте	0	1	2	3	4	2
Начальная доходность, %	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	
Сценарии изменения доходности (1–5-летние ставки по облигациям с постоянным сроком погашения)						
Медвежий	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Бычий	−1,00	−1,00	−1,00	−1,00	−1,00	
Нейтральный	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Медвежий с пологой кривой	1,00	0,875	0,75	0,625	0,50	
Бычий с крутой кривой	−0,50	−0,375	−0,25	−0,125	0,00	
Однолетняя доходность в каждом сценарии						
Медвежий	6,00	5,51	5,02	4,53	4,05	5,02
Бычий	6,00	7,51	9,04	10,59	12,15	9,06
Нейтральный	6,00	6,50	7,00	7,50	8,01	7,00
Медвежий с пологой кривой	6,00	5,51	5,26	5,26	5,51	5,51
Бычий с крутой кривой	6,00	7,01	7,76	8,26	8,51	7,51
Приписываем каждому сценарию равные вероятности (0,2) и оцениваем статистические параметры						
Средняя доходность	6,00	6,41	6,82	7,23	7,65	6,82
Волатильность доходности	0,00	0,80	1,52	2,17	2,78	1,45
Среднее изменение доходности	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	—
Волатильность изменения доходности	0,80	0,76	0,72	0,69	0,66	—

доходности равна 100 базисным пунктам. Это предположение в одной ситуации может быть целесообразным, а в другом — нет, однако в любом случае это лучше, чем считать, что волатильность равна нулю. Рассмотренный пример подчеркивает важность анализа нескольких сценариев, чтобы выяснить стоимость выпуклости. (Однако в данном примере она мала, поскольку мы рассматриваем краткосрочные активы, имеющие небольшую выпуклость.)

Вернемся к нашему примеру и рассмотрим сразу все пять сценариев, представленных на ил. 40.8. Предположим, что все сценарии равновероятны ($p_i = 0{,}2$). Тогда легко вычислить средневзвешенный ожидаемый доход.

$$E(h_p) = \sum_{i=1}^{5} p_i \times h_i = 0{,}2 \times (5{,}02 + 9{,}06 + 7{,}00 + 5{,}51 + 7{,}51) = 6{,}82. \quad (40.3)$$

Иллюстрация 40.8. Разные сценарии изменения кривой доходности



Приписывая сценариям определенные вероятности, мы можем вычислить ожидаемую доходность каждого актива и уточнить гипотезу о подразумеваемой кривой доходности. В нижней части ил. 40.7 показано, что среднее изменение доходности в рамках разных сценариев равно $+10$ базисных пунктов для каждой ставки (поскольку медвежий сценарий с пологой кривой и бычий сценарий с крутой кривой недостаточно симметричны). Это создает умеренное смещение, но не дает представления о подразумеваемой кривой доходности. Кроме того, мы можем выяснить подразумеваемую волатильность доходности (или дохода), измерив отклонение доходности (или дохода) от среднего значения в рамках каждого сценария. Эти значения волатильности являются весьма важными для вычисления стоимости выпуклости. Последняя строка на ил. 40.7 свидетельствует о том, что волатильность изменяется от 80 до 66 базисных пунктов, обусловливая обратную временну́ю структуру. В заключение мы можем вычислить подразумеваемую корреляцию между изменениями доходности облигаций с разными сроками погашения. Изменения кривой в рамках всех пяти сценариев очень близки одно к другому и коэффициенты корреляции между ними равны 0,92 или больше (они на иллюстрации не показаны). Следует отметить, что в первых трех сценариях все коэффициенты корреляции равны 1,00. Неидеальная корреляция возникает лишь в рамках медвежьего сценария с пологой кривой и бычьего сценария с крутой кривой.

Независимо от выбора сценария инвестор должен сформировать неявную гипотезу о кривой, волатильности и корреляции, а затем оценить все отклонения, не противоречащие выдвинутой гипотезе. Если бы мы не приписывали вероятность каждому сценарию, этот этап был бы не нужен. Тогда инвестор мог бы оценить

все скрытые отклонения, например отклонения кривой или слишком высокую или низкую предполагаемую волатильность, которая делает позиции с положительной выпуклостью либо слишком прибыльными, либо слишком убыточными. Если для оценки ожидаемого дохода инвесторы используют математические модели, например анализ сценариев, статистическую оптимизацию (mean-variance optimization) или подход, описанный в данной главе, они должны понимать важность гипотезы о процентной ставке. Слишком субъективные оценки процентной ставки могут *любую* позицию сделать привлекательной. Следовательно, инвесторы должны быть внимательными и хорошо знать о гипотезах, лежащих в основе количественных моделей.

Кроме уточнения гипотезы о предполагаемой кривой доходности, необходимо вычислить четыре компонента ожидаемого дохода, перечисленные ранее. В нашем примере мы анализируем только облигации, "лежащие на кривой", игнорируя тем самым пятый компонент — индивидуальный эффект удорожания/удешевления. Во-первых, мы измеряем результирующий доход портфеля на основе средневзвешенного значения доходности пяти облигаций с нулевыми купонами, равного 6,50%. Во-вторых, свернутый доход по каждому из активов равен разности между доходом на горизонте при неизменной кривой доходности и результирующим доходом. Ил. 40.7 свидетельствует о том, что в нейтральном сценарии доход на горизонте равен 7%. Таким образом, свернутая (средневзвешенная рыночная) доходность портфеля равна 50 базисным пунктам ($7{,}0\% - 6{,}5\%$). Отметим, что свернутая доходность долгосрочных облигаций выше, чем краткосрочных. Это отражает тот факт, что при одинаковых изменениях свернутой доходности (25 базисных пунктов) долгосрочные облигации приносят большую капитальную прибыль, чем краткосрочные. В-третьих, стоимость выпуклости каждой облигации с нулевым купоном можно приближенно вычислить по формуле $0{,}5 \times$ (выпуклость на горизонте) $\times$ (волатильность доходности в базисных пунктах)$^2 \times (1 +$ свернутая доходность$/100)$. Используя неявные предположения о подразумеваемой доходности, приведенные на ил. 40.7, приходим к выводу, что эта величина у разных облигаций колеблется от 0,6 до 4,5 базисного пункта. Стоимость выпуклости портфеля представляет собой средневзвешенную рыночную стоимость выпуклости разных облигаций и приблизительно равна 2 базисным пунктам. В-четвертых, влияние дюрации на предполагаемую величину процентной ставки по каждой облигации равна ($-$дюрация на горизонте) $\times$ (ожидаемое изменение доходности) $\times$ $\times\ (1 +$ свернутая доходность$/100)$. Последнее слагаемое является необходимым, так как каждый инвестированный доллар в конце горизонта при переоценке превращается в $1 +$ свернутая доходность$/100$ долларов. Основная часть эффекта дюрации обусловлена произведением дюрации и ожидаемого изменения доходности. Ожидаемое изменение доходности — это изменение ставки (на инвестиционном горизонте) по облигациям с постоянным сроком погашения. Как показано на ил. 40.7, на линии горизонта ожидается, что все процентные ставки увели-

чатся на 10 базисных пунктов, а влияние дюрации на доходность конкретных облигаций колеблется от 0 до -40 базисных пунктов. Влияние дюрации портфеля равно средневзвешенному значению эффектов дюрации, характерных для отдельных облигаций, т.е. примерно -20 базисных пунктов.

Складывая эти четыре компонента, приходим к выводу, что совокупный ожидаемый средневзвешенный доход равен $6{,}82\%$ ($= 6{,}50\% + 0{,}50\% + 0{,}02\% - 0{,}20\%$). Раскладывая ожидаемый доход на эти четыре компонента, инвестор может точнее оценить свою позицию. Например, он может выяснить, какая часть его позиции отражает статические рыночные условия, а какая часть отражает субъективные рыночные предположения. Несмотря на то что участники рынка тщательно скрывают свои предположения, они могут сделать ставку на ту часть инвестиций, которая приносит прибыль за счет статических рыночных условий. В нашем примере эффект дюрации невелик, поскольку гипотеза о подразумеваемой процентной ставке является довольно умеренной (10 базисных пунктов), а однолетний горизонт довольно долог (чем меньше эффект дюрации, тем больше времени требуется для того, чтобы он накопился). При более коротком горизонте и более сильных предположениях о процентной ставке эффект дюрации вполне может затмить влияние других компонентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 40.A

РАЗЛОЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ФОРВАРДНОЙ СТАВКИ НА ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ

В этом приложении показано, как структура форвардной ставки связана с предположениями участников рынка о процентной ставке, облигационной премии за риск и поправкой на выпуклость. В частности, доход от n-летней облигации с нулевым купоном за весь период владения ею можно представить в виде суммы ее дохода на горизонте при неизменной кривой доходности и изменения цены облигации на линии горизонта, вызванного изменением $(n-1)$-летней спот-ставки по облигациям с постоянным сроком погашения (Δs_{n-1}). Доход на горизонте равен однолетней форвардной ставке, а изменение цены на горизонте аппроксимируется дюрацией и поправкой на выпуклость. Эти зависимости используются для разложения краткосрочного ожидаемого дохода по облигации и однолетней форвардной ставки на простые составляющие. Все ставки и доходность начисляются ежегодно и выражаются в процентах.

$$\frac{h_n}{100} = \frac{P^*_{n-1} - P_n}{P_n} = \frac{\left(P^*_{n-1} - P_n\right) + \left(P_{n-1} - P_n\right)}{P_n} = \\ = \left(\frac{\Delta P_{n-1}}{P_n} \times \frac{P_{n-1}}{P_n} - 1\right) + \left(\frac{P_{n-1}}{P_n} - 1\right). \tag{40.A.1}$$

Здесь h_n — одноперiодный доход за период владения n-летней ставкой; P_n — ее текущая цена; P^*_{n-1} — цена облигации в течение следующего периода (когда ее срок погашения станет равным $n-1$ лет); $\Delta P_{n-1} = P^*_{n-1} - P_{n-1}$. Второе слагаемое в правой части равенства (40.A.1) равно свернутому доходу облигации на линии горизонта. Первое слагаемое в правой части равенства (40.A.1) равно произведению мгновенного относительного изменения цены $(n-1)$-летней облигации с нулевым купоном и поправки P_{n-1}/P_n.[16]

Равенство (40.A.2) свидетельствует о том, что свернутая доходность облигации с нулевым купоном P_{n-1}/P_n по определению равна однолетней форвардной ставке между $(n-1)$- и n-м годами. Более того, поправка равна сумме единицы и форвардной ставки.

$$1 + \frac{f_{n-1,n}}{100} = \frac{\left(1 + \frac{s_n}{100}\right)^n}{\left(1 + \frac{s_{n-1}}{100}\right)^{n-1}} = \frac{P_{n-1}}{P_n}. \tag{40.A.2}$$

Равенство (40.A.3) представляет собой широко известный результат, утверждающий, что относительное изменение цены $\Delta P/P$ хорошо аппроксимируется двумя первыми членами ряда Тейлора — дюрацией и поправкой на выпуклость.

$$100 \times \frac{\Delta P}{P} \approx -\operatorname{dur} \times \Delta s + 0{,}5 \times Cx \times (\Delta s)^2. \tag{40.A.3}$$

Здесь

$$\operatorname{dur} \equiv -\frac{dP}{ds} \times \frac{100}{P} \quad \text{и} \quad Cx \equiv \frac{d^2P}{ds^2} \times \frac{100}{P}.$$

Подставляя равенства (40.A.2) и (40.A.3) в равенство (40.A.1), получаем

$$h_n \approx f_{n-1,n} + \\ + \left(1 + \frac{f_{n-1,n}}{100}\right)\left(-\operatorname{dur}_{n-1}(\Delta s_{n-1}) + 0{,}5 Cx_{n-1}(\Delta s_{n-1})^2\right). \tag{40.A.4}$$

[16] Поправка необходима, поскольку мгновенное изменение цены облигации возникает на линии горизонта, а не сегодня. Если кривая доходности не изменяется, то стоимость позиции по облигации вырастает с единицы до P_{n-1}/P_n. Стоимость облигации на линии горизонта P_{n-1}/P_n может зависеть от сдвига доходности на линии горизонта.

Даже если кривая доходности смещается вдоль горизонта, переоценка облигации производится только в конце. Это несоответствие порождает разности между относительными изменениями цены в равенствах (40.A.3) и (40.A.4). Во-первых, объем капитала, на который влияет изменение цены в конце горизонта, вырастает до $(1 + f_{n,n-1}/100)$. Во-вторых, соответствующее изменение доходности равно изменению $(n-1)$-летней ставки по облигациям с постоянным сроком погашения, а не доходности n-летней облигации с нулевым купоном (разность между этими величинами равна изменению свернутой доходности).[17] В-третьих, на изменение цены влияют дюрация и выпуклость в конце горизонта (а не в текущий момент времени).

Реализованный доход можно разложить на ожидаемую и неожиданную части. Вычисляя математическое ожидание обеих частей равенства (40.A.4), мы вычисляем ожидаемый доход n-летней облигации с нулевым купоном.

$$E\left(h_n\right) \approx f_{n-1,n} + \\ + \left(1 + \frac{f_{n-1,n}}{100}\right)\left(-\operatorname{dur}_{n-1} E\left(\Delta s_{n-1}\right) + 0{,}5 C x_{n-1} E\left(\Delta s_{n-1}\right)^2\right). \quad (40.A.5)$$

Напомним, что одноперiодная форвардная ставка равна свернутой доходности облигации с нулевым купоном, которую можно разложить на результирующий и свернутый доход. Кроме того, квадрат ожидаемого изменения доходности приблизительно равен дисперсии изменения результирующего дохода или квадрату волатильности $E(\Delta s_{n-1})^2 \approx [\operatorname{vol}(\Delta s_{n-1})]^2$. Если ожидаемое изменение доходности равно нулю, то эта зависимость становится точной. Таким образом, ожидаемое изменение краткосрочной доходности можно приближенно записать как сумму результирующего дохода, свернутого дохода, стоимости выпуклости и ожидаемой капитальной прибыли в рамках принятой гипотезы о процентной ставке (см. равенство (40.3)).

Математическое ожидание в равенстве (40.A.5) можно интерпретировать как рыночные ожидания процентной ставки. С формальной точки зрения структура форвардной ставки и рыночные ожидания ставки в правой части равенства (40.A.5) определяют ожидаемую краткосрочную доходность в левой части. Эти значения ожидаемой доходности должны быть равными требуемой доходности, которую рынок ожидает от разных облигаций, если все гипотезы относительно процентных ставок являются непротиворечивыми. Эти значения требуемой доходности, в свою очередь, зависят от таких факторов, как рискованность каждой облигации

[17] Если в равенстве (40.A.4) используется изменение доходности облигации, оно должно учитывать изменение свернутой доходности. В данном случае в качестве первого слагаемого в правой части равенства (40.A.4) мы не должны использовать форвардную ставку (отражающую влияние изменений свернутой доходности на доход и результирующий доход). Вместо нее следует использовать ставку спот.

и уровень рискованности всего рынка. Таким образом, целесообразнее думать, что участники рынка в совокупности *устанавливают рыночные цены облигаций* так, чтобы при заданной структуре форвардной ставки и общем уровне ожиданий каждая облигация имела требуемую доходность.[18]

Вычитая одноперiодную безрисковую ставку s_1 из частей равенства (40.A.5), приходим к следующему соотношению.

$$E\left(h_n - s_1\right) \approx \left(f_{n-1,n} - s_1\right) + \\ + \left(1 + \frac{f_{n-1,n}}{100}\right)\left(-\operatorname{dur}_{n-1} E\left(\Delta s_{n-1}\right) + 0{,}5 C x_{n-1} \operatorname{vol}\left(\Delta s_{n-1}\right)^2\right). \quad (40.A.6)$$

Премия за риск равна $\mathrm{BRP}_n \equiv E(h_n - s_1)$, а форвардная спот-премия — $\mathrm{FSP}_n \equiv \equiv f_{n-1,n} - s_1$. Эта форвардная спот-премия оценивает крутизну кривой однолетней форвардной ставки (разность между каждой точкой форвардной ставки и первой точкой на этой кривой). Она тесно связана с более простым показателем крутизны кривой доходности. Переписав равенство (40.A.6), получаем следующее равенство.

$$\mathrm{FSP}_n \approx \mathrm{BRP}_n + \\ + \left(1 + \frac{f_{n-1,n}}{100}\right)\left(\operatorname{dur}_{n-1} E\left(\Delta s_{n-1}\right) - 0{,}5 C x_{n-1} \operatorname{vol}\left(\Delta s_{n-1}\right)^2\right). \quad (40.A.7)$$

Иначе говоря, форвардная спот-премия примерно равна сумме облигационной премии за риск, влиянию ожидаемых значений ставки (ожидаемых капитальной прибыли или убытков, возникающих за счет гипотетической процентной ставки), а также поправки на выпуклость (ожидаемых капитальной прибыли или убытков, возникающих из-за неопределенности относительно процентной ставки). К сожалению, ни один из этих трех компонентов невозможно измерить непосредственно.

До сих пор наш анализ носил очень общий характер и был основан на вычислительных, а не экономических предположениях. Разные гипотезы о временно́й структуре и моделях основаны на разных предположениях. Некоторые упрощающие предположения приводят к хорошо известным гипотезам о временно́й структуре, в рамках которых некоторые слагаемые в равенстве (40.A.7) равны нулю. Тем не менее полностью определенная временна́я структура требует еще более

[18] Индивидуальные инвесторы могут использовать равенство (40.A.5), но его интерпретация немного отличается от описанной выше, поскольку большинство из этих инвестиций настолько малы, что не могут влиять на рыночные ставки. Таким образом, эти инвесторы согласны рисковать (risk takers). Любой индивидуальный инвестор имеет право подставить в равенство (40.A.5) свои субъективные оценки математического ожидания и вычислить ожидаемый доход при заданных предположениях и указанных форвардных ставках. Этот ожидаемый доход может отличаться от отхода, требуемого рынком. Возникающие расхождения могут стимулировать инвестора принимать решения, полагаясь на свои прогнозы.

специальных предположений. Во-первых, если ставки по облигациям с постоянным сроком погашения описываются процессом *случайного блуждания* (random walk), то форвардная спот-премия, в основном, отражает как облигационную премию за риск, так и поправку на выпуклость ($E(\Delta s_{n-1}) = 0 \Rightarrow \text{FSP}_n \approx \text{BRP}_n + \text{CB}_{n-1}$). Во-вторых, если выполняется *гипотеза о локальных ожиданиях* (local-expectations hypothesis) (все облигации имеют одинаковые краткосрочные ожидаемые доходы), то форвардная спот-премия, в основном, отражает не только ожидания рынка относительно ставок, но и поправку на выпуклость ($\text{BRP}_n = 0 \Rightarrow \text{FSP}_n \approx \text{dur}_{n-1} E(\Delta s_{n-1}) + \text{CB}_{n-1}$). В-третьих, если выполняется *гипотеза об отсутствии смещений* (unbiased-expectations hypothesis), то форвардная спот-премия отражает только ожидания рынка относительно ставок ($\text{BRP}_n + \text{CB}_{n-1} = 0 \Rightarrow \text{FSP}_n \approx \text{dur}_{n-1} E(\Delta s_{n-1})$). Последние два варианта иллюстрируют различия между двумя версиями гипотезы о чистых ожиданиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 40.Б

ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РАЗНЫМИ УТВЕРЖДЕНИЯМИ ОТНОСИТЕЛЬНО ФОРВАРДНЫХ СТАВОК

Мы сформулировали несколько утверждений относительно форвардных ставок, в которых эти ставки по-разному описываются, интерпретируются и раскладываются на компоненты. Разнообразие таких утверждений может смутить читателей. Следовательно, мы должны разъяснить взаимосвязи между этими фактами.

Будем считать, что кривые спот- и форвардных ставок в конкретный момент времени определены совершенно точно. На практике разные аналитики, использующие разные методы аппроксимации или разные наборы данных (относительно активов или цен), могут по-разному оценивать спот-кривую в данный момент времени. Мы вполне понимаем важность этих вопросов, поскольку исходная необработанная информация играет большую роль в анализе кривой доходности, однако в этом разделе будем их игнорировать. По этой причине мы будем рассматривать оцененную спот-кривую как данность и сосредоточимся на вопросах интерпретации и использования информации, содержащейся в этой кривой.

Зависимости между разными описаниями временно́й структуры процентных ставок (номинальные, спот и форвардные кривые), наоборот, являются однозначными. В частности, оценив кривую спот, можно вычислить любую форвардную ставку, используя формулу (40.Б.1).

$$\left(1+\frac{f_{m,n}}{100}\right)^{n-m}=\frac{\left(1+\frac{s_n}{100}\right)^{n}}{\left(1+\frac{s_n}{100}\right)^{m}}. \qquad (40.Б.1)$$

Здесь $f_{m,n}$ — годовая $(n-m)$-летняя процентная ставка через m лет; s_n и s_m — годовые n- и m-летняя ставки спот, выраженные через проценты. Таким образом, между форвардными и *текущими* спот-ставками существует взаимно однозначное соответствие. Утверждение "форвардные ставки обусловливают повышение процентных ставок" означает, что "спот-кривая является возрастающей", а утверждение "форвардные ставки обусловливают плоскую кривую" эквивалентно высказыванию "спот-кривая является вогнутой". Более того, между разными видами форвардной кривой также существует взаимно однозначное соответствие, например между подразумеваемой спот-кривой на один год вперед ($f_{1,n}$) и кривой однолетних форвардных ставок с постоянным сроком погашения ($f_{n-1,n}$).

Форвардную ставку можно интерпретировать как согласованную процентную ставку по *явно* заключенному контракту, представляющему собой заем, выданный на период времени между двумя будущими датами. Чаще всего форвардную ставку определяют *неявно* с помощью текущей спот-кривой и равенства (40.Б.1). Однако арбитражные силы гарантируют, что явно установленные форвардные ставки равны неявным форвардным ставкам и поэтому согласуются с равенством (40.Б.1). Например, подразумеваемая однолетняя ставка спот, установленная на четыре года вперед (которая называется также однолетней форвардной ставкой на четыре года вперед $f_{4,5}$) должна быть такой, чтобы выполнялось равенство $(1+s_5/100)^5=(1+s_4/100)^4(1+f_{4,5}/100)$. Если ставка $f_{4,5}$ выше требуемого уровня, то арбитражеры могут извлечь выгоду, продав без покрытия пятилетние облигации с нулевым купоном, купив четырехлетние облигации с нулевым купоном и заключив однолетние форвардные контракты на четыре года вперед, и наоборот. Такие сделки должны поддерживать баланс и обеспечивать выполнение указанного выше равенства.

Форвардные ставки можно рассматривать с разных точек зрения: арбитражной интерпретации, безубыточной интерпретации и свернутой доходности. В рамках арбитражной интерпретации подразумеваемые форвардные ставки должны гарантировать отсутствие безрисковых арбитражных возможностей между контрактами спот (облигаций с нулевым купоном) и форвардными контрактами. В рамках безубыточной интерпретации подразумеваемая форвардная ставка — это *будущая* ставка спот, выравнивающая доход за период владения любыми облигациями. Согласно интерпретации, использующей понятие свернутой доходности, одноперiодные форвардные ставки определяют одноперiодные доходы на горизонте, которые приносят разные облигации с нулевыми купонами, если кривая доходно-

сти остается неизменной. Каждая из указанных интерпретаций оказывается полезной в разных ситуациях: при использовании активных стратегий, основанных на предполагаемых значениях процентных ставок (безубыточная интерпретация), при анализе относительной стоимости без предположения о форме кривой доходности (свернутая доходность) и при оценке деривативов (равенство (40.Б.1)).

Все эти интерпретации имеют одинаковую конструкцию, согласованную с равенством (40.Б.1). Таким образом, они не противоречат одна другой. Например, одноперiодные форвардные ставки можно интерпретировать и использовать совершенно по-разному. Подразумеваемую однолетнюю ставку спот на четыре года вперед ($f_{4,5}$) можно интерпретировать либо как безубыточную однолетнюю ставку *через четыре года*, либо как свернутую доходность пятилетней облигации с нулевым купоном *в следующем году*. Обе интерпретации следуют из равенства $(1 + s_5/100)^5 = (1 + s_4/100)^4(1 + f_{4,5}/100)$. Оно означает, что форвардная ставка — это безубыточная однолетняя ставка реинвестирования, при которой разные стратегии приносят одинаковые доходы (т.е. инвестор с одинаковым успехом может удерживать пятилетнюю облигацию с нулевым купоном до наступления даты ее погашения либо купить четырехлетнюю облигацию с нулевым купоном, а после ее погашения через четыре года реинвестировать выручку в однолетнюю облигацию с нулевым купоном). (Переписав равенство в виде $(1 + s_4/100)^4 = (1 + s_5/100)^5/(1 + f_{4,5}/100)$, мы можем прийти к несколько иному выводу. Форвардная ставка одновременно является безубыточной ставкой продажи (break-even selling rate), выравнивающей доходы от двух стратегий (удерживать четырехлетнюю облигацию с нулевым купоном до наступления даты ее погашения либо купить пятилетнюю облигацию с нулевым купоном и через четыре года продать ее как однолетнюю облигацию с нулевым купоном).) Наконец, из равенства $1 + f_{4,5}/100 = (1+s_5/100)^5(1+s_4/100)^4$ следует, что форвардная ставка является доходом, получаемым на горизонте при покупке пятилетней облигации с нулевым купоном по ставке s_5 и ее продаже через год как четырехлетней облигации с нулевым купоном по ставке s_4 (таким образом, четырехлетняя ставка с постоянным сроком погашения остается неизменной). Сосредоточим наше внимание на последней интерпретации (с точки зрения свернутой доходности).

Интерпретируя одноперiодную форвардную ставку как свернутую доходность, мы можем уточнить зависимость между кривыми, описывающими однолетние форвардные ставки ($f_{0,1}, f_{1,2}, f_{2,3}, \ldots, f_{n-1,n}$), и подразумеваемой спот-кривой на один год вперед ($f_{1,2}, f_{1,3}, f_{1,4}, \ldots, f_{1,n}$). “Безубыточная” кривая показывает, на сколько базисных пунктов необходимо сдвинуть кривую спот, чтобы возникающая капитальная прибыль (или убытки) компенсировала начальные различия между свернутой доходностью разных облигаций с нулевыми купонами, выравнивая тем самым доходы за период владения облигациями. Таким образом, полого возрастающая кривая одноперiодных форвардных ставок требует (“подразумевает”) крупное компенсирующее увеличение кривой спот на горизонте, а пологая

кривая однопериодных форвардных ставок подразумевает лишь небольшое смещение кривой спот.[19] Аналогичная связь существует в рамках интерпретации, основанной на понятии свернутой доходности, между облигациями "барбелл", нейтральными относительно дюрации, с одной стороны, и облигациями "буллит" и безубыточными изменениями кривой доходности (когда кривая становится более пологой), необходимыми для компенсации преимущества, которое обеспечивается свернутой доходностью облигаций "буллит", с другой стороны. Эти примеры показывают, почему возрастающая кривая спот-ставок подразумевает увеличение ставок, а вогнутая кривая спот-ставок подразумевает пологую кривую доходности.

В приложении 1 к этой главе показано, что форвардные ставки можно разложить на три компонента: прогнозную ставку, премию за риск и поправку на выпуклость. Можно было бы ожидать, что арбитражная и безубыточная интерпретации, а также интерпретация, основанная на свернутой доходности, способны выявить относительную важность каждого из этих компонентов в текущей структуре форвардной ставки. Однако такие надежды напрасны, поскольку все эти интерпретации носят математический характер и не позволяют оценить влияние отдельных компонентов.

Следовательно, даже если два аналитика приходят к согласованному выводу, что текущая структура форвардной ставки представляет собой сумму указанных трех компонентов, они могут по-разному оценивать их относительную важность. Эту проблему можно решить эмпирически. Она тесно связана со способностью форвардных ставок предсказывать будущие изменения процентной ставки и будущую доходность облигаций. Игнорируя поправку на выпуклость и отдавая предпочтение прогнозным значениям ставки, можно получить несмещенные оценки будущих спот-ставок (и одновременно практически ничего не узнать о будущей доходности облигации). Однако если форвардные ставки отражают требуемую

[19] В главе 8 описан общий способ использования безубыточных форвардных ставок. Инвесторы могут сравнивать субъективные прогнозы относительно кривой доходности в некоторый будущий момент времени (или относительно траектории некоторой ставки с постоянным сроком погашения со временем) с форвардными ставками и непосредственно определять наиболее выгодную стратегию — на повышение или понижение ставок. Если ставки изменяются в полном соответствии с подразумеваемыми форвардными ставками, то все облигации приносят безрисковый доход (поскольку $(1 + s_n/100)^n/(1 + f_{1,n}/100)^{n-1} = 1 + s_1/100$). Если ставки превышают этот уровень, то долгосрочные облигации оказываются выгоднее краткосрочных. Если же ставки не достигают этого уровня, то более выгодными становятся краткосрочные облигации, так как их капитальные убытки не полностью компенсируют преимущество их начальной доходности.

облигационную премию за риск, то они должны давать несмещенные оценки будущей доходности облигации (и мало информации о будущих спот-ставках).[20, 21]

В заключение отметим, что наш анализ не позволяет выявить размер требуемой премии за риск или уровни ставок, ожидаемых рынком. Кроме того, он не дает представления о том, насколько ожидаемые значения номинальной ставки отражают ожидания уровня инфляции и реальных процентных ставок. На размер требуемой премии за риск и ожидания процентных ставок могут повлиять макроэкономические новости о темпах экономического роста, уровне инфляции, размере бюджетного дефицита и другая информация. Очевидно, что для уточнения наших знаний о механизме влияния этих факторов необходимо проделать еще очень много работы.

[20] Эмпирические свидетельства, подтверждающие, что форвардные ставки являются более точными индикаторами будущей доходности облигаций, чем будущие изменения ставок, приведены в статье *Ilmanen A.* Market's rate expectations and froward rates // Journal of Fixed Income. — September 1996. — P. 8–22. Эти свидетельства подтверждают также, что текущая кривая спот позволяет точнее предсказывать кривую ставок спот на следующий период, чем подразумеваемая спот-кривая на один год вперед. Из этих наблюдений следует, что свернутая доходность является достаточно точной аппроксимацией ожидаемой краткосрочной доходности облигаций, хотя даже свернутой доходности удается отразить лишь небольшую часть реализованной краткосрочной доходности облигаций. Отметим, что чем более неточно форвардные ставки отражают будущие изменения процентных ставок, тем лучше они предсказывают будущую доходность облигаций, поскольку подразумеваемые изменения ставки, компенсирующие их преимущество начальной доходности, используются намного реже. Кроме того, некоторые инвесторы могут игнорировать вопрос, соответствует ли способность форвардных ставок предсказывать доходность облигаций размеру премии за риск или неспособность участников рынка правильно предсказывать изменения процентных ставок. Они просто хотят заработать любой предсказуемый доход независимо от указанных причин.

[21] Распространенной ошибкой является использование форвардных ставок при оценке свопов, опционов и других производных финансовых инструментов *на основании того*, что форвардные ставки являются хорошими прогнозными факторами будущих спот-ставок. На самом деле способность форвардных ставок предсказывать будущие спот-ставки не имеет никакого отношения к оценке деривативов. В отличие от прогнозируемой доходности оценка деривативов основана на арбитражных рассуждениях. Например, теоретически трейдеры могут сконструировать с помощью методов динамического хеджирования безрисковую комбинацию безрисковой долгосрочной облигации и опциона, выписанного на нее. Цена этого опциона должна быть такой, чтобы хеджированная позиция приносила безрисковую ставку, иначе возникают безрисковые арбитражные возможности. Центральное место в этой оценке занимают форвардные ставки, поскольку трейдеры могут фиксировать их на будущие периоды в рамках своей стратегии хеджирования. Этот арбитражный аргумент подразумевает, что модель оценки опционов на основе кривой доходности не должна противоречить рыночным форвардным ставкам, *несмотря на то что* форвардные ставки являются довольно неточными предикторами будущих ставок спот.

ГЛАВА

41

КРИВАЯ РЫНОЧНОЙ ДОХОДНОСТИ И АППРОКСИМАЦИЯ ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК

Мурад Чоудри (Moorad Choudhry)
Заведующий финансовым отделом
Компания KBC Financial Products

В данной главе обсуждаются методы аппроксимации временно́й структуры процентных ставок. Эта кривая обычно называется *кривой доходности* (yield curve), а термин "временна́я структура", как правило, употребляется в отношении ставок спот и нуль-купонных процентных ставок. Для понимания методологии, лежащей в основе аппроксимации временно́й структуры, необходимо усвоить несколько основных понятий. По этой причине сначала мы рассмотрим спот и форвардные процентные ставки, а затем саму концепцию кривой доходности. Мы описываем основные понятия, используемые при анализе кривой доходности, до изучения самих методов построение временно́й структуры процентных ставок на основе рыночных цен и уровней доходности. Эти методы называются методами *аппроксимации временно́й структуры* (fitting the term structure).

Основные понятия

Существует два типа ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой: облигации с нулевым купоном (zero-coupon bonds), известные также как *дисконтные облигации* (discount bonds), или *стрипы* (strips), а также *облигации с процентными купонами* (coupon bonds). Облигации с нулевым купоном предусматривают единовременную выплату в момент их погашения, а облигации с процентными

купонами — регулярные выплаты процентного дохода в установленные заранее даты, а также в момент погашения. Облигацию с процентными купонами можно рассматривать как набор облигаций с нулевым купоном, каждая купонная выплата и выплата основной суммы которых в момент погашения эквивалентны погашению соответствующей облигации с нулевым купоном. Этот подход не является чисто академическим: еще до возникновения формального рынка казначейских облигаций с нулевым купоном многие инвестиционные банки продавали денежные потоки по казначейским ценным бумагам как отдельные облигации с нулевым купоном. Литературные источники, которые мы цитируем в этой главе, посвящена рынку бездефолтных облигаций (default-free bonds) как с нулевым купоном, так и с процентными купонами. Этот рынок считается ликвидным, т.е. облигации можно свободно покупать и продавать. Цены на облигации устанавливаются в соответствии с законом спроса и предложения, который, в свою очередь, зависит от состояния экономики. Следовательно, уровень цен на облигации диктуется *макроэкономикой*, а не устанавливается произвольно отдельными эмитентами или трейдерами.

Облигации с нулевым купоном

Простейшей ценной бумагой с фиксированной процентной ставкой является облигация с нулевым купоном. Она представляет собой долговое обязательство, эмитент которого обещает держателю облигации выплатить номинальную стоимость долга в момент ее погашения. Эта облигация не предусматривает купонных выплат на протяжении срока действия облигации. Следовательно, она представляет собой дисконтный финансовый инструмент, выпущенный по цене, которая ниже номинальной, т.е. *основной суммы* (principal amount). Обозначим через $P(t,T)$ цену дисконтной облигации в момент t при условии, что дата ее погашения наступает в момент T, где $T \geqslant t$. Срок, оставшийся до погашения этой облигации (term-to-maturity), равен $n = T - t$. Цена облигации со временем возрастает и достигает *номинального уровня* (par value) в момент ее погашения. Если номинальная стоимость облигации равна 1 долл., то доходность к погашению (yield-to-maturity) облигации в момент t обозначается символом $r(t,T)$, где величина r на самом деле равна "1 + процентный доход". Эта величина представляет собой доходность, которую обеспечивает облигация за время владения ею, т.е. за период между моментами времени t и T.

Предположим, что выполняются следующие условия.

- Условия торговли являются идеальными
- Экономика является конкурентной, а ее состояние изменяется со временем дискретным образом
- Облигации свободны от кредитного риска

Допустим также, что нам принадлежит набор облигаций с нулевым купоном и датами погашения $\{0, 1, 2, \ldots, x\}$. Цена облигации с нулевым купоном и номинальной стоимостью 1 долл. в момент ее погашения T (такой, что $T > t$), выражается следующей формулой.

$$P\left(t, T\right) = \frac{1}{\left[r\left(t, T\right)\right]^{n}}. \tag{41.1}$$

Эта величина является ценой облигации в момент t при условии, что ее погашение происходит в момент T. С помощью формулы (41.1) можно также выразить доходность через цену облигации в момент погашения.

$$r\left(t, T\right) = \left[\frac{1}{P\left(t, T\right)}\right]^{1/n}. \tag{41.2}$$

Иногда эту формулу записывают так.

$$r(t, T) = P(t, T)^{-1/n}. \tag{41.3}$$

Облигация с нулевым купоном является дисконтной. Следовательно, применив эту формулу к облигации, номинальная стоимость которой равна 1 долл., мы можем интерпретировать цену облигации как дисконтный множитель.

Аналитики и исследователи часто используют в своих вычислениях логарифмы доходности и цены или непрерывно начисляемые процентные ставки. Одно из преимуществ такого подхода заключается в том, что он позволяет преобразовать нелинейную зависимость в формуле (41.2) в линейную.[1]

Цена облигации в момент t_2, где $t \leqslant t_2 \leqslant T$, вычисляется по следующей формуле.

$$P\left(t_2, T\right) = P\left(t, T\right) e^{(t_2 - t) r(t, T)}. \tag{41.4а}$$

Здесь предполагается, что цена облигации непрерывно изменяется со временем по такому закону.

$$P\left(t, T\right) = e^{-r(t, T)(T - t)}. \tag{41.4б}$$

[1] Линейная зависимость от величины X означает, что функция $y = f(X)$ имеет вид $y = aX + b$, где a и b — числа. Например, функции $y = X^2$ и $y = \sqrt{X}$ не являются линейными относительно переменной X. Кроме того, функции $y = f(XZ)$ и $y = f(X/Z)$ также не являются линейными относительно X, так как они зависят от двух переменных: X и Z. Если величина Y зависит исключительно от величины X, то ее скорость изменения по отношению к переменной X, т.е. производная функции Y по X, обозначается как dY/dX и не зависит от величины X. Следовательно, если $Y = 5X$, то $dY/dX = 5$, т.е. не зависит от X. Однако если $Y = 5X^2$, то $dY/dX = 10X$, т.е. зависит от X. Таким образом, эта функция не является линейной. Классическая регрессионная функция $E(Y \mid X_i) = \alpha + \beta X_i$ является линейной функцией с угловым коэффициентом β и точкой пересечения с осью ординат α.

Таким образом, доходность описывается следующим образом.

$$r\left(t,T\right)=-\log\left[\frac{P\left(t,T\right)}{n}\right]. \tag{41.5}$$

Иногда ее записывают так.

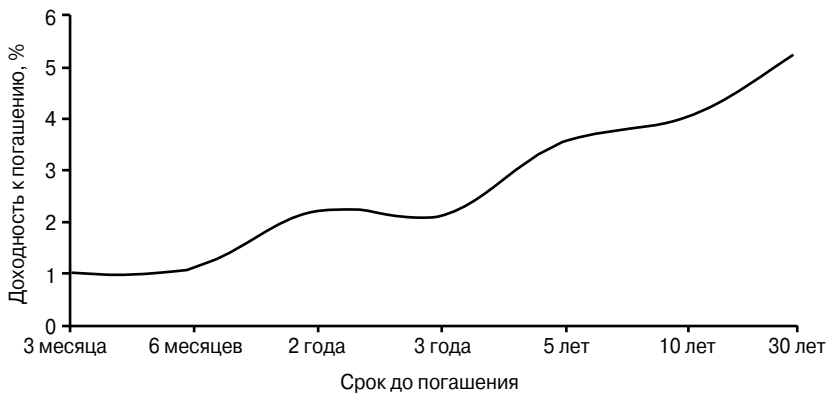
$$\log r\left(t,\ T\right)=-\frac{1}{n}\log P\left(t,T\right). \tag{41.6}$$

Формула (41.4) содержит экспоненциальную функцию, поскольку считается, что проценты *начисляются непрерывно*.

Временна́я структура процентных ставок — это набор уровней нуль-купонной доходности в момент t для всех облигаций, сроки погашения которых колеблются от $(t,t+1)$ до $(t,t+m)$, где $\{0,1,2,\ldots,m\}$ — даты погашения облигаций. Эта функция описывает зависимость между доходностью к погашению однородной группы облигаций с нулевыми купонами, свободных от кредитного риска, и их датами погашения.

Кривая доходности (yield curve) — это кривая, отражающая зависимость между уровнями доходности в диапазоне от $r(t,t+1)$ до $r(t,t+m)$ от величины m в момент t. Например, на ил. 41.1 показаны кривые доходности американских казначейских облигаций с нулевым купоном по состоянию на 19 апреля 2004 года. Все кривые на этой иллюстрации имеют свои особенности, хотя, в целом, являются возрастающими, поскольку кривая казначейской доходности является возрастающей.

Иллюстрация 41.1. Кривая казначейской нуль-купонной доходности



Облигации с процентными купонами

Большинство облигаций, обращающихся на рынке, предусматривают периодические процентные, или *купонные*, выплаты на протяжении своего срока обращения. Такие облигации называются *облигациями с процентными купонами* (coupon

bond). Мы уже отмечали, что их можно представить в виде пакета отдельных облигаций с нулевым купоном. Купоны имеют номинальную стоимость, которая равна определенной процентной доле номинальной стоимости самой облигации, причем сроки погашения купонов со временем удлиняются. Последняя выплата по облигации осуществляется в момент ее погашения и равна ее номинальной стоимости. Представим облигацию, выпущенную в момент i и подлежащую погашению в момент T, как w-элементный вектор, состоящий из моментов выплат $(t_1, t_2, \ldots, t_{w-1}, T)$, которым соответствуют суммы выплат $C_1, C_2, \ldots, C_{w-1}, C_w$. В академической литературе предполагается, что эти купонные выплаты осуществляются непрерывно, так что поток купонных выплат представляет собой положительную функцию $C(t)$, $i < t \leqslant T$. Инвестор, который купил облигацию в момент t, подлежащую погашению в момент T и приносящую в момент ее погашения сумму $P(t,T)$, будет непрерывно получать купонные выплаты на протяжении всего периода владения ею.[2]

В момент tдоходность к погашению облигации, подлежащей погашению в момент T, равна процентной ставке, которая связывает цену облигации с ее будущими доходами, т.е. *дисконтирует* (discounts) денежный поток по облигации C_w по отношению к ее цене $P(t,T)$. Этот факт выражается следующей зависимостью.

$$P\,(t,T) = \sum_{t_i > t} C_i e^{-(t_i - t) r(t,T)}. \tag{41.7}$$

Это значит, что цена облигации определяется по текущей стоимости денежного потока, дисконтированного по ставке $r(t,T)$. Для облигации с нулевым купоном формула (41.7) сводится к формуле (41.5). В академической литературе, в которой купонные выплаты считаются непрерывными, суммирование в формуле (41.7) заменяется интегрированием.

В некоторых учебниках временно́й структурой процентных ставок называют график доходности к погашению в момент t для срока погашения m. Однако согласно общепринятому соглашению временно́й структурой считается только график нуль-купонных ставок. График доходности к погашению следует интерпретировать как графическое изображение кривой доходности, а не как временну́ю структуру. Разумеется, если действует закон одной цены (law of one price), то, зная зависимость между кривой доходности к погашению и временно́й структурой нуль-купонных ставок, можно по первой кривой построить вторую.

[2] В теоретических исследованиях эта величина равна дисконтированной чистой цене облигации. На практике, если облигация с процентными купонами не была приобретена по номинальной стоимости в момент купонной выплаты, она продается с накопленным процентным доходом. Процентный доход, накопленный на пропорциональной основе за время, прошедшее с момента последней купонной выплаты, добавляется к чистой цене облигации, образуя “грязную” цену облигации, которая выплачивается покупателем.

Входной информацией для формулы (41.7) является непрерывно начисляемая доходность к погашению $r(t,T)$. В то же время для описания непрерывного начисления ставок используется экспоненциальная функция.

Участники рынка часто используют показатель *текущей доходности* (current yield), вычисляемый по формуле

$$rc = \frac{C}{P_d} \times 100, \tag{41.8}$$

где P_d — грязная цена облигации. Этот показатель называется также *промежуточной доходностью* (running yield) или *плоской доходностью* (flat yield). Промежуточная доходность не имеет ничего общего ни с процентной ставкой, ни со ставкой дисконта, а значит, ее нельзя путать с доходностью к погашению.

Концепция форвардной ставки

Инвестор может комбинировать позиции по облигациям с разными сроками погашения, чтобы гарантировать определенную норму прибыли в определенный момент времени. Иначе говоря, счет (trade ticket) может быть выписан в момент t, но покрывать период между моментами T и $T+1$, где $t < T$ (иногда он выписывается в течение периода между моментами T_1 и T_2, где $t < T_1 < {}_2$). Процентная ставка, заработанная в течение этого периода, называется *форвардной* (forward rate).[3]

Форвардные ставки

На ил. 41.2 продемонстрировано вычисление форвардных ставок в предположении, что инвестор покупает в момент 1 одну облигацию с нулевым купоном, срок погашения которой наступает в момент T, по цене $P(t,T)$ и одновременно продает $P(t,T)/P(t,T+1)$ облигаций, срок погашения которых наступает в момент $T+1$. Из ил. 41.2 следует, что чистым результатом этой сделки является нулевой денежный поток. В момент T возникает денежный приток, величина которого равна единице, а в момент $T+1$ возникает денежный отток, величина которого равна $P(t,T)/P(t,T+1)$. Эти денежные потоки идентичны займу, взятому на период между моментами T и $T+1$ и заключенному в момент t. Процентная ставка по этому займу равна $P(t,T)/P(t,T+1)$ и, следовательно,

[3] Происхождение термина “форвардная ставка” описано в работе *Shiller R.* The term structure of interest rates // Chapter 13, In: Friedman B., Hahn F. (eds.), *Handbook of Monetary Economic, Vol. 1* (Amsterdam: North-Holland, 1990). Шиллер приписывает изобретение этого термина Джону Хиксу (John Hicks) в его книге Hicks J. *Value and Capital. 2d ed.* — Oxford, England: Oxford University Press, 1946.

Иллюстрация 41.2. Вычисление форвардных ставок

	Время		
Сделка	t	T	$T+1$
Покупаем одну единицу T-периодной облигации	$-P(t,T)$	$+1$	$-$
Продаем $P(t,T)/P(t,T+1)$ $(T+1)$-периодных облигаций	$+[P(t,T)/P(t,T+1)]P(t,T+1)$	$-$	$-P(t,T)/P(t,T+1)$
Чистые денежные потоки	0	$+1$	$-P(t,T)/P(t,T+1)$

является форвардной. Иначе говоря,

$$f\left(t,T\right)=\frac{P\left(t,T\right)}{P\left(t,T+1\right)}. \tag{41.9}$$

Таким образом, форвардная ставка выражается через цену облигации. Эту ставку можно применить к займу, действующему на интервале $(T,T+1)$. С учетом зависимости между ценой облигации и ее доходностью из равенства (41.9) можно получить формулу для вычисления форвардной ставки по доходности. В этом случае доход, полученный на интервале $(T,T+1)$, выражается так.

$$f\left(t,T,T+1\right)=\frac{1}{\left[P\left(t,T+1\right)/P\left(t,T\right)\right]}=\frac{\left[r\left(t,T+1\right)\right]^{T+1}}{r\left(t,T\right)^{T}}. \tag{41.10}$$

Используя формулу (41.9), можно выразить цену облигации через форвардные ставки на интервале между моментами t и T.

$$P\left(t,T\right)=\frac{1}{\prod\limits_{k=t}^{T-1}f\left(t,k\right)}. \tag{41.11}$$

В соответствии с формулой (41.11) цена облигации с нулевым купоном равна ее номинальной стоимости, которая здесь предполагается равной единице, и возвращается инвестору в момент T после ее дисконтирования по набору форвардных ставок, установленных на интервале между моментами t и T.[4]

[4]Символ Π означает произведение и определяется следующим образом: $\prod_{i=1}^{n}x_i=x_1\cdot x_2\cdot\cdot\ldots\cdot x_n$, так что $\prod_{k=t}^{T-1}f\left(t,k\right)=f\left(t,t\right)\cdot f\left(t,t+1\right)\cdot\ldots\cdot f\left(t,T-1\right)$, т.е. произведению ставок, получаемых, когда индекс k пробегает от t до $T-1$.

Выражение

$$\prod_{j=t}^{T-1} f(t,j) = f(t,t) \cdot f(t,t+1) \cdot \ldots \cdot f(t,T-1)$$

представляет собой произведение ставок, когда индекс j пробегает значения от t до $T-1$. Это значит, что цена облигации равна одному доллару, полученному в момент T и дисконтированному по форвардной ставке, установленной на период времени, заканчивающийся в момент $T-1$.

Формула (41.11) выводится следующим образом. Рассмотрим выражения для форвардной ставки, установленной на период (t,t).

$$f(t,t) = \frac{P(t,t)}{P(t,t+1)}. \tag{41.12}$$

Поскольку цена $P(t,t)$ равна единице, можно записать, что

$$f(t,t) = \frac{1}{P(t,t+1)}. \tag{41.13}$$

В таком случае

$$P(t,t+1) = \frac{1}{f(t,t)}. \tag{41.14}$$

Повторяя этот прием для каждого следующего периода накопления процентного дохода, начиная со стартового момента, получим, что

$$f(t,t+1) = \frac{P(t,t+1)}{P(t,t+2)}. \tag{41.15}$$

Это значит, что

$$P(t,t+2) = \frac{P(t,t+1)}{f(t,t+1)}. \tag{41.16}$$

Подставляя выражение для $f(t,t+1)$, т.е. равенство (41.15), в соотношение (41.16) и упрощая его, получаем следующую формулу.

$$P(t,t+2) = \frac{1}{f(t,t)\, f(t,t+1)}. \tag{41.17}$$

Этот процесс можно продолжить для всех последующих периодов, начиная с интервала $(t,t+3)$, вплоть до момента T.

$$P(t,t+j) = \frac{1}{f(t,t)\, f(t,t+1)\, f(t,t+2) \ldots f(t,t+j-1)}. \tag{41.18}$$

Выражение (41.18) совпадает с формулой (41.11) после упрощения.

Итак, между ценами облигаций с нулевым купоном (дисконтными множителями), ставками спот и форвардными ставками существует тесная взаимосвязь. Зная цены облигаций с нулевыми купоном, можно вычислить форвардную ставку, установленную на определенный период времени, истекающий в момент $T-1$. И наоборот, зная ставки спот или форвардные ставки, можно вычислить цены облигаций. Таким образом, форвардные ставки можно определять на основе цен облигаций, ставок спот и дисконтных множителей ставки спот.

На ил. 41.3 приведены соответствующие спот- и форвардные ставки, применяемые к гипотетическому набору цен облигаций с нулевым купоном (дисконтные множители). Используя формулы, выведенные выше, все эти показатели можно выразить один через другой.

Иллюстрация 41.3. Цены облигаций с нулевым купоном (дисконтные множители), ставки спот и форвардные ставки

Период	Дисконтный множитель $[P,(0,T)]$	Ставка спот	Форвардная ставка
0	1	—	—
1	0,984225	1,016027	1,016027
2	0,967831	1,016483	1,016939
3	0,951187	1,016821	1,017498
4	0,934518	1,017075	1,017836
5	0,917901	1,01728	1,018102
6	0,901395	1,017452	1,018312
7	0,885052	1,017597	1,018465
8	0,868939	1,017715	1,018542
9	0,852514	1,017887	1,019267
10	0,835764	1,01823731	1,019569139

Вычисляя форвардную ставку, мы как бы записываем сегодняшнюю процентную ставку, которая будет применена в определенный момент времени в будущем. Иначе говоря, мы продаем форвардный контракт. При вычислении форвардной ставки используется закон одной цены, т.е. предположение об отсутствии арбитражных возможностей. К займу, который начинается в момент T и погашается в момент $T+1$, можно также применить описанный выше подход. Рассмотрим покупку $(T+1)$-периодной облигации и продажу p T-периодных облигаций. Чистая денежная позиция в момент tдолжна быть равна нулю. Поэтому для величины p должно выполняться следующее соотношение.

$$p=\frac{P\left(t,T+1\right)}{P\left(t,T\right)}. \tag{41.19}$$

Для предупреждения арбитражных возможностей цену $(T+1)$-периодной облигации в момент T следует установить равной величине p. Следовательно, форвардная доходность выражается такой формулой.

$$f(t, T+1) = -\frac{\log P(t, T+1) - \log P(t, T)}{(T+1) - T}. \tag{41.20}$$

Если период между моментом T и датой погашения облигации сократить так, чтобы возникали облигации, погашаемые в моменты T и T_2, причем $T_2 = T + \Delta t$, то при уменьшении величины Δt мгновенная форвардная ставка станет равной следующей функции.

$$f(t, T) = -\frac{\partial}{\partial T} \log P(t, T). \tag{41.21}$$

Эта ставка представляет собой форвардную ставку. Она равна текущей цене форвардного займа, который будет сделан в момент T. Форвардная ставка займа, который будет сделан сегодня, т.е. когда $T = t$, равна мгновенной краткосрочной ставке $r(t)$. В момент t ставка спот и форвардная ставка, установленные на период (t, t), являются идентичными. Во все другие моменты погашения облигаций они являются разными.

Если кривая ставки спот является возрастающей, то для всех точек вне периода (t, t), кривая форвардной ставки (forward-rate yield curve) лежит выше кривой ставки спот. Если же кривая ставки спот является убывающей, то для всех точек вне периода (t, t), кривая форвардной ставки (forward-rate yield curve) лежит ниже кривой ставки спот. Кэмпбелл и его соавторы[5] выяснили, что это свойство для кривых является стандартным для маргинальной и средней стоимости. Иначе говоря, если маргинальная стоимость (например, производства) лежит выше средней кривой, то при производстве дополнительной единицы средняя стоимость будет возрастать. Если же маргинальная стоимость лежит ниже средней кривой, то средняя стоимость будет убывать.

Кривые спот- и форвардной доходности

Выше было показано, что цены облигаций, а также спот- и форвардные ставки можно вычислить, зная лишь один из этих параметров. Следовательно, зная нуль-купонные ставки, наблюдаемые на рынке (ил. 41.4), можно вычислить соответствующие форвардные ставки и цены облигаций с нулевым купоном. Эта начальная временна́я структура является возрастающей. Эти две кривые приведены на ил. 41.5 и 41.6.

Существуют формальные причины, по которым теоретическая форвардная ставка оказывается тесно связанной со сроком погашения. Зависимость между

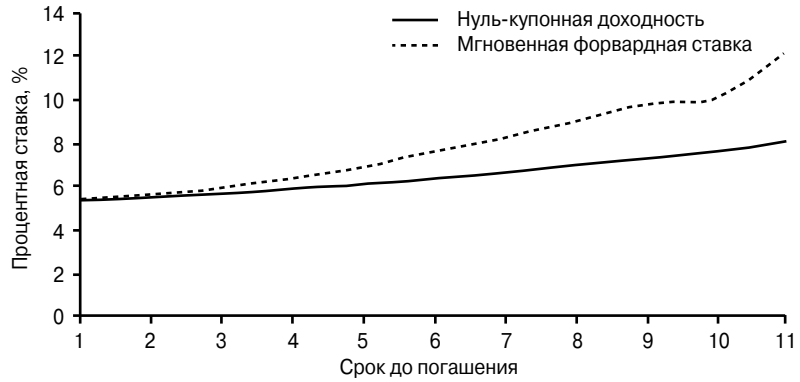
[5] *Shiller R.* The term structure of interest rates. — P. 400–401.

Иллюстрация 41.4. Гипотетические нуль-купонная доходность и форвардные ставки

Срок до погашения $(0, T)$	Ставка спот $r(0,T)^*$	Форвардная ставка $f(0,T)^*$	Цена облигации $P(0,T)$
0	—	—	1
1	1,054	1,054	0,94877
2	1,055	1,056	0,89845
3	1,0563	1,059	0,8484
4	1,0582	1,064	0,79737
5	1,0602	1,068	0,7466
6	1,0628	1,076	0,69386
7	1,06553	1,082	0,64128
8	1,06856	1,0901	0,58833
9	1,07168	1,0972	0,53631
10	1,07526	1,1001	0,48403
11	1,07929	1,1205	0,43198

* Процентные ставки равны $1 + r$.

Иллюстрация 41.5. Гипотетические кривые нуль-купонной и форвардной доходности



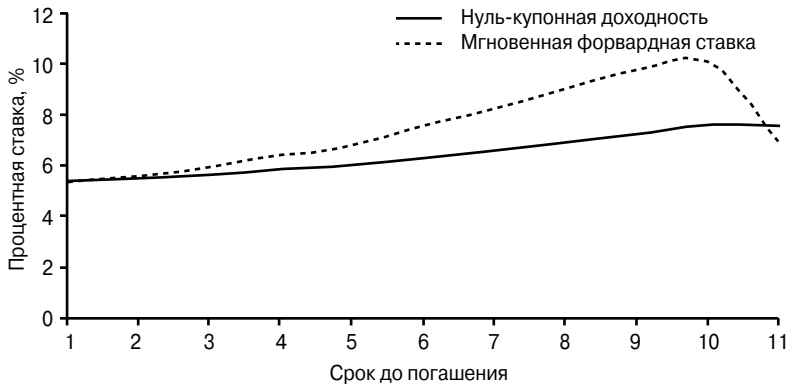
кривыми спот- и форвардных ставок была обнаружена в работе Кэмпбелл (Campbell), Ло (Lo) и Мак-Кинли (MacKinley).[6] Если кривая ставки спот снижается, то форвардная кривая лежит выше кривой ставки спот. Это свойство можно выразить математически: форвардная ставка, или *предельная норма прибыли* (marginal rate of return), равна ставке спот, или средней норме прибыли, плюс скорость возрастания ставки спот, умноженной на сумму прироста на интервале между

[6] См. главы 10 и 11 в книге Campbell J., Lo A., and MacKinley C. *The Econometrics of Financial Markets.* — Princeton, NJ: Princeton University Press, 1997.

моментами t и T. Если ставка спот является постоянной (т.е. кривая является плоской), то форвардная и спот-кривая совпадут.

Однако возрастание кривой ставки спот не всегда приводит к возрастанию кривой форвардной ставки только потому, что одна из кривых лежит выше другой. Возможны ситуации, в которых спот-кривая возрастает, а форвардная кривая возрастает или убывает. Если спот-ставка достигает максимального уровня, а затем остается постоянной или падает, то форвардная кривая начинает убывать в точке погашения *раньше*, чем спот-кривая достигнет максимального уровня. Как показано на ил. 41.3, при пересчете в эквивалентную форвардную ставку скорость роста ставки спот в течение последнего периода увеличивается. Если последняя ставка спот снижается относительно предыдущего периода, то форвардная выглядит так, как показано на ил. 41.6.

Иллюстрация 41.6. Гипотетические кривые нуль-купонной и форвардной доходности



Временная структура

Мы уже неоднократно упоминали такие термины, как “кривая доходности” и “временна́я структура” процентных ставок. Строго говоря, временно́й структурой является только кривая доходности спот-ставок (spot-rate yield curve), однако иногда эти термины используются как синонимы. В любой момент времени t на рынке обращаются облигации с процентными купонами и/или нулевым купоном, имеющие разные сроки погашения и денежные потоки. Однако существуют определенные фиксированные сроки погашения, которые не отражены в совокупности облигаций, обращающихся на рынке в данный момент, поскольку часто несколько облигаций погашаются практически одновременно. Именно недостаток данных об отдельных частях кривой доходности порождает проблему ее аппроксимации.

Одним из методов аппроксимации кривой доходности является бутстрэпинг (bootstraping).

Бутстрэпинг с помощью дисконтных множителей

В данном разделе показано, как вычислять нуль-купонные или форвардные ставки по доступным данным о доходности облигаций с процентными купонами с помощью *метода бутстрэпинга* (bootstraping technique). На рынке правительственных облигаций США, например на рынке казначейских ценных бумаг, облигации считаются *бездефолтными* (default-free). Ставки, лежащие на кривой доходности правительственных облигаций, описывают безрисковые нормы прибыли (risk-free rates of return), которые существуют на рынке *сегодня*. Однако одновременно эти ставки являются *подразумеваемыми* (безрисковыми) нормами прибыли для *будущих периодов времени*. Эти подразумеваемые будущие ставки, называемые *подразумеваемыми форвардными ставками* (implied forward rates), можно определить с помощью дисконтной функции или кривой доходности спот и метода бутстрэпинга. Этот термин отражает тот факт, что каждая вычисленная ставка спот последовательно используется для определения ставки спот на протяжении следующего периода.

Проиллюстрируем этот метод с помощью дисконтных множителей. Имея дисконтную кривую, можно легко построить кривую ставок спот, используя зависимости, существующие между дисконтными множителями, ставками спот и форвардными ставками.

Напомним, что t-периодный дисконтный множитель — это текущая стоимость одного доллара, выплачиваемого в конце периода t. Если обозначить дисконтный множитель как $d(t)$, то пятилетний дисконтный множитель при 6%-ной ставке дисконта вычисляется следующим образом.

$$d(5) = \frac{1}{(1 + 0{,}06)^6} = 0{,}747258.$$

Множество дисконтных множителей, установленных на каждый период времени от 1 до 30 лет (и более), называется *дисконтной функцией* (discount function). Дисконтные множители используются для вычисления цены любых финансовых инструментов, создающих будущий денежный поток. Например, если шестимесячный дисконтный множитель равен 0,98756, то текущая стоимость выплат в момент погашения облигации с 7%-ным полугодовым купоном, которые будут осуществлены через шесть месяцев, равна $0{,}98756 \times 103{,}50$, т.е. 102,212. Кроме того, дисконтные множители можно использовать для вычисления будущей стоимости любого финансового инструмента. В предыдущем примере сумма, равная 0,98756, через шесть месяцев окажется равной одному доллару. Следовательно, стоимость одного доллара через шесть месяцев составит

$$1/d(5) = 1/0{,}98756 = 1{,}0126.$$

Как указывалось ранее, взаимная зависимость между дисконтными множителями и ставками спот означает, что дисконтные множители можно определить по текущим ценам облигаций. На ил. 41.7 приведены параметры гипотетического набора полугодовых облигаций. Предположим, что ближайший срок погашения наступит через шесть месяцев и все другие облигации также будут погашаться с шестимесячным интервалом.

Иллюстрация 41.7. Параметры гипотетического набора облигаций

Купон, %	Дата погашения	Цена, долл.
7	07.06.2001	101,65
8	07.12.2001	101,89
6	07.06.2002	100,75
6,5	07.12.2006	100,37

Срок погашения первой облигации наступает через шесть месяцев, а ее финальный денежный поток равен 103,50 долл. Он состоит из последней купонной выплаты в размере 3,50 долл. и суммы погашения, равной 100 долл. Рыночная цена этой облигации равна 101,65 долл. Это позволяет нам вычислить шестимесячный дисконтный множитель. Поскольку

$$d(0{,}5) \times 103{,}50 = 101{,}65,$$

то

$$d(0{,}5) = 0{,}98213.$$

Перейдем к вычислению дисконтных множителей для следующих шестимесячных периодов. Вторая облигация, представленная на ил. 41.7, представляет собой облигацию 8% 2001. Ее денежные потоки имеют следующий вид.

- 4 долл. через шесть месяцев
- 104 долл. через год

Цена этой облигации равна 101,89 долл. Она состоит из текущей стоимости ее денежных потоков. Таким образом, можно составить следующее уравнение.

$$101{,}89 = 4 \times d(0{,}5) + 101 \times d(1).$$

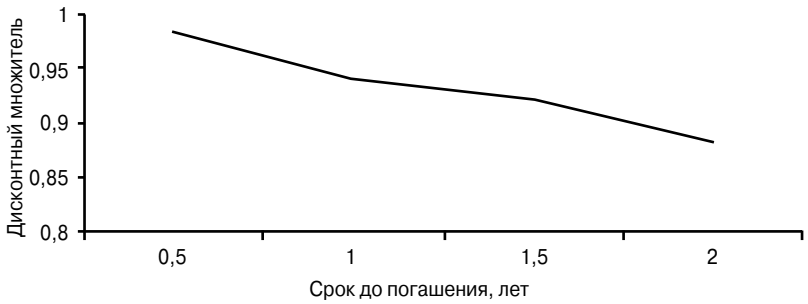
Однако, как нам уже известно, величина $d(0{,}5)$ равна 0,98213. Таким образом, в указанном уравнении остается только одна неизвестная величина. Решая его относительно $d(1)$, приходим к выводу, что $d(1) = 0{,}94194$.

Продолжая эту процедуру для остальных двух облигаций и используя последовательные дисконтные множители, мы получаем полный набор дисконтных множителей, представленный на ил. 41.8. Непрерывная дисконтная функция для двухлетнего периода изображена на ил. 41.9.

Иллюстрация 41.8. Дисконтные множители, вычисленные с помощью метода бутстрэпинга

Купон, %	Дата погашения	Срок, лет	Цена	$d(n)$
7	07.06.2001	0,5	101,65	0,98213
8	07.12.2001	1	101,89	0,94194
6	07.06.2002	1,5	100,75	0,92211
6,5	07.12.2006	2	100,37	0,88252

Иллюстрация 41.9. Дисконтная функция



Зная дисконтную функцию, мы можем вычислить нуль-купонные ставки, а следовательно, и форвардные ставки. Таким образом, с помощью дисконтной функции мы можем построить кривую доходности.

Описанный выше теоретический подход является ясным и привлекательным, но на практике существует множество факторов, которые осложняют процесс вычисления нуль-купонных ставок по уровням доходности облигаций. Основная проблема заключается в том, что нам вряд ли удастся найти набор облигаций, у которых до момента погашения оставалось бы именно шесть месяцев (т.е. один период накопления процентного дохода), а цена в точности была бы равна номинальной. Кроме того, нам необходима процедура, которая обеспечивала бы максимально гладкую аппроксимацию кривой. Несмотря на то что установка цены на уровне номинала упрощает иллюстрацию бутстрэпинга, на практике нам нужен более совершенный способ. Основной метод определения цен облигаций с нулевым купоном излагается в следующем разделе.

Практический метод вычисления ставок спот

Для определения нуль-купонной временно́й структуры по ценам облигаций исследователи предложили использовать эконометрические методы.[7] Обзор этих методов содержится в работе Джеймс (James) и Уэббера (Webber).[8]

Мы уже отмечали, что облигацию с процентными купонами можно интерпретировать как портфель, состоящий из облигаций с нулевым купоном. Рассматривая множество облигаций с процентными купонами как более крупный набор облигаций с нулевым купоном, мы по значениям доходности облигаций с процентными купонами можем восстановить (подразумеваемую) структуру нуль-купонных процентных ставок.

Если фактическая временна́я структура известна, т.е. известны цены облигаций с нулевым купоном и номинальной стоимостью, равной одному фунту стерлингов $P_1, P_2, \ldots, P_N$, то цена P_C облигации с нулевым купоном, номинальной стоимостью, равной одному фунту стерлингов, и ставкой купона C вычисляется следующим образом.

$$P_C = P_1\mathrm{C} + P_2\mathrm{C} + \cdots + P_N(\mathrm{C}+1). \tag{41.22}$$

И наоборот, если нам известна кривая доходности облигаций с процентными купонами, т.е. цены $P_{C1}, P_{C2}, \ldots, P_{CN}$, то с помощью равенства (41.22) можно восстановить подразумеваемую нуль-купонную временну́ю структуру. Начнем с одноперiодной облигации с процентными купонами. Ее цена равна

$$P_{C1} = P_1(1+C).$$

Таким образом,

$$P_1 = \frac{P_{C1}}{1+C}. \tag{41.23}$$

Продолжим этот процесс. Зная цены облигаций с нулевым купоном $P_1, P_2, \ldots, P_{N-1}$, получаем выражение для P_N.

$$P_N = \frac{P_{CN} - P_{N-1}C - \cdots - P_1C}{1+C}. \tag{41.24}$$

[7] *McCulloch J.* Measuring the term structure of interest rates // Journal of Business. — 44 (1971). — P. 19–31; *Schaefer S.* Measuring a tax-specific term structure of interest rates in the market for british government securities // Economic Journal. — 91 (1981). — P. 415–438; *Nelson C., Seagel. A* Parsimonious modeling of yield curves // Journal of Business. — 60 (4). — 1987. — P. 473–489; *Deacon M., Derry A.* Estimating the term structure of interest rates // Bank of England Working Paper Series. — No. 24. — July 1994; *Adams K., van Deventer D.* Fitting yield curves and forward rate curves with maximum smoothness // Journal of Fixed Income. — 4 (1994). — P. 52–62; *Waggoner D.* Spline method for extracting interest rate curves from coupon bond prices // Working paper, Federal Reserve Bank of Atlanta, 1997.

[8] James J., Webber N. *Interest Rate Modelling.* — Chichester, Englang: Wiley, 2000.

На последнем этапе для восстановления временно́й структуры можно применить метод регрессии, известный как *метод наименьших квадратов* (ordinary least squares — OLS).[9]

Согласно равенству (41.22) цены облигаций с процентными купонами являются точными функциями, зависящими от цен других облигаций с процентными купонами. На практике эта зависимость маловероятна, поскольку разные облигации имеют разные уровни ликвидности, налоговые льготы и т.д. По этой причине в равенство (41.22) следует включить *погрешность* (error term) и оценить стоимость облигации с помощью перекрестной регрессии со всеми другими облигациями, обращающимися на рынке. Пронумеруем эти облигации с помощью индекса $i = 1, 2, \ldots, I$. Тогда регрессионная зависимость примет следующий вид.

$$P_{C_i N_i} = P_1 C_i + P_2 C_i + \cdots + P_{N_i} (1 + C_i) + u_i. \tag{41.25}$$

Здесь $i = 1, 2, \ldots, I$, C_i — ставка купона i-й облигации, а N_i — срок погашения i-й облигации. В уравнении (41.25) регрессионными параметрами являются купонные выплаты, осуществляемые по окончании каждого периода начисления процентного дохода, а коэффициентами — цены облигаций с нулевым купоном P_j, $j = 1, 2, \ldots, N$. Эти величины определяются с помощью метода наименьших квадратов, поскольку мы знаем полную временну́ю структуру и $I \geqslant N$.

На практике полная временна́я структура облигаций с процентными купонами, как правило, остается неизвестной, поэтому идентифицировать коэффициенты, входящие в уравнение (41.25), невозможно. Для решения этой проблемы Мак-Каллох (McCulloch) предложил *метод сплайнов* (spline estimation), основанный на предположении, что цены облигаций с нулевым купоном очень гладко изменяются в зависимости от доходности к погашению. В рамках этого подхода сначала определяется величина P_N, а *дисконтная функция* $P(N)$ определяется формулой

$$P(N) = 1 + \sum_{j=1}^{J} a_j f_j(N). \tag{41.26}$$

Функция $f_j(N)$ является известной функцией, зависящей от срока погашения N. Следовательно, задача сводится к оценке коэффициентов a_j. Подставляя в уравнение (41.26) выражение (41.25), получаем регрессионное уравнение (41.27), которое можно решить методом наименьших квадратов.

$$\prod_i = \sum_{j=1}^{J} a_j X_{ij} + u_j, \quad i = 1,2, \ldots, I. \tag{41.27}$$

[9] Подробное описание метода наименьших квадратов можно найти в книге Gujarati D. *Essentials of Econometrics, 2d ed.* — New York: McGraw-Hill, 1999.

Здесь

$$\prod_i \equiv P_{C_i N_i} - 1 - C_i N_i,$$

$$X_{ij} \equiv f_j\left(N_i\right) + C_i \sum_{l=1}^{N_i} f_l\left(l\right).$$

Функция $f_j(N)$ обычно задается с помощью полинома. В некоторых работах (например, в работах Мак-Каллоха) она представлена в виде *сплайна*. В настоящее время этот метод получил широкое распространение и положен в основу вычисления кривой доходности во многих академических исследованиях.

Аппроксимация кривой доходности

Рассмотрим несколько методов аппроксимации временно́й структуры. С теоретической точки зрения мы могли бы воспользоваться методом бутстрэпинга. Однако по многим причинам он не дает точных результатов, и поэтому вместо него используются другие методы. Формальные модели временно́й структуры определяют динамику процентной ставки при разных предположениях о природе описывающего ее стохастического процесса. Однако нуль-купонная кривая, определенная по этим моделям, например модели Васичека (Vasicek), Бреннана (Brennan) и Шварца (Schwartz), а также Кокса (Cox), Ингерсолла (Ingersoll) и Росса (Ross), не соответствуют наблюдаемым рыночным ставкам и ставкам спот, подразумеваемым рыночной доходностью.[10] Кривые рыночной доходности оказались более разнообразными, чем кривые, подразумеваемые моделями временно́й структуры. Это значит, что так называемые кривые равновесия необходимо согласовать с рыночными ставками. Таким образом, модели процентных ставок требуют *калибровки* по рыночным данным. На практике для этого используется кривая рыночной доходности. Эту задачу можно решить двумя способами. Во-первых, модель можно прокалибровать по рыночным инструментам, таким как продукты денежного рынка и свопы процентных ставок, используемым при построении кривой доходности. Во-вторых, можно построить кривую доходности, используя процентные ставки по рыночным инструментам, а затем прокалибровать модель на основе построенной кривой. Если придерживаться второго подхода, то можно применить большое количество непараметрических методов (nonparametric methods), которые будут рассмотрены ниже.

[10] *Vasicek O.* An equilibrium model of the term structure of interest rates // Journal of Financial Economics. — 5 (1997). — P. 177–188; *Brennan M., Schwartz E.* A continuous-time approach to the pricing bonds // Journal of Banking and Finance. — 3 (1979). — P. 133–155; *Cox J., Ingersoll J., and Ross S.* An inter-temporal general equilibrium model of asset prices // Econometrica. — 53 (1985). — P. 385–407.

В академической литературе много внимания уделяется эмпирической оценке временно́й структуры, целью которой является аппроксимация нуль-купонной кривой[11], которая достаточно точно соответствовала бы рыночным ценам *и* была бы гладкой. Эти две цели противоречат одна другой и для их достижения необходимо найти компромисс. Однако вторая цель не менее важна, чем первая, поскольку негладкая кривая не имеет экономического смысла. (Пренебрегая гладкостью кривой, можно было бы абсолютно точно аппроксимировать рыночные цены, но это было бы бессмысленно с практической точки зрения.)

Сглаживание кривой доходности

Подход, используемый при оценке временно́й структуры, описан в работе Карлтона (Carleton) и Купера (Cooper).[12] В его основе лежит предположение о том, что денежные потоки по бездефолтным облигациям возникают в дискретные моменты времени, причем к каждому из них применяются не связанные между собой дисконтные множители. Эти дисконтные множители являются коэффициентами, оцениваемыми по регрессионной модели, в которой денежные потоки по облигации считаются независимыми переменными (independent variables), а цена облигации является откликом (dependent variable).

Используя простую линейную регрессию, можно построить дискретную, а не непрерывную дисконтную функцию, причем оценки форвардных ставок в этом случае оказываются скачкообразными. Недостаток гладкости стал основной причиной, по которой этот метод на практике не используется. Более приемлемый подход был предложен Мак-Каллохом[13], аппроксимировавшим дисконтную функцию с помощью полиномиальных сплайнов. Этот метод позволяет построить одну непрерывную и одну линейную функции, позволяющие применить метод наименьших квадратов. В более позднем исследовании Лангетиг (Langetieg) и Смут (Smoot)[14] усовершенствовали метод Мак-Каллоха, предложив использовать в качестве дисконтной функции кубические сплайны и применять нелинейные методы оценки.

Эти работы стали первыми попытками решить возникшую задачу. Перейдем теперь к описанию методов, которые на практике можно применять для аппроксимации гладких кривых. Как известно, временну́ю структуру можно описать с помощью полного набора дисконтных множителей, т.е. дисконтной функции, которую можно определить по ценам бездефолтных облигаций, обращающихся

[11] Нуль-купонную кривую, спот-кривую, кривую форвардных ставок и дисконтную функцию можно описать точно так же.

[12] *Carleton C., Cooper I.* Estimation and uses of the term structure of interest rates // Journal of Finance. — (September 1976). — P. 1067–1083.

[13] Там же.

[14] *Langetieg T.C., Smoot J.S.* Estimation of the term structure of interest rates // In: G.G. Kaufman (ed.), *Research in Financial Services, Vol. 1* (Stanford, CT: JAI Publishing Co., 1989). — P. 181–222.

на рынке. С теоретической точки зрения для вычисления соответствующих дисконтных множителей можно было бы использовать метод бутстрэпинга. Однако существует несколько причин, по которым этот метод на практике неприемлем. Во-первых, на рынке сложно найти набор облигаций, денежные потоки которых поступали бы точно через шесть месяцев, считая с текущей даты, в течение 30 лет или дольше. Как правило, денежные потоки поступают через нерегулярные интервалы, причем с увеличением сроков погашения они становятся все более редкими, поэтому в модель необходимо внести поправки. Во-вторых, метод бутстрэпинга, описанный выше, подразумевает вычисление дисконтных множителей для шестимесячных сроков погашения, в то время как на практике часто необходимо вычислять дисконтные множители для нерегулярных периодов, например четырехмесячных или 14,2-летних. Особенно часто такая ситуация наблюдается при оценке производных финансовых инструментов.

Третья проблема связана с рыночными ценами облигаций. Часто они отражают предпочтения инвесторов, к которым относятся следующие факторы.

- Ликвидность или дефицит определенных облигаций, обусловленные объемами эмиссии, поддержкой участников рынка, спросом со стороны инвесторов, нестандартными сроками погашения и множеством других факторов
- Дискретная природа торговли облигациями, из-за которой цены одних облигаций являются более “свежими”, чем цены других
- Налоговые начисления на денежные потоки и их влияние на цены облигаций
- Влияние спрэда между спросом и предложением на рыночные цены

Эти факторы описываются специальными статистическими терминами — *погрешность* (error) и *шум* (noise).

Для того чтобы построить кривую доходности, которая более точно учитывала бы перечисленные выше факторы, и определить полный набор дисконтных множителей по рыночным ценам, т.е. *дисконтную функцию* (discount function), были изобретены специальные методы *сглаживания* (smoothing techniques). Используя простейший метод, описанный выше, построим дисконтную функцию по ценам казначейских облигаций по состоянию на 26 апреля 2004 года. Этот график изображен на ил. 41.10. На ил. 41.11 приведены соответствующие кривые нуль-купонных (спот) ставок и форвардных ставок, вычисленные на основе казначейской доходности по состоянию на 26 апреля 2004 года.

Как следует из ил. 41.11, дисконтная функция и нуль-купонная кривая являются достаточно гладкими, хотя вторая кривая не настолько гладкая, как первая. Кривая форвардных ставок является “негладкой”, что, очевидно, неправильно. Скачкообразная форма подразумеваемых форвардных ставок является одной из наиболее серьезных проблем, с которыми сталкиваются аналитики, оценивающие

Иллюстрация 41.10. Дисконтные множители, определенные по ценам казначейских ценных бумаг по состоянию на 26 апреля 2004 года

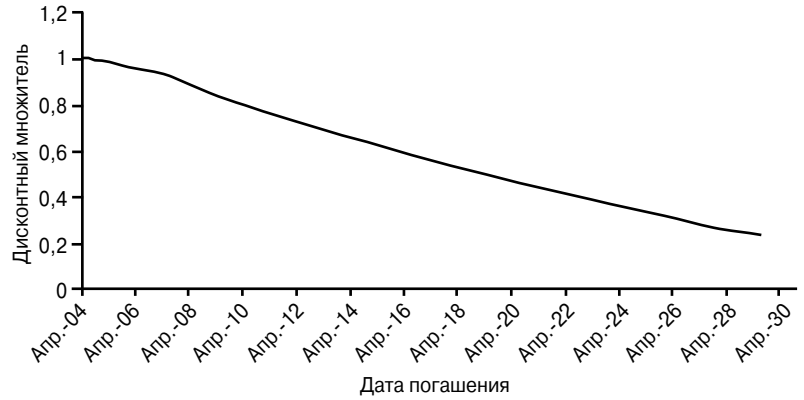
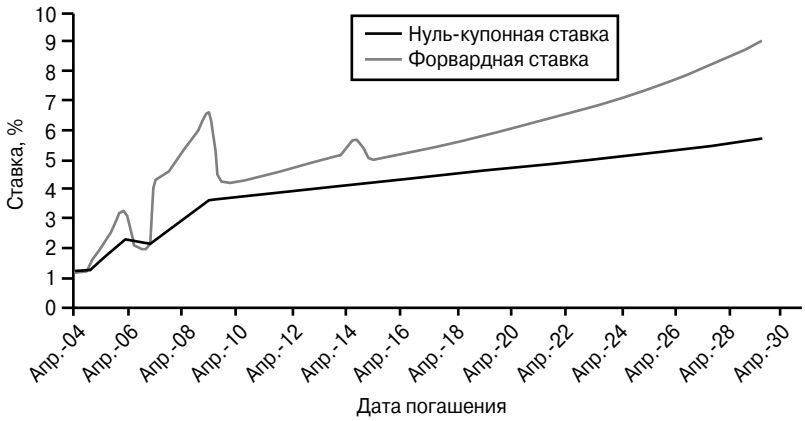


Иллюстрация 41.11. Кривые нуль-купонных (спот) ставок и форвардных ставок, вычисленные на основе казначейской доходности по состоянию на 26 апреля 2004 года

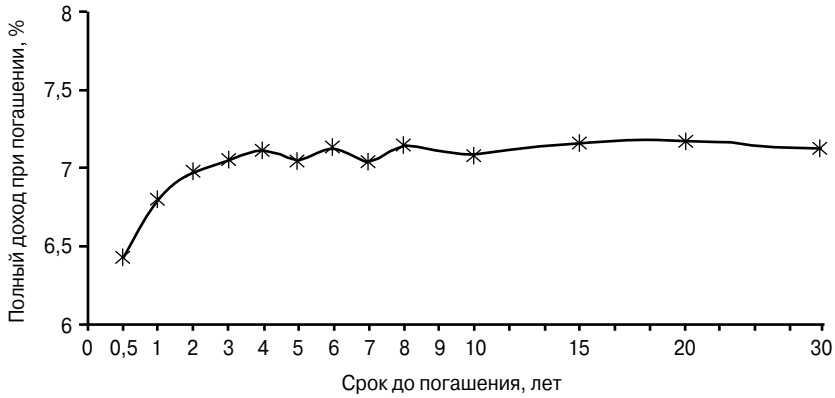


финансовые инструменты с фиксированной процентной ставкой. Это означает, что дисконтная функция и нуль-купонная кривая являются не настолько гладкими, как выглядят на первый взгляд. Основной причиной осцилляций форвардных ставок, вычисленных с помощью простых методов оценки, является многократное усугубление небольших ошибок, сделанных на этапе вычисления дисконтной функции при переходе к форвардным ставкам. Иначе говоря, любая ошибка, сделанная в ходе вычисления дисконтных множителей (независимо от ее причины), при оценке ставок спот многократно увеличивается, что в итоге приводит к искажению форвардных ставок.

Методы сглаживания

Наиболее распространенным методом сглаживания является *линейная интерполяция* (linear interpolation). Однако из-за низкой точности этот метод нельзя рекомендовать для практических расчетов. При линейной интерполяции для построения кривой доходности используется набор цен облигаций. Если облигации с требуемым сроком погашения в наборе нет, ее доходность вычисляется путем интерполяции. Результат линейной интерполяции доходности казначейских ценных бумаг по состоянию на 26 июня 2000 года изображен на ил. 41.12. На этой иллюстрации интерполированными значениями являются все точки кривой, не отмеченные звездочками. Кривая, представленная на ил. 41.12, на первый взгляд, вполне пригодна для практического использования. Однако спот и форвардная доходность, вычисленные по этой кривой, демонстрируют нереалистичное поведение (ил. 41.13). Форвардная кривая является слишком извилистой, причем каждый ее изгиб должен соответствовать некоторой облигации, входящей в исходный набор. Через 21,5 года ставка спот делает неожиданный изгиб, так что форвардная ставка в этот момент делает большой скачок. Таким образом, построенные кривые являются нереалистичными.

Иллюстрация 41.12. Результаты линейной интерполяции доходности по состоянию на 26 июня 2000 года

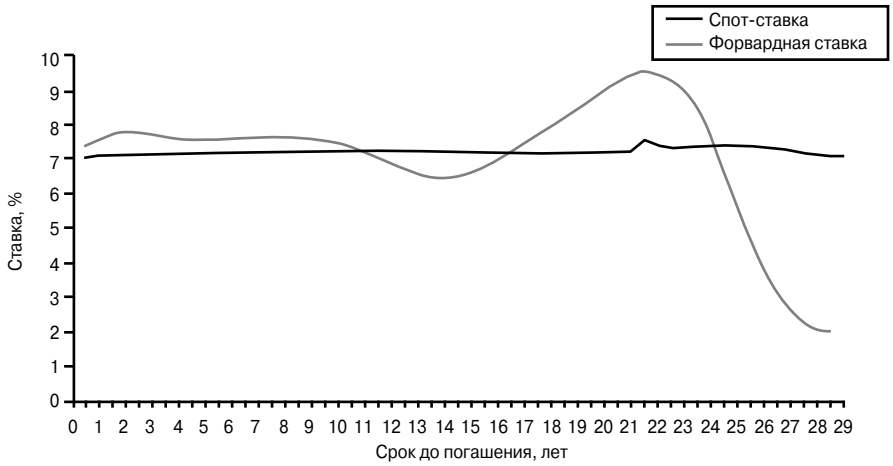


По этой причине рыночные аналитики не используют линейную интерполяцию, предпочитая множественную регрессию или метод сплайн-аппроксимации. Один из этих подходов основан на предположении о виде дисконтной кривой, а для оценки ее параметров использует цены облигаций.

Кубические полиномы

Одной из простейших форм дисконтной функции является *кубический полином* (cubic polinomial). Это подход основан на предположении, что дисконтная функция является кубической функцией, зависящей от времени. Если $d(t)$ — дис-

Иллюстрация 41.13. Спот- и форвардные ставки, вычисленные по данным, изображенным на ил. 41.12



контный множитель при сроке погашения t, то набор дисконтных множителей можно аппроксимировать следующей кубической функцией.[15]

$$\hat{d}\,(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3. \tag{41.28}$$

Дисконтный множитель в момент $t = 0$, т.е. в текущий момент времени, равен 1. Следовательно, $a_0 = 1$ и равенство (41.28) можно переписать как

$$\hat{d}\,(t) - 1 = a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3. \tag{41.29}$$

Рыночную цену облигации с процентными купонами можно выразить через дисконтные множители. Таким образом, равенство (41.30) позволяет выразить облигацию, подлежащую погашению в момент N, по которой через регулярные интервалы выплачиваются одинаковые купоны C, а в момент погашения — основную сумму M.

$$P \ = d(t_1)C + d(t_2)C + \cdots + d(t_N)(C + M). \tag{41.30}$$

Используя кубический полином (41.28), трансформируем равенство (41.30) в следующее равенство.

$$P = C[1 + a_1 \times t_1 + a_2 \times (t_2)^2 + a_3 \times (t_3)^3] + \cdots + \\ + (C + M)[1 + a_1 \times t_N + a_2 \times (t_N)^2 + a_3 \times (t_N)^3]. \tag{41.31}$$

[15] В некоторых книгах коэффициенты этой функции обозначаются как a, b и с, а не как c_1, c_2 и т.д.

Для вычисления кривой доходности требуется знать коэффициент кубического полинома. Следовательно, равенство (41.31) необходимо записать как уравнение относительно этих коэффициентов.

$$P = M + \sum C + a_1[C \times t_1 + \cdots + (C + M) \times t_N] + a_2[C \times (t_1)^2 + \cdots + \\ + (C + M) \times (t_N)^2] + a_3[C \times (t_1)^3 + \cdots + (C + M) \times (t_N)^3]. \quad (41.32)$$

Точно так же можно записать другие уравнения относительно цен облигации, подставляя в него неизвестные параметры кубической функции.

Из уравнения (41.32) получаем, что

$$P - (M + \sum C) = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3. \quad (41.33)$$

Здесь символы X_i обозначают выражения, заключенные в квадратные скобки в уравнении (41.32).

Продемонстрируем этот подход следующим примером. Предположим, что в качестве ориентира используется четырехлетняя облигации с полугодовым 8%-ным купоном, продаваемая за 101,25. Предположим, что первый купон выплачивается ровно через шесть месяцев, считая от текущего момента, так что $t_1 = 0{,}5$ и $t_N = 4$.

Поскольку $C = 4$ и $M = 100$, то

$$100 + \sum C = 100 + 8 \times 4 = 132,$$
$$P - (100 + \sum C) = 101{,}25 - 132 = -30{,}75,$$
$$X_1 = 4 \times 0{,}5 + 4 \times 1 + 4 \times 1{,}5 + \cdots + 104 \times 4 = 472,$$
$$X_2 = 4 \times 0{,}5^2 + 4 \times 1^2 + 4 \times 1{,}5^2 + \cdots + 104 \times 4^2 = 1\,796,$$
$$X_3 = 4 \times 0{,}5^3 + 4 \times 1^3 + 4 \times 1{,}5^3 + \cdots + 104 \times 4^3 = 7\,528.$$

Это значит, что равенство (41.33) можно переписать в следующем виде.

$$472a_1 + 1796a_2 + 7528a_3 = -30{,}75.$$

Цены всех остальных облигаций выражаются через неизвестные параметры аналогично. Для того чтобы вычислить величины этих коэффициентов, можно использовать линейную регрессию или метод наименьших квадратов.[16]

На практике подход, основанный на использовании кубических полиномов, сталкивается с техническими сложностями, так как для каждой облигации необходимо составлять отдельное уравнение. Таким образом, он не обеспечивает достаточную гибкость аппроксимации рыночных данных. Вычисленные результаты следует интерпретировать не как кривую, а, скорее, как набор оптимальных

[16] Blake D. *Financial Market Analysis. 2d ed.* — Chichester, Englang: Wiley, 2000.

дисконтных множителей. Кроме того, небольшие изменения входных данных могут привести к значительным погрешностям. Например, ошибки, сделанные при вычислении дисконтных множителей для облигаций с небольшими сроками погашения, могут сильно сказаться на результатах для облигаций с более долгими сроками погашения. Однако для многих рыночных приложений этот метод вполне приемлем. В качестве альтернативы используются *кусочно-кубические полиномы* (cubic polynomial approach), в рамках которых функция $d(t)$ на каждом интервале сроков погашения описывается разными кубическими полиномами. Это значит, что параметры a_1, a_2 и a_3 на каждом интервале сроков погашения являются разными. Конкретная реализация этого подхода, кубические сплайны, будет рассмотрена ниже.

Непараметрические методы

Помимо кубических полиномов, описанных в предыдущем разделе, существует еще два подхода к аппроксимации временно́й структуры — *параметрические* и *непараметрические* кривые. Параметрические кривые основаны на моделях процентных ставок, таких как модели Васичека или Логстаффа и Шварца.[17] Непараметрические кривые не используют какие-либо модели процентных ставок и представляют собой более общий подход. К ним относятся, в частности, методы сплайн-аппроксимации.

Методы сплайн-аппроксимации

Сплайн-аппроксимацией (spline) называется статистический метод, являющийся одной из разновидностей интерполяции. Существует несколько методов применения сплайн-аппроксимации, причем наиболее простым из них является регрессия. Однако при построении кривой доходности этот метод приводит к неожиданным скачкам. Кроме того, он слишком чувствителен к изменению параметров.[18] Тем не менее этот метод является самым понятным.

Сплайн n-го порядка представляет собой кусочную аппроксимацию с помощью полиномов n-го порядка, которые являются $n-1$ раз дифференцируемыми. Термин “кусочная аппроксимация” означает, что кривая приближается разными полиномами, соединенными между собой в произвольно выбранных *узлах* (knot

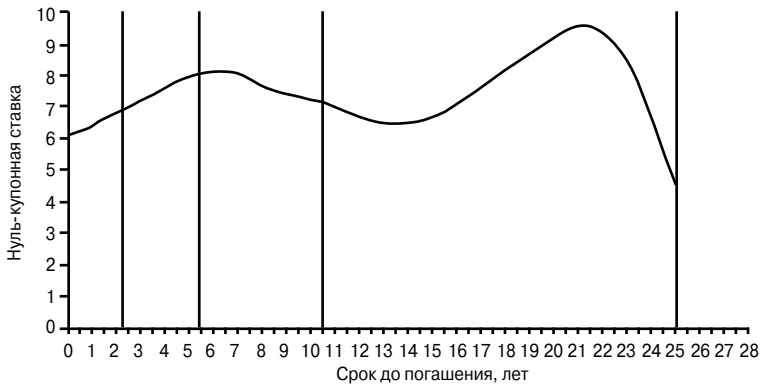
[17] *Longstaff F.A., Schwartz E.S.* Interest rate volatility and the term structure: a two-factor general equilbrium interest rate model // Journal of Finance. — 47 (1992). — P. 1259–1282.

[18] См., например, раздел 15.3 в книге James J., Webber N. *Interest Rate Modelling.* — Chichester, Englang: Wiley, 2000.

points).[19] Кубический сплайн — это сплайн третьего порядка, представляющий собой кусочный кубический полином, дважды дифференцируемый во всех точках.

При построении регрессии ось x разделяется на сегменты, концами которых являются *узлы*. В каждом узле кривизна смежных кривых должна совпадать. Кубический сплайн с узлами 0, 2, 5, 10 и 25 лет показан на ил. 41.14. В каждой точке кривая является кубическим полиномом.

Иллюстрация 41.14. Кубический сплайн с узлами 0, 2, 5, 10 и 25 лет



Интерполяция с помощью кубических сплайнов подразумевает, что отсутствующие данные можно восстанавливать, вычисляя кубические полиномы. Сплайн можно интерпретировать как набор согласованных друг с другом кубических полиномов $y = f(X)$, где точка X лежит в диапазоне, разделенном на узловые точки. Если задан набор значений доходности облигаций $r_0, r_1, \ldots, r_n$ в точках погашения $t_0, t_1, \ldots, t_n$, то кубический сплайн можно вычислить следующим образом.[20]

- Доходность облигации i в момент t равна значению кубического полинома $r_i(t) = a_i + b_i t + c_i t^2 + d_i t^2$ на интервале (t_{i-1}, t_i).
- Коэффициенты кубического полинома вычисляются на всех n интервалах между $n + 1$ точками. Таким образом, задача сводится к определению $4n$ неизвестных коэффициентов.
- При формировании системы алгебраических уравнений используются исходные данные. Кубические полиномы являются дважды дифференцируе-

[19] См. главу 15 в книге James J., Webber N. *Interest Rate Modelling.* — Chichester, Englang: Wiley, 2000.

[20] Подробное и ясное изложение метода кубической сплайн-аппроксимации можно найти в книге Pienaar R., Choudry M. *Fitting the Term Structure of Interest Rates: A Practical Implementation of the Cubic Spline Methodology* // In: Frank J. Fabozzi (ed.), Interest Rates, Term Structure and Valuation Modeling (Hoboken, NJ: Wiley, 2002).

мыми в узловых точках, причем их производные в этих точках совпадают одна с другой.

- Ограничения, наложенные на сплайны, означают, что кривая в начальной точке (самого короткого срока погашения) и конечной точке (самого долгого срока погашения) является прямой, т.е. $r''(0) = 0$.

Общая формула для вычисления кубических сплайнов имеет следующий вид.

$$s(\tau) = \sum_{i=0}^{3} a_i \tau^i + \frac{1}{3!} \sum_{p=1}^{n-1} b_p (\tau - X_p)^3. \tag{41.34}$$

Здесь τ — момент получения денежного потока, а X_p — узлы из множества $\{X_0, \ldots, X_p\}$, $X_p < X_{p+1}$, $p = 0, \ldots, n-1$. Кроме того, $\tau - X_p = \max(\tau - X_p, 0)$. В узловых точках кубический сплайн является дважды дифференцируемым. На практике сплайн записывается как комбинация базисных функций. Один из таких способов позволяет создавать *B-сплайны* (B-splines). При заданном множестве узлов $\{X_0, \ldots, X_n\}$ B-сплайн записывается следующим образом.

$$B_p(\tau) = \sum_{j=p}^{p+4} \left(\prod_{i=p, i \neq p}^{p+4} \frac{1}{X_i - X_j} \right) (\tau - X_p)^3. \tag{41.35}$$

Здесь $B_p(\tau)$ — кубический сплайн, который аппроксимируется на множестве узлов $\{X_0, \ldots, X_n\}$ с помощью функции

$$\delta(t) = \delta(\tau \mid \lambda_{-3}, \ldots, \lambda_{n-1}) = \sum_{p=-3}^{n-1} \lambda_p B_p(\tau), \tag{41.36}$$

где $\lambda = (\lambda_{-3}, \ldots, \lambda_{n-1})$ — искомые коэффициенты. B-сплайн определяется по срокам погашения $\tau_1, \ldots, \tau_n$ так, что $B = \{B_p(\tau_j)\}_{p=-3,\ldots,n-1, j=1,\ldots,m}$ и $\hat{\delta} = (\delta(\tau_1), \ldots, \delta(\tau_m))$. Таким образом,

$$\hat{\delta} = B'\lambda. \tag{41.37}$$

Следовательно, регрессионное уравнение имеет вид

$$\lambda^* = \arg\min_{\lambda} \left\{ \varepsilon\varepsilon' \mid \varepsilon = P - D\lambda \right\}, \tag{41.38}$$

где $D = CB'$, а $\varepsilon\varepsilon'$ — минимальные погрешности. Регрессионные коэффициенты в уравнении (41.38) определяются с помощью метода наименьших квадратов.[21]

[21] Применение B-сплайнов описано в работе *Steely J.* Estimating the gilt-edged term structure: basis splines and confidence intervals // Journal of Business Finance and Accounting. — 18 (1991). — P. 513–530. Полное описание метода изложено в работе *Joannas D.* B-spline modeling // Chapter 9 in M.Choudry et al. (ed.), Capital Market Instruments (London: FT Prentice-Hall, 2001).

Кривые Нельсона и Сигела

Впервые метод аппроксимации кривой был предложен Нельсоном (Nelson) и Сигелом (Siegel)[22]. С тех пор он был применен и усовершенствован многими авторами, поэтому кривыми Нельсона и Сигела иногда называют целое семейство кривых. Эти кривые обеспечивают довольно грубую аппроксимацию полной временно́й структуры, причем самые большие ошибки возникают при очень коротких и очень долгих сроках погашения. При построении оригинальной кривой авторы использовали четыре параметра. Этот подход не является методом бутстрэпинга. Скорее, он является методом оценки нуль-купонной ставки по значениям доходности, наблюдаемым для казначейских облигаций при заданных форвардных ставках.

Нельсон и Сигел утверждали, что кривую подразумеваемых форвардных ставок можно описать формулой

$$rf\left(m,\beta\right)=\beta_0+\beta_1\exp\left(-\frac{m}{t_1}\right)+\beta_2\frac{m}{t_1}\exp\left(-\frac{m}{t_1}\right), \tag{41.39}$$

где $\beta=(\beta_0,\beta_1,\beta_2,t_1)$ — вектор параметров, описывающих кривую доходности, а m — срок погашения, для которого вычисляется форвардная ставка. Первый компонент этого вектора является постоянным, второй описывает процесс затухания (decay term), а третий отражает "горбообразную" природу кривой. При больших значениях t_1 доходность, вычисленная по этой кривой, стремится к β_0, а при малых t_1 — к $\beta_0+\beta_1$.

Одной из разновидностей кривой Нельсона и Сигела является модель Свенсона (Svensson)[23], в которую входит дополнительное слагаемое, описывающее "горбообразную" форму кривой.

$$rf\left(m,\beta\right)=\beta_0+\beta_1\exp\left(-\frac{m}{t_1}\right)+\beta_2\frac{m}{t_1}\exp\left(-\frac{m}{t_1}\right)+\beta_3\frac{m}{t_2}\exp\left(-\frac{m}{t_2}\right). \tag{41.40}$$

Для построения кривой Свенсона необходимо определить шесть параметров: $(\beta_0,\beta_1,\beta_2,\beta_3,t_1,t_2)$.

Кривые Нельсона и Сигела получили широкое распространение среди участников рынка, так как их легко вычислить. Джордан (Jordan) и Манси (Mansi)[24] утверждают, что одним из преимуществ этой кривой является наличие горизонтальной асимптоты при больших сроках погашения, а другим — освобождение

[22] Nelson and Siegel. Parsimonius Modelling of Yield Curves.

[23] *Svensson L.* Estimation and Interpreting Forward Interest rates: Sweden 1992–1994 // Working paper 4871, NBER.

[24] *Jordan J., Mansi S.* How well do constant maturities treasuries approximate the on-the-run term structure? // Journal of Fixed Income. — 10(2). — September 2000. — P. 35–45.

пользователей от необходимости выбора узловых точек для кубической сплайн-аппроксимации. К недостаткам метода следует отнести относительно низкие гибкость и точность этой кривой по сравнению с кубическими сплайнами. Джеймс (James) и Уэббер (Webber)[25] утверждают, что относительная негибкость кривой Нельсона и Сигела объясняется небольшим количеством параметров, причем она является достаточно точной для кривых доходности, имеющих только один максимум, и неточной для кривых, достигающих как минимума, так и максимума на исследуемом отрезке времени. Отсюда следует, что кривая Нельсона и Сигела не подходит для аппроксимации кривой доходности при отсутствии арбитражных возможностей.

Сравнение кривых

Выбор кривых зависит от целей, которые преследует пользователь, а также от принятого компромисса между точностью и простотой вычислений. Кривая, выбранная для аппроксимации доходности, должна иметь следующие свойства.

- *Точность*. Правильно ли кривая аппроксимирует рыночную кривую? Является ли она достаточно гибкой для того, чтобы отразить разнообразные формы кривой доходности?
- *Непротиворечивость модели*. Согласуется ли метод аппроксимации с теоретической моделью кривой доходности, такой как модель Васичека или Кокса–Ингерсолла–Росса?
- *Простота*. Насколько просто вычисляется приближенная кривая? Иначе говоря, насколько *разрешимой* (tractable) является задача, связанная с ее построением? Насколько легко ее применять на практике?
- *Целесообразность*. Для чего используется приближенная кривая — для оценки облигаций, процентных деривативов или для выявления арбитражных возможностей?

Разные методы аппроксимации кривой доходности обладают этими свойствами в разной степени. В большинстве случаев эту задачу можно решить с помощью достаточно простых методов, например аппроксимации с помощью кубических сплайнов. Для аппроксимации поверхности волатильности следует применять более сложные методы, такие как модель многофакторной кривой доходности.

[25] James J., Webber N. *Interest Rate Modelling.* — Chichester, Englang: Wiley, 2000. — P. 444–445.

ГЛАВА

42

ХЕДЖИРОВАНИЕ ПРОЦЕНТНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

Лионель Мартеллини (Lionel Martellini), доктор философии (Ph.D.)
Профессор финансов
Аспирантура по бизнесу EDHEC
Научный директор центра по исследованиям риска и управлению активами
EDHEC

Филипп Приоле (Philippe Priaulet), доктор философии
Компания Fixed Income Strategist, HSBC-CCF
Ассоциированный профессор
Факультет математики
Университет Evry Val d'Essonne

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии, дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Менеджеры, управляющие инвестиционными портфелями, стремятся свести задачу хеджирования стоимости позиции по облигации или по портфелю облигаций к оценке изменений факторов риска. Соответствующие факторы риска разделяются на два типа: *факторы риска, связанные с временно́й структурой* (term-structure risk factors), и *факторы риска, не связанные с временно́й структурой* (non-term-structure risk factors). К первой категории рисков относятся параллельные и непараллельные сдвиги временно́й структуры, а ко второй категории —

секторный риск (sector risk), риск качества (quality risk) и риск выборочности (optionality risk). Многофакторные модели риска, предметом которых является только хеджирование процентных рисков, называются *факторными моделями временно́й структуры* (term-structure factor models).

Риск, связанный с изменениями процентных ставок, чаще всего измеряется с помощью дюрации облигации или портфеля. Этот показатель отражает чувствительность облигаций к колебаниям процентной ставки. Однако существует одна сложность: стоимость облигации или портфеля зависит от изменений процентных ставок по всем возможным сроками погашения (т.е. изменения всей временно́й структуры процентных ставок). Иначе говоря, на доходность облигации влияет не один фактор риска, и простые показатели одномерной оценки риска, такие как дюрация, не позволяют адекватно управлять процентными рисками.[1] Следовательно, необходимы многофакторные модели временно́й структуры.

В этой главе показано, как использовать факторные модели временно́й структуры для управления процентным риском. Эти модели лучше учитывают сложную природу процентного риска. Поскольку хеджирование процентного риска, связанного с большим количеством источников неопределенности, представляет собой сложную задачу, желательно сократить количество факторов риска и идентифицировать ограниченное количество общих факторов. Существует несколько способов решения данной задачи, поэтому важно точно знать предположения, лежащие в основе этого процесса, и попытаться оценить обоснованность этих предположений в рамках конкретного сценария.

Сначала мы кратко рассмотрим традиционные методы хеджирования с помощью дюрации, который по-прежнему широко используется на практике. Этот подход основан на ряде очень сильных упрощающих предположений, в частности на предположении о небольшом и параллельном сдвиге кривой доходности. Затем будет показано, как ослабить эти условия и реализовать стратегии хеджирования, учитывающие разнообразные возможные изменения кривой доходности. Глава завершается анализом эффективности стратегий хеджирования, основанных на трехфакторной модели, описывающей динамику кривой доходности.

Определение процентного риска

Первый фундаментальный факт, касающийся управления процентным риском, можно сформулировать в виде следующего утверждения: направление изменения цены облигаций противоположно направлению изменения рыночной доходности.[2]

[1] Эта сложность не является специфическим свойством рынка ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой. Участники фондового рынка давно знают, что на доходность акций влияет несколько факторов риска. Для решения этой проблемы было разработано большое количество многофакторных моделей, основанных на балансовых и арбитражных аргументах.

[2] Существует несколько деривативных ипотечных продуктов, не обладающих этим свойством.

Процентным риском называется потенциальное влияние положения и формы кривой доходности на стоимость портфеля облигаций.

Для иллюстрации этого понятия проведем простой эксперимент. Предположим, что некий портфельный менеджер желает хеджировать стоимость портфеля облигаций, который в будущем принесет определенные денежные потоки, например процентный доход по казначейским ценным бумагам с фиксированной ставкой купона. Даже если эти денежные потоки известны заранее, цена облигации со временем изменяется, подвергая инвестора риску значительных потенциальных капитальных убытков.

Рассмотрим в момент t облигацию (или портфель облигаций), приносящую m определенных денежных потоков CF_i в будущие моменты времени t_i, где $i = 1, \ldots, m$. Цену облигации V (выраженную в процентах ее номинальной стоимости) можно записать как сумму будущих денежных потоков, дисконтированных по соответствующей нуль-купонной ставке со сроками действия, соответствующими срокам действия денежных потоков.

$$V_t = \sum_{i=1}^{m} \frac{CF_i}{[1 + R(t, t_i - t)]^{t_i - t}}. \tag{42.1}$$

Здесь $R(t, t_i - t)$ — соответствующая нуль-купонная ставка, установленная в момент t на оставшиеся $t_i - t$ лет.

Из равенства (42.1) следует, что цена V_t — это функция, зависящая от m переменных процентных ставок $R(t, t_i - t)$. Это значит, что стоимость облигации зависит от m факторов риска. Например, цена облигации с ежегодными денежными потоками, подлежащая погашению через 10 лет, зависит от 10 потенциальных нуль-купонных ставок (т.е. от временно́й структуры процентных ставок). Для того чтобы хеджировать позицию по этой облигации, необходимо хеджировать ее от изменения всех 10 факторов риска.

На практике управление риском представляет собой сложную задачу, поскольку существует много факторов риска. В принципе, необходимо так сформировать *глобальный портфель* (global portfolio), чтобы портфель стал нечувствительным ко всем источникам риска (m переменных процентных ставок и временна́я переменная t).[3] Глобальным называется портфель, содержащий исходный портфель и все инструменты хеджирования, используемые для управления процентным риском, которому подвергается исходный портфель. Для простоты можно сократить количество факторов риска и уменьшить размерность задачи управления процентным риском.

[3] В этой главе не рассматривается изменение стоимости со временем, поскольку время является детерминированным параметром. Мы рассматриваем только изменения стоимости из-за колебаний процентной ставки. Зависимость стоимости облигации от времени изучается в работе *Chance D.M., Jordan J.V.* Duration, convexity, and time as components of bond returns // Journal of Fixed Income. — September 1996. — P. 88–96.

Для начала рассмотрим простейшую модель управления процентным риском, так называемое *хеджирование с помощью дюрации* (duration hedging), в основе которой лежит один фактор риска — доходность к погашению.

Хеджирование с помощью дюрации

Интуитивно понятные рассуждения, обосновывающие метод хеджирования с помощью дюрации, позволяют упростить многомерную задачу управления процентным риском и идентифицировать один фактор риска, который будет "заменять" всю временну́ю структуру. Этим показателем является доходность облигации. Для портфеля облигаций в качестве единственного фактора риска используется средняя доходность портфеля.

Первое приближение: использование разложения Тейлора первого порядка

На первом этапе цена портфеля V_t (в процентах номинальной стоимости) записывается как функция, зависящая от единственного источника процентного риска — доходности к погашению y_t.

$$V_t = V(y_t) = \sum_{i=1}^{m} \frac{CF_i}{(1+y_t)^{t_i - t}}. \tag{42.2}$$

Легко видеть, что процентный риск сводится к сумме изменений доходности к погашению y_t. Разумеется, это предположение слишком сильное. Доходность к погашению является результатом усреднения всей временно́й структуры. Ее можно использовать в качестве единственного фактора, только если вся временна́я структура является плоской (т.е. доходность к погашению для любого срока погашения остается постоянной).

На втором этапе стоимость портфеля V раскладывается в ряд Тейлора. Это позволяет получить оценку изменений стоимости, вызванных малыми изменениями доходности y. Напомним, что разложение Тейлора — это средство, используемое для аппроксимации изменения величины математической функции, вызванного изменением переменной. Это изменение можно приблизить с помощью суммы членов, имеющих определенный "порядок", связанный с производной функции. Когда говорят о приближении функции с помощью ее первой производной функции, это значит, что разложение Тейлора имеет первый порядок. Добавляя члены более высоких порядков, мы можем последовательно уточнить значение функции.

Вернемся к аппроксимации изменения стоимости облигации при изменении процентных ставок. В данном случае оценивается математическая функция, заданная выражением (42.2). Эта функция зависит от доходности. Обозначим через

dV изменение стоимости облигации, вызванное малыми изменениями доходности, обозначенными через dy. Приближенное *абсолютное* изменение стоимости портфеля, обусловленное малыми изменениями доходности, так выражается с помощью ряда Тейлора.

$$dV(y) = V(y+dy) - V(y) = V'(y)dy + o(y) \approx \$\,\mathrm{dur}[V(y)]dy. \tag{42.3}$$

Здесь выражение

$$V'(y) = \sum_{i=1}^{m} \frac{(t_i - t)\, F_i}{(1+y_t)^{t_i - t+1}}$$

представляет собой производную стоимости облигации по доходности к погашению. Эта величина называется *долларовой дюрацией портфеля* V (dollar duration of the portfolio V) и обозначается как $\$\,\mathrm{dur}$, а величина $o(y)$ является пренебрежимо малой.

Разделив равенство (42.3) на $V(y)$, мы можем вычислить *относительное* изменение стоимости портфеля.

$$\frac{dV(y)}{V(y)} = \frac{V'(y)}{V(y)}dy + o_1(y) \approx -MD\,[V(y)]\,dy. \tag{42.4}$$

Величина $MD[V(y)] = -[V'(y)/V(y)]$ называется модифицированной дюрацией портфеля V (modified duration of portfolio V).

Зная долларовую и модифицированную дюрации, мы можем вычислить абсолютные и относительные прибыль и убытки (absolute and relative P&L) портфеля V при небольших изменениях доходности к погашению Δy. Иначе говоря, если N_V — номинальная стоимость портфеля, то

$$\text{абсолютные прибыль и убытки} \approx N_V \times \$\,\mathrm{dur} \times \Delta y,$$
$$\text{относительные прибыль и убытки} \approx -MD \times \Delta y.$$

Реализация хеджирования с помощью дюрации

Попытаемся хеджировать портфель облигаций с номинальной стоимостью N_V, доходностью к погашению y и ценой $V(y)$. Для этого рассмотрим инструмент хеджирования с номинальной стоимостью N_H, доходностью к погашению y_H (априори отличной от y) и ценой $H(y_H)$. Сформируем глобальный портфель стоимостью V^*, состоящий из исходного портфеля, и инструмент хеджирования стоимостью ϕ.

$$V^* = N_V V(y) + \phi N_H H(y_H).$$

Наша цель — сделать глобальный портфель нечувствительным к небольшим колебаниям процентных ставок. Используя равенство (42.3) и предполагая, что

кривая доходности к погашению может сдвигаться только параллельно, так что $dy = dy_H$, получаем следующее равенство.

$$dV^* \approx [N_V V'(y) + \phi N_H H'(y_H)]dy = 0.$$

Следовательно,

$$\phi N_H \$\,\mathrm{dur}[H'(y_H)] = -N_V \$\,\mathrm{dur}[V(y)],$$
$$\phi N_H H(y_1) MD[H(y_H)] = -N_V V(y) MD[V(y)].$$

Таким образом,

$$\phi = -\frac{N_V \$\,\mathrm{dur}\,[V\,(y)]}{N_H \$\,\mathrm{dur}\,[H\,(y_H)]} = -\frac{N_V V\,(y)\,MD\,[V\,(y)]}{N_H H\,(y_1)\,MD\,[H\,(y_H)]}. \tag{42.5}$$

Если инструмент хеджирования и портфель имеют одинаковые номинальные стоимости, то оптимальный объем средств, инвестированных в инструмент хеджирования, равен отношению долларовой дюрации хеджируемого портфеля облигаций к долларовой дюрации инструмента хеджирования, взятому со знаком "минус".

Если кривая доходности является плоской, то $y = y_H$. В таком случае равенство (42.5) упрощается.

$$\phi = -\frac{N_V V\,(y)\,D\,[V\,(y)]}{N_H H\,(y)\,D\,[H\,(y)]}.$$

Здесь дюрация Маколея $D[V(y)]$ определена по формуле

$$D\,[V\,(y)] = -\,(1+y)\,MD\,[V\,(y)] = \frac{\sum\limits_{i=1}^{m} \frac{(t_i - t)\,F_i}{(1+y)^{t_i - t}}}{V\,(y)}.$$

На практике для хеджирования портфеля облигаций предпочтительнее выбирать не облигации, а фьючерсные контракты или свопы, поскольку они стоят намного меньше, а их ликвидность намного выше. Например, если в качестве инструмента хеджирования выбран фьючерсный контракт, то отношение хеджирования ϕ_f вычисляется так.

$$\phi_f = -\frac{N_V \$\,\mathrm{dur}_V}{N_F \$\,\mathrm{dur}_{CTD}} \times cf. \tag{42.6}$$

Здесь N_F — размер фьючерсного контракта; $\$\,\mathrm{dur}_{CTD}$ — долларовая дюрация облигации, наиболее дешевой для поставки; а cf — коэффициент пересчета (conversion factor).

Если же в качестве инструмента хеджирования выбран стандартный своп, то отношение хеджирования ϕ_S вычисляется так.

$$\phi_S = -\frac{N_V \$\,\mathrm{dur}_V}{N_S \$\,\mathrm{dur}_S}. \tag{42.7}$$

Здесь N_S — номинальная стоимость свопа, $\$\,\mathrm{dur}_S$ — долларовая дюрация облигации с фиксированной ставкой купона, представляющую собой фиксированную сторону свопа (fixed leg).[4]

Хеджирование с помощью дюрации представляет собой очень простую процедуру. Однако в основе этого метода лежат слишком сильные ограничения.

- Считается, что стоимость портфеля можно аппроксимировать с помощью разложения Тейлора первого порядка. При крупных изменениях процентных ставок это предположение становится необоснованным. Иначе говоря, для того чтобы процедура хеджирования с помощью дюрации была корректной, необходимо, чтобы изменения доходности к погашению были небольшими. Именно поэтому хеджирование портфеля часто корректируется.
- Предполагается, что кривая доходности допускает только параллельные сдвиги. Иначе говоря, процентный риск рассматривается просто как риск, связанный с общим уровнем процентных ставок.

Попробуем ослабить эти ограничения и учесть более реалистичные изменения временно́й структуры процентных ставок.

Ослабление предположения о небольшом сдвиге

Как указывалось выше, долларовая дюрация представляет собой удобный способ оценки влияния небольших изменений доходности dy на стоимость облигации или портфеля.

Использование разложения Тейлора второго порядка

Хеджирование с помощью дюрации эффективно только тогда, когда доходность изменяется незначительно, поскольку цена облигации является нелинейной функцией, зависящей от доходности. Иначе говоря, при изменении доходности долларовая дюрация облигации также изменяется. Если менеджер предполагает, что временна́я структура в будущем испытает значительный сдвиг, то, чтобы уточнить цену облигации, он должен учесть ее выпуклость.

Рассмотрим следующий пример. Предположим, что облигация, подлежащая погашению через 10 лет с 6%-ной ставкой купона, продается по номиналу. Ее модифицированная дюрация и выпуклость равны 7,36 и 57,95 соответственно.[5] Предположим, что доходность к погашению внезапно изменяется с 6 до 8%,

[4] Хеджирование с помощью фьючерсов описывается в главе 57. Описание процедуры хеджирования портфелей, состоящих из фьючерсных контрактов и свопов, изложено в книге Martellini L., Priaulet P., and Priaulet S. *Fixed-income Securities: Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies.* — Chichester, England: Wiley, 2003.

[5] Обратите внимание на то, что выпуклость можно измерять по-разному.

и оценим стоимость облигации после этого изменения. Новая цена облигации, вычисленная путем дисконтирования ее будущих денежных потоков, теперь равна 86,58 долл., а точное изменение стоимости равно $-13{,}42$ долл. ($= 86{,}58$ долл. $-$ $-$ 100 долл.). Используя разложение Тейлора первого порядка, изменение стоимости можно аппроксимировать величиной $-14{,}72$ долл. ($= -100$ долл. $\times\, 7{,}36 \times$ $\times\, 0{,}02$). Эта оценка на 1,30 долл. завышает истинное изменение. Итак, разложение Тейлора первого рода не позволяет достаточно точно аппроксимировать изменение цены облигации, если изменение доходности к погашению является слишком большим.

Если менеджер, управляющий портфелем, интересуется влиянием крупных изменений dy на стоимость портфеля облигаций, он должен использовать, по крайней мере, разложение Тейлора второго порядка.

$$dV(y) = V'(y)\,dy + \frac{1}{2}V''(y)\,(dy)^2 + o\left[(dy)^2\right] \approx$$
$$\approx \$\,\mathrm{dur}\,[V(y)]\,dy + \frac{1}{2}\$\,\mathrm{conv}\,[V(y)]\,(dy)^2\,. \quad (42.8)$$

Здесь величина V'' обозначается как $\$\,\mathrm{conv}[V(y)]$ и называется долларовой выпуклостью ($convexity) облигации V.

Разделив равенство (42.8) на $V(y)$, получаем аппроксимацию относительного изменения стоимости портфеля.

$$\frac{dV(y)}{V(y)} = -MD\,[V(y)]\,dy + \frac{1}{2}RC\,[V(y)]\,(dy)^2\,.$$

Величина $RC[V(y)]$ называется *относительной выпуклостью портфеля* V (relative convexity of portfolio V).

Вернемся к предыдущему примеру и аппроксимируем изменение цены облигации с помощью равенства (42.8). Теперь изменение цены облигации приблизительно равно $-13{,}56$ долл. ($= 14{,}72 + 100 \times 57{,}95 \times 0{,}02^2/2$). Таким образом, аппроксимация второго порядка точнее оценивает изменение стоимости портфеля при крупных колебаниях процентных ставок.

Хеджирование с помощью дюрации и выпуклости

Процедура, учитывающая члены первого и второго порядка, называется *хеджированием с помощью дюрации и выпуклости* (duration–convexity hedging). Для ее реализации портфельный менеджер должен использовать два инструмента хеджирования. Обозначим их стоимость через H_1 и H_2. Наша цель — сформировать портфель, который был бы нейтральным по отношению как долларовой дюрации, так и долларовой выпуклости. Оптимальная стоимость (ϕ_1, ϕ_2) этих

инструментов хеджирования является решением системы уравнений, сформированных для каждого момента времени, при условии, что $dy = dy_1 = dy_2$. Эта система состоит из двух уравнений относительно двух неизвестных. Ее можно решить алгебраически.

Формально говоря, эта система уравнений имеет вид

$$\begin{cases} \phi_1 N_{H_1} H_1'(y_1) + \phi_2 N_{H_2} H_2'(y_2) = -N_V V'(y), \\ \phi_1 N_{H_1} H_1''(y_1) + \phi_2 N_{H_2} H_2''(y_2) = -N_V V''(y), \end{cases}$$

которую можно переписать в виде

$$\begin{cases} \phi_1 N_{H_1} \$\operatorname{dur}[H_1(y_1)] + \phi_2 N_{H_2} \$\operatorname{dur}[H_2(y_2)] = -N_V \$\operatorname{dur}[V(y)], \\ \phi_1 N_{H_1} \$\operatorname{conv}[H_1(y_1)] + \phi_2 N_{H_2} \$\operatorname{conv}[H_2(y_2)] = -N_V \$\operatorname{conv}[V(y)], \end{cases} \tag{42.9}$$

т.е.

$$\begin{cases} \phi_1 N_{H_1} H_1(y_1) MD[H_1(y_1)] + \phi_2 N_{H_2} H_2(y_2) MD[H_2(y_2)] = \\ \qquad = -N_V V(y) MD[V(y)], \\ \phi_1 N_{H_1} H_1(y_1) RC[H_1(y_1)] + \phi_2 N_{H_2} H_2(y_2) MD[H_2(y_2)] = \\ \qquad = -N_V V(y) RC[V(y)]. \end{cases}$$

Ослабление предположения о параллельном сдвиге

Хеджирования с помощью дюрации, а также с помощью дюрации и выпуклости основаны на однофакторной модели, поскольку в ней рассматривается только процентная ставка. В данном разделе показано, как преодолеть это ограничение и перейти от однофакторной модели к факторной модели временно́й структуры.[6]

Учет многих факторов риска

Основным недостатком однофакторных моделей является то, что они подразумевают идеальную корреляцию между всеми нуль-купонными ставками. Однако, как известно, процентные ставки с разными сроками действия не всегда изменяются синхронно. В частности, долгосрочные ставки являются менее волатильными, чем краткосрочные. Эмпирический анализ динамики временно́й структуры процентных ставок учитывает два и даже три фактора, влияющих на изменения кривой доходности. Их можно интерпретировать как уровень, угловой коэффициент и кривизну соответственно. Это означает, что для оценки и хеджирования

[6] *Martinelli L., Priaulet P., and Priaulet S.* Beyond duration // Journal of Bond Trading and Managment. — October 2002. — P. 103–119.

ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой должна использоваться факторная модель временно́й структуры.

Существует несколько способов обобщить хеджирование с помощью дюрации на непараллельные деформации временно́й структуры. В основе всех этих методов лежит общий принцип. Вернемся к равенству (42.1) и выразим стоимость портфеля через кривую нуль-купонных ставок, предполагая, что они явно зависят от времени. Следовательно, величину V_t можно трактовать как функцию, зависящую от нуль-купонных ставок $R(t, t_i - t)$. Фактором риска является кривая доходности в целом, априори состоящая из m компонентов, а не из одного компонента — доходности к погашению y.

Основная сложность, возникающая при решении этой задачи, заключается в сокращении количества этих факторов. К счастью, оказывается, что большую часть информации о динамике кривой доходности можно отразить в двух-трех факторах риска. Как правило, для этого используется метод *анализа главных компонентов* (principal components analysis — PCA) изменений процентных ставок. В настоящее время это основной метод управления процентным риском.

Перегруппировка факторов риска с помощью метода анализа главных компонентов

Назначение метода PCA — объяснить поведение наблюдаемых переменных с помощью небольшого количества не наблюдаемых, а подразумеваемых переменных. С математической точки зрения он сводится к преобразованию множества, состоящего из m коррелированных переменных, в ограниченное множество ортогональных переменных, сохраняющих исходную информацию, содержащуюся в корреляционной структуре. Этот метод может привести к интересным результатам, особенно в области ценообразования и управления риском. Применив метод PCA к историческим кривым нуль-купонных ставок (построенным по данным, собранным на межбанковском рынке и рынке казначейских ценных бумаг), удалось выяснить, что тремя главными компонентами изменений кривых спот, поддающимися интерпретации, являются уровень, угловой коэффициент и кривизна. Результаты нескольких академических исследований основных ставок спот с помощью метода PCA приведены на ил. 42.1.

Применяя метод PCA к кривой доходности, изменение $dR(t, \theta_k) = R(t+1, \theta_k) - R(t, \theta_k)$ нуль-купонной ставки $R(t, \theta_k)$ со сроком действия θ_k в момент t можно представить в виде функции, зависящей от изменения основных компонентов (ненаблюдаемых неявных факторов).

$$dR\,(t, \theta_k) = \sum_{l=1}^{m} c_{lk} C_t^l + \varepsilon_{tk}.$$

Иллюстрация 42.1. Результаты изучения кривых ставок спот с помощью метода анализа главных компонентов

Исследователи	**Страна (период)**	**Диапазон**	**Факторы**	**Доля объяснения*, %**
Литтерман (Litterman) и Шейнкман (Scheinkman)	США (1984–1988)	6 месяцев–18 лет	3	88,04/8,38/1,97
Бюлер (Buhler) и Циммерман (Zimmermann)	Италия (1988–1992)	6 месяцев–7 лет	3	93,91/5,49/0,42
Барбер (Barber) и Коппер (Copper)	США (1985–1991)	1 месяц–20 лет	3	80,93/11,85/4,36
Д'Эклезия (D'Ecclesia) и Зениос (Zenios)	Германия, Швейцария (1988–1996)	1 месяц–10 лет	3	71/18/4 75/16/3
Голуб (Golub) и Тильман (Tilman)	JP Morgan Risk Metrics – 30.09.96	3 месяца–30 лет	3	92,8/4,8/1,27
Мартеллини (Martellini) и Приоле (Priaulet)	Франция (1995–1998)	1 месяц–10 лет	3	66,64/20,52/6,96
Лардик (Lardic), Ф. Приоле (Priaulet) и С. Приоле (Priaulet)	Бельгия, Франция, Германия, Италия, Великобритания (1998–2000)	1 месяц–30 лет	3	62/27/6 62/21/8 61/23/6 59/24/7 60/24/9

* Например, 88,04/8,38/1,97 означает, что первый фактор объясняет 88,04% изменений кривой доходности, второй — 9,38%, а третий — 1,97%.

Источники. *Litterman R., Scheinkman J.* Common factors affecting bond returns // Journal of Fixed Income. — September 1991. — P. 54–61; *Buhler A., Zimmermann H.* A statistical analysis of the term structure of interest rates on Switzerland and Germany // Journal of Fixed Income. — December 1996. — P. 55–67; *Barber J.R., Copper M.L.* Immunization using principal component analysis // Journal of Portfolio Management. — Fall 1996. — P. 99–105; *D'Ecclesia R.L., Zenios S.* Risk factor analysis and portfolio immunization in the Italian bond curve risk using principal component analysis, value at risk, and key rate durations // Journal of Portfolio Management. — Summer 1997. — P. 72–84; Martellini L., Priaulet P. *Fized-Income Securities: Dynamic Methods for Interest Rate Risk Pricing and Hedging.* — Chichester, England: Wiley, 2000; *Lardic S., Priaulet P., and Priaulet S.* PCA of yield curve dynamics: questions of methodologies // Journal of Bond Trading and Management. — April 2003. — P. 327–349.

Здесь c_{lk} — чувствительность k-й переменной к l-му фактору, определяемая по формуле

$$\frac{\Delta\left[dR\left(t,\theta_k\right)\right]}{\Delta C_t^l} = c_{lk}.$$

Этот показатель позволяет оценить абсолютную чувствительность любой нулькупонной кривой доходности к изменению отдельной переменной.

Чувствительность кривой доходности к изменению отдельной переменной называется *долларовой дюрацией главного компонента* (principal component $duration). Показатель C_t^l представляет собой l-й фактор в момент t, а ε_{tk} — оставшаяся часть величины $dR(t,\theta_k)$, которую невозможно объяснить факторной моделью.

Легко понять, почему этот метод стал таким популярным. Он позволяет уменьшить количество факторов риска без существенной потери информации. Поскольку три главных компонента (параллельный сдвиг, осцилляция углового коэффициента и кривизна) объясняют бóльшую часть изменений процентных ставок, для хеджирования теперь можно использовать не более трех инструментов. Запишем изменения стоимости портфеля инструментов с фиксированной процентной ставкой следующим образом.

$$dV_t^* \approx \sum_{k=1}^{m}\left[\frac{\partial V_t}{\partial R\left(t,\theta_k\right)} + \sum_{j=1}^{3}\phi_t^j\frac{\partial H_t^j}{\partial R\left(t,\theta_k\right)}\right] dR\left(t,\theta_k\right).$$

Учитывая, что $dR\left(t,\theta_k\right) = \sum\limits_{l=1}^{3} c_{lk}C_t^l$, получаем соотношение

$$dV_t^* \approx \sum_{k=1}^{m}\left[\frac{\partial V_t}{\partial R\left(t,\theta_k\right)} + \sum_{j=1}^{3}\phi_t^j\frac{\partial H_t^j}{\partial R\left(t,\theta_k\right)}\right]\sum_{l=1}^{3} c_{lk}C_t^l,$$

т.е.

$$\begin{aligned} dV_t^* \approx &\sum_{k=1}^{m}\left[c_{1k}\frac{\partial V_t}{\partial R\left(t,\theta_k\right)} + \sum_{j=1}^{3}\phi_t^j c_{1k}\frac{\partial H_t^j}{\partial R\left(t,\theta_k\right)}\right] C_t^1 + \\ &+ \sum_{k=1}^{m}\left[c_{2k}\frac{\partial V_t}{\partial R\left(t,\theta_k\right)} + \sum_{j=1}^{3}\phi_t^j c_{2k}\frac{\partial H_t^j}{\partial R\left(t,\theta_k\right)}\right] C_t^2 + \\ &+ \sum_{k=1}^{m}\left[c_{3k}\frac{\partial V_t}{\partial R\left(t,\theta_k\right)} + \sum_{j=1}^{3}\phi_t^j c_{3k}\frac{\partial H_t^j}{\partial R\left(t,\theta_k\right)}\right] C_t^3. \end{aligned}$$

Первое слагаемое в этом выражении обычно называется *долларовой дюрацией главного компонента* портфеля V^* по отношению к первому фактору.

Если мы хотим свести к нулю вариации (первого порядка) хеджируемого портфеля V_t^* при всех возможных изменениях процентных ставок $dR(t,\theta_k)$, т.е. при любых изменениях параметров C_t^l, то достаточно потребовать, чтобы выполнялись следующие условия.

$$\sum_{k=1}^{m}\left[c_{lk}\frac{\partial V_t}{\partial R\,(t,\theta_k)}+\sum_{j=1}^{3}\phi_t^j c_{lk}\frac{\partial H_t^j}{\partial R\,(t,\theta_k)}\right]=0.$$

Итак, мы получаем три линейных уравнения относительно трех неизвестных величин ϕ_t^j. Введем следующее обозначение.

$$H_t'=\begin{pmatrix}\sum\limits_{k=1}^{m}c_{1k}\dfrac{\partial H_t^1}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{1k}\dfrac{\partial H_t^2}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{1k}\dfrac{\partial H_t^3}{\partial R\,(t,\theta_k)}\\ \sum\limits_{k=1}^{m}c_{2k}\dfrac{\partial H_t^1}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{2k}\dfrac{\partial H_t^2}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{2k}\dfrac{\partial H_t^3}{\partial R\,(t,\theta_k)}\\ \sum\limits_{k=1}^{m}c_{3k}\dfrac{\partial H_t^1}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{3k}\dfrac{\partial H_t^2}{\partial R\,(t,\theta_k)} & \sum\limits_{k=1}^{m}c_{3k}\dfrac{\partial H_t^3}{\partial R\,(t,\theta_k)}\end{pmatrix},$$

$$\Phi_t=\begin{pmatrix}\phi_t^1\\ \phi_t^2\\ \phi_t^3\end{pmatrix},\qquad V_t'=\begin{pmatrix}-\sum\limits_{k=1}^{m}c_{1k}\dfrac{\partial V_t}{\partial R\,(t,\theta_k)}\\ -\sum\limits_{k=1}^{m}c_{2k}\dfrac{\partial V_t}{\partial R\,(t,\theta_k)}\\ -\sum\limits_{k=1}^{m}c_{3k}\dfrac{\partial V_t}{\partial R\,(t,\theta_k)}\end{pmatrix}.$$

Тогда систему уравнений можно записать в матричном виде.

$$H_t'\Phi_t=V_t'.$$

Решение этой системы записывается так.

$$\Phi_t=\left(H_t'\right)^{-1}V_t'.$$

На практике часто требуется оценить долларовую дюрацию главных компонентов в заданный момент времени t. Для этого метод PCA применяется к данным, собранным в течение предшествующего периода времени, например на протяжении интервала $(t-3\text{ мес.},t)$. В результате метод попадает в зависимость от выборки. Для того чтобы избежать этого явления, на практике часто используют удобную параметрическую форму записи нуль-купонной кривой доходности при условии, что она не противоречит результатам, полученным с помощью метода PCA.

Хеджирование с помощью трехфакторных моделей кривой доходности

Идея этого хеджирования заключается в использовании некоторой модели функции нуль-купонных ставок. В этом разделе излагаются модель Нельсона (Nelson) и Сигела (Siegel)[7], а также модель Свенсона (расширенный вариант модели Нельсона и Сигела)[8]. В качестве альтернативы можно использовать модель Васичека (Vasicek)[9], расширенную модель Васичека или модель Кокса–Ингерсолла–Росса (Cox–Ingersoll–Ross — CIR)[10], а также многие другие модели.[11]

Модели Нельсона–Сигела

и СвенсонаНельсон и Сигел предложили моделировать непрерывно начисляемые нуль-купонные ставки $R^C(0,\theta)$ с помощью следующей зависимости.

$$R^C(0,\theta) = \beta_0 + \beta_1\left[\frac{1-\exp(-\theta/\tau_1)}{\theta/\tau_1}\right] + \beta_2\left[\frac{1-\exp(-\theta/\tau_1)}{\theta/\tau_1} - \exp(-\theta/\tau_1)\right].$$

Позднее Свенсон уточнил эту функцию и предложил следующую зависимость.

$$\begin{aligned} R^C(0,\theta) = \beta_0 &+ \beta_1\left[\frac{1-\exp(-\theta/\tau_1)}{\theta/\tau_1}\right] + \\ &+ \beta_2\left[\frac{1-\exp(-\theta/\tau_1)}{\theta/\tau_1} - \exp(-\theta/\tau_1)\right] + \\ &+ \beta_3\left[\frac{1-\exp(-\theta/\tau_2)}{\theta/\tau_2} - \exp(-\theta/\tau_2)\right]. \end{aligned}$$

Здесь $R^C(0,\theta)$ — непрерывно начисляемая нуль-купонная ставка в нулевой момент времени со сроком действия θ; β_0 — предел функции $R^C(0,\theta)$ при сроке действия θ, стремящемся к бесконечности (на практике величину β_0 следует интерпретировать как долгосрочную процентную ставку); β_1 — предел функции $R^C(0,\theta) - \beta_0$ при сроке действия θ, стремящемся к нулю (на практике величину β_1 следует интерпретировать как спрэд между краткосрочной и долгосрочной процентными ставками); β_2, β_3 — параметры кривизны; τ_1, τ_2 — масштабные параметры, определяющие скорость затухания кратко- и долгосрочных компонентов.

[7] *Nelson C.N., Siegel A.* Parsimonious modeling of yield curves // Journal of Business. — October 1987. — P. 473–489.

[8] *Svenson L.* Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992–94. — CEPR discussion paper 1051, October 1994.

[9] *Vasicek O.A.* An equilibrium characterisation of the trem structure // Journal of Financial Economics. — November 1977. — P. 177–188.

[10] *Cox J.C., Ingersoll J.E., Ross S.A.* A theory of the term structure of interest rates // Econometrica. — March 1985. — P. 385–407.

[11] Martinelli L., Priaulet P. *Fixed-Income Securities: Dynamic Methods for Interest Rate Risk Pricing and Hedging.* — Chichester, England: Wiley, 2000.

Как показал Свенсон, расширенная модель является более гибкой, особенно в отношении краткосрочных ставок, поскольку она позволяет аппроксимировать U-образные или горбообразные кривые. Параметры β_0, β_1, β_2, β_3 обычно оцениваются по ежедневным данным о пакете облигаций с помощью метода наименьших квадратов, минимизирующего спрэд между рыночной ценой и теоретической ценой, полученной на основе модели Свенсона.[12]

Эволюция нуль-купонной ставки $R^C(0,\theta)$ полностью описывается эволюцией бета-параметров при фиксированных масштабных параметрах.

Например, хеджируя облигацию, следует так сформировать глобальный портфель, состоящий из облигации и инструмента хеджирования, чтобы портфель стал нейтральным по отношению к каждому из бета-параметров. Следовательно, перед реализацией этого метода необходимо оценить чувствительность произвольного портфеля облигаций к каждому из бета-параметров.

Рассмотрим облигацию, приносящую только основную сумму или основную сумму и купонные выплаты F_i в моменты θ_i для $i = 1, \ldots, m$. Ее цена P_0 в момент $t = 0$ выражается следующей формулой.

$$P_0 = \sum_{i=1}^{m} F_i e^{-\theta_i R^C(0,\theta_i)}.$$

Модели Нельсона–Сигела и Свенсона позволяют вычислить долларовые дюрации $D_i = \partial P_0 / \partial \beta_i$ облигации P при $i = 0, 1, 2, 3$ в момент $t = 0$, зная параметры β_0, β_1, β_2, β_3. Эти величины задаются следующими формулами.[13, 14]

$$\begin{cases} D_0 = -\sum\limits_i \theta_i F_i e^{-\theta_i R^C(0,\theta_i)}, \\ D_1 = -\sum\limits_i \theta_i \left[\dfrac{1-\exp\left(-\theta_i/\tau_1\right)}{\theta_i/\tau_1}\right] F_i e^{-\theta_i R^C(0,\theta_i)}, \\ D_2 = -\sum\limits_i \theta_i \left[\dfrac{1-\exp\left(-\theta_i/\tau_1\right)}{\theta_i/\tau_1} - \exp\left(-\theta_i/\tau_1\right)\right] F_i e^{-\theta_i R^C(0,\theta_i)}, \\ D_3 = -\sum\limits_i \theta_i \left[\dfrac{1-\exp\left(-\theta_i/\tau_2\right)}{\theta_i/\tau_2} - \exp\left(-\theta_i/\tau_2\right)\right] F_i e^{-\theta_i R^C(0,\theta_i)}. \end{cases} \tag{42.10}$$

[12] Martinelli L., Priaulet P. *Fixed-Income Securities: Dynamic Methods for Interest Rate Risk Pricing and Hedging.* — Chichester, England: Wiley, 2000.

[13] Разумеется, денежную дюрацию D_3 можно вычислить только в модели Свенсона.

[14] Примеры вычисления уровня, углового наклона и кривизны приведены в работах Martinelli L., Priaulet P. *Fixed-Income Securities: Dynamic Methods for Interest Rate Risk Pricing and Hedging.* — Chichester, England: Wiley, 2000; *Heuson A.J., Gosnell T.F., Jr., and Barett W.B.* Yield curve shifts and the selection of immunization strategies // Journal of Fixed Income. — September 1995. — P. 53–64; *Willner R.* A new tool for portfolio managers: level, slope and curvature durations // Journal of Fixed Income. — June 1996. — P. 48–59.

Метод хеджирования

На следующем этапе формируется глобальный портфель, нечувствительный к изменениям параметров β_0, β_1, β_2, β_3. В этот портфель должны входить следующие части.

- Хеджируемый портфель облигаций с ценой P и номинальной стоимостью N_P
- Четыре инструмента хеджирования с ценами и номинальными стоимостями G_i и N_{G_i} при $i = 1, 2, 3, 4$

Таким образом, мы ищем величины q_0, q_1, q_2 и q_3, чтобы инвестировать средства в инструменты хеджирования G_0, G_1, G_2 и G_3. Эти величины являются решением системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} q_1 N_{G_1} \dfrac{\partial G_1}{\partial \beta_0} + q_2 N_{G_2} \dfrac{\partial G_2}{\partial \beta_0} + q_3 N_{G_3} \dfrac{\partial G_3}{\partial \beta_0} + q_4 N_{G_4} \dfrac{\partial G_4}{\partial \beta_0} = -N_P D_0, \\ q_1 N_{G_1} \dfrac{\partial G_1}{\partial \beta_0} + q_2 N_{G_2} \dfrac{\partial G_2}{\partial \beta_1} + q_3 N_{G_3} \dfrac{\partial G_3}{\partial \beta_1} + q_4 N_{G_4} \dfrac{\partial G_4}{\partial \beta_1} = -N_P D_1, \\ q_1 N_{G_1} \dfrac{\partial G_1}{\partial \beta_2} + q_2 N_{G_2} \dfrac{\partial G_2}{\partial \beta_2} + q_3 N_{G_3} \dfrac{\partial G_3}{\partial \beta_2} + q_4 N_{G_4} \dfrac{\partial G_4}{\partial \beta_2} = -N_P D_2, \\ q_1 N_{G_1} \dfrac{\partial G_1}{\partial \beta_3} + q_2 N_{G_2} \dfrac{\partial G_2}{\partial \beta_3} + q_3 N_{G_3} \dfrac{\partial G_3}{\partial \beta_3} + q_4 N_{G_4} \dfrac{\partial G_4}{\partial \beta_3} = -N_P D_3. \end{cases} \tag{42.11}$$

В модели Нельсона–Сигела используются только три инструмента хеджирования, поскольку в нее входят только три параметра.

Сравнительный анализ разных методов хеджирования

Проанализируем эффективность хеджирования конкретного портфеля облигаций с помощью трех методов: дюрации, дюрации и выпуклости, а также с помощью модели Нельсона–Сигела.

Предположим, что в начальный момент времени $t = 0$ кривая непрерывно начисляемых нуль-купонных ставок задается следующим набором параметров, входящих в модель Нельсона–Сигела[15]: $\beta_0 = 8\%$, $\beta_1 = -3\%$, $\beta_2 = -1\%$ и $\tau = 3$.

Эти параметры соответствуют стандартной возрастающей кривой доходности. Рассмотрим портфель облигаций, свойства которого перечислены на ил. 42.2. Цена выражена через проценты номинальной стоимости облигации, которая равна

[15] Отметим, что кривую нуль-купонных ставок, начисляемых раз в год, можно определить с помощью уравнения $R(t, \theta) = \exp(R^C(t, \theta)) - 1$, где $R^C(t, \theta)$ — непрерывно начисляемая нуль-купонная ставка в момент t со сроком действия θ, а $R(t, \theta)$ — ее эквивалент в годовом исчислении.

100 млн. долл. Доходность к погашению, долларовая дюрация, долларовая выпуклость, а также уровень, угловой коэффициент и кривизна вычислены с помощью уравнения (42.10).

Иллюстрация 42.2. Характеристики хеджируемого портфеля облигаций

Цена	Доходность к погашению	Долларовая дюрация	Долларовая выпуклость	Уровень	Угловой коэффициент	Кривизна
972,376	7,169%	−5 709,59	79 662,17	−6 118,91	−1 820,02	−1 243,28

Для хеджирования портфеля используются три простых свопа ставок LIBOR, свойства которых приведены на ил. 42.3. Долларовая дюрация, долларовая выпуклость, а также уровень, угловой коэффициент и кривизна, указанные в облигации, относятся к облигациям с фиксированной ставкой купона, входящим в своп. Номинальная стоимость свопов равна одному миллиону долларов. Начальная цена всех свопов равна нулю.

Иллюстрация 42.3. Характеристики свопов

Срок погашения, лет	Доходность к погашению, %	Долларовая дюрация	Долларовая выпуклость	Уровень	Угловой коэффициент	Кривизна
2	5,7451	−184,00	517,09	−194,55	−142,66	−41,66
7	6,6717	−545,15	3 809,39	−579,80	−242,66	−166,22
15	7,2309	−897,66	11 002,57	−948,31	−254,58	−206,69

Будем считать, что портфель облигаций и свопы подвергаются одному и тому же риску дефолта, поэтому нас не интересуют дополнительные источники неопределенности, так что мы можем использовать для их оценки одну и ту же кривую доходности. Эта кривая описывается с помощью параметров модели Нельсона–Сигела, указанных выше.

Для оценки эффективности трех методов хеджирования рассмотрим десять разных возможных изменений кривой доходности. Эти десять сценариев сводятся к изменению бета-параметров, входящих в модель Нельсона–Сигела.

- Небольшие параллельные сдвиги с $\beta_0 = +0{,}1\%$ и $\beta_0 = -0{,}1\%$
- Крупные параллельные сдвиги с $\beta_0 = +1\%$ и $\beta_0 = -1\%$
- Уменьшение и увеличение спрэда между краткосрочными и долгосрочными ставками с $\beta_1 = +1\%$ и $\beta_1 = -1\%$
- Изменение кривизны с $\beta_2 = +0{,}6\%$ и $\beta_1 = -0{,}6\%$

- Увеличение пологости и крутизны кривой доходности с параметрами $\beta_0 = -0{,}4\%$ и $\beta_1 = +1{,}2\%$, а также $\beta_0 = +0{,}4\%$ и $\beta_1 = -1{,}2\%$

Шесть последних сценариев, связанных с непараллельными сдвигами, продемонстрированы на ил. 42.4–42.6.

Иллюстрация 42.4. Новая кривая доходности после увеличения ($\beta_1 = +1\%$) и уменьшения ($\beta_1 = -1\%$) углового коэффициента

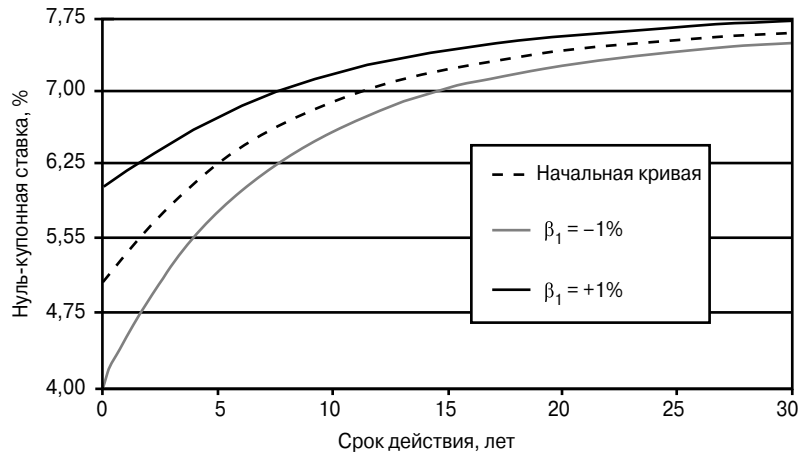
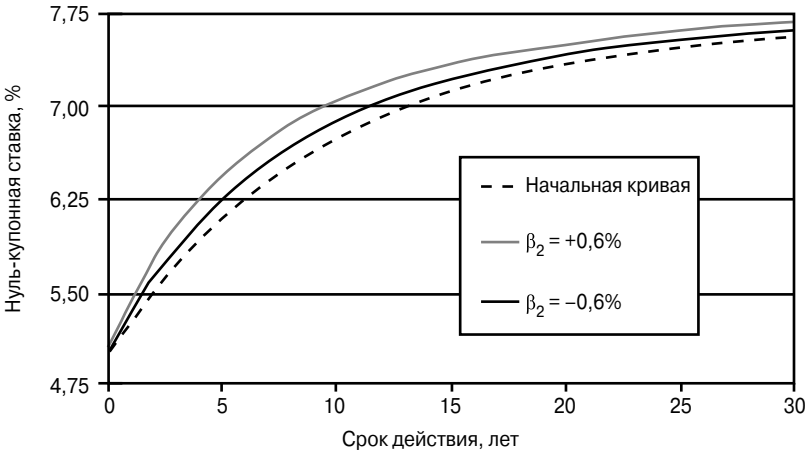
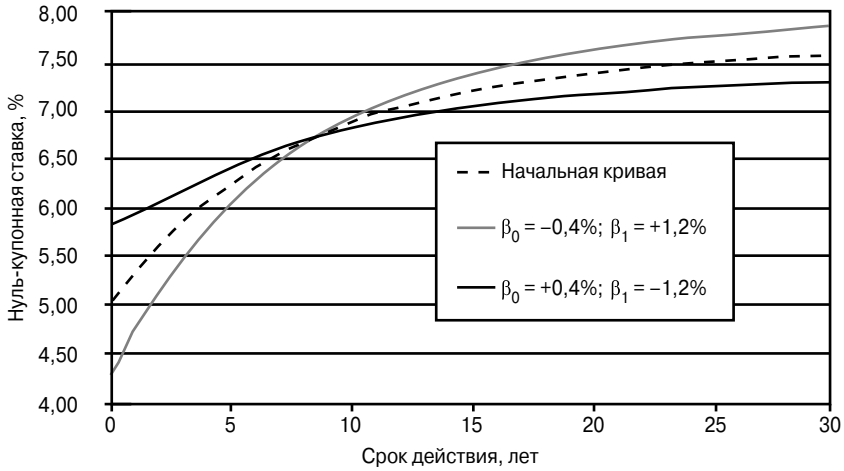


Иллюстрация 42.5. Новая кривая доходности после увеличения ($\beta_2 = +0{,}6\%$) и уменьшения ($\beta_2 = -0{,}6\%$) кривизны



Хеджирование с помощью дюрации, реализованное с помощью 7-летнего свопа и уравнения (42.7), подразумевает заключение 1 047 свопов, в которых инвестор выступает в роли плательщика ставки. Хеджирование с помощью дюрации и выпуклости на основе уравнения (42.9) осуществляется путем заключения

Иллюстрация 42.6. Новая кривая доходности после увеличения пологости ($\beta_0 = -0{,}4\%$, $\beta_1 = +1{,}2\%$) и крутизны ($\beta_0 = +0{,}4\%$, $\beta_1 = -1{,}2\%$)



337 7-летних свопов, в которых инвестор является плательщиком ставки, и 841 15-летнего свопа, в котором инвестор является получателем ставки. Хеджирование на основе модели Нельсона и Сигела (42.11) реализуется с помощью свопов трех типов: 407 2-летних свопов, в которых инвестор является плательщиком ставки; 219 7-летних свопов, в которых инвестор является плательщиком ставки; 696 15-летних свопов, в которых инвестор является плательщиком ставки. Изменения стоимости глобального портфеля (состоящего из исходного портфеля и инструментов хеджирования) продемонстрированы на ил. 42.7. Эти результаты получены в предположении, что сценарий осуществляется мгновенно. Изменения стоимости глобального портфеля можно интерпретировать как ошибки хеджирования при выбранной стратегии. При идеальном хеджировании они должны были бы быть равными нулю.

Стоимость портфеля облигаций равна 972 375 756 долл.[16] Если бы хеджирования не было, то стоимость портфеля значительно упала бы. При крупных параллельных сдвигах ошибки хеджирования являются положительными. Это объясняется положительной выпуклостью портфеля. При непараллельных сдвигах снижение стоимости глобального портфеля было бы очень большим. Например, в сценарии, предусматривающем изменение исключительно углового коэффициента, когда $\beta_1 = -1\%$, стоимость портфеля падает на 7 311 245 долл., а в сценарии, предполагающем пологую кривую, — на 8 665 316 долл. Как и ожидалось, при крупных параллельных сдвигах хеджирование с помощью дюрации и выпуклости оказалось более эффективным, чем хеджирование с помощью дюрации. С другой

[16] Если бы инвестор занял короткую позицию по портфелю облигаций, то ошибки хеджирования имели бы противоположный знак.

Иллюстрация 42.7. Ошибки хеджирования в долларах при использовании трех методов: с помощью дюрации, дюрации и выпуклости, а также долларовые дюрации Нельсона и Сигела

Сценарий	Без хеджирования	Дюрация	Дюрация и выпуклость	Долларовая дюрация Нельсона–Сигела
$\beta_0 = +0{,}1\%$	−6 076 494	−25 627	−97 826	8 573
$\beta_0 = -0{,}1\%$	6 161 872	71 692	97 435	2 013
$\beta_0 = +1\%$	−57 176 627	1 605 853	−1 050 770	475 891
$\beta_0 = -1\%$	65 743 922	3 028 609	1 026 043	599 622
$\beta_1 = +1\%$	−17 982 901	7 103 063	−4 934 261	15 557
$\beta_1 = -1\%$	18 421 236	−7 311 245	5 001 463	−4 959
$\beta_2 = +0{,}6\%$	−7 410 125	2 972 451	−400 339	1 131
$\beta_2 = -0{,}6\%$	7 509 714	−2 991 594	381 400	−9 038
$\beta_0 = +0{,}4\%$ $\beta_1 = -1{,}2\%$	−2 438 405	−8 665 316	5 661 669	90 991
$\beta_0 = -0{,}4\%$ $\beta_1 = +1{,}2\%$	2 839 537	9 024 298	−5 474 877	94 636

стороны, во всех других сценариях это хеджирование оказалось неэффективным, несмотря на то что ошибки оказались меньше, чем при хеджировании с помощью дюрации. В заключение отметим, что схема хеджирования Нельсона и Сигела во всех сценариях оказалась очень надежной. Во всех сценариях ее ошибки пренебрежимо малы по сравнению с ошибками всех других схем хеджирования.

Резюме

Падение (рост) процентных ставок приводит к росту (падению) цен облигаций, причем наибольшая волатильность цен характерна для долгосрочных облигаций и облигаций с низкими ставками купона. Как известно, риск, которому подвергается портфель акций, обычно аппроксимируется бета-коэффициентами, представляющими собой показатели чувствительности цен акций к изменению рыночной ситуации. Аналогично риск, которому подвергаются облигации, часто измеряется с помощью показателя чувствительности цен облигаций к изменениям процентных ставок, т.е. дюрации, которая представляет собой удобный одномерный показатель.

Дюрация позволяет разработать удобную стратегию хеджирования: для того чтобы компенсировать риск, связанный с небольшими изменениями уровня кривой доходности, целесообразно инвестировать средства в актив хеджирования,

объем которого равен обратному отношению долларовой дюрации хеджируемого портфеля облигаций к долларовой дюрации инструмента хеджирования.

Хеджирование с помощью дюрации является удобной стратегией, поскольку она очень проста. С другой стороны, она основана на очень строгих ограничениях: 1) явно предполагается, что изменения кривой доходности являются небольшими, и 2) допускаются только параллельные сдвиги кривой доходности. Однако, как показывает эмпирический анализ рынка облигаций, кривая доходности к погашению может подвергаться крупным колебаниям, на величину которых влияют три основных фактора: уровень, угловой коэффициент и кривизна. Это значит, что в некоторых ситуациях хеджирование с помощью дюрации сможет оказаться совершенно неэффективным.

В этой главе мы попытались выйти за пределы узкой схемы хеджирования, связанной с использованием только дюрации, и ослабить наложенные ограничения. Ослабления предположения о величине изменений кривой доходности можно добиться, учтя в процедуре хеджирования поправку на выпуклость. Выпуклость — это показатель чувствительности долларовой дюрации к изменению доходности. При непараллельных деформациях временно́й структуры эта стратегия усложняется, так как размерность задачи значительно увеличивается. Поскольку хеджировать риск, связанный с большим количеством источников неопределенности, довольно трудно, желательно сократить количество факторов риска и определить ограниченное количество общих факторов. Это можно сделать с помощью статистических методов анализа динамики кривой доходности. В качестве альтернативы можно использовать параметрическую модель, описывающую поведение ставки дисконта.

В этой главе приведены результаты анализа эффективности разных методов хеджирования в реалистических ситуациях и показано, что наиболее точной схемой хеджирования является использование трехфакторной модели кривой доходности.

ЧАСТЬ VI

Управление портфелями облигаций

ГЛАВА

43

ВВЕДЕНИЕ В МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЯМИ ОБЛИГАЦИЙ

Кеннет Е. Вольперт (Kenneth E. Volpert), дипломированный финансовый аналитик (CFA)

Директор и старший портфельный менеджер
Корпорация The Vangard Group, Inc.

Традиционное управление портфелем облигаций можно уподобить парусной регате, в которой роль лидера играет индекс, не связанный ни с какими расходами и операционными издержками. Всех остальных менеджеров (включая менеджеров индексных фондов) можно считать яхтсменами, стремящимися догнать и перегнать лидера или хотя бы не отстать от него. Стратегии, позволяющие сократить отставание от лидера, могут быть самыми разными. Основные элементы этих стратегий приведены на ил. 43.1.

В этой главе исследуются стратегии управления портфелями облигаций, приводятся аргументы “за” и “против” методов индексации, а также сравниваются способы формирования портфелей облигаций. Кроме того, детально рассматриваются факторы, которые следует учитывать при сопоставлении факторов риска, связанных с облигационными индексами, а также методы, позволяющие превысить доходность индекса.

Иллюстрация 43.1. Традиционные методы управления риском

Обзор традиционных методов управления облигациями

Несмотря на то что методы управления портфелями облигаций могут быть очень сложными, принятие инвестиционного решения можно свести к поиску ответа на простой вопрос: насколько велик риск, которому мы подвергаемся?

Простая индексация облигаций

Наиболее безопасным (и наименее доходным) методом управления портфелем облигаций является простая индексация облигаций (pure bond indexing). По существу, этот подход гарантирует, что доходы будут отставать от индекса на величину издержек (расходы плюс операционные затраты). Простая индексация портфеля предусматривает полное воспроизведение индекса путем приобретения всех облигаций, входящих в индекс, в той же самой пропорции. Однако на рынке облигаций реализация такого подхода является очень сложной и дорогостоящей. Многие облигации, входящие в индекс, были выпущены много лет назад и в настоящее время являются неликвидными. Кроме того, многие облигации были эмитированы, когда процентные ставки значительно отличались от текущих, и в настоящее время многие держатели облигаций не соглашаются продавать свои облигации в индексные фонды.

По состоянию на 31 декабря 2003 года индекс Lehman Brothers Aggregate Bond Index состоял из 6 766 разных ценных бумаг, в частности из 109 казначейских ценных бумаг, 693 федеральных агентских ценных бумаг, 3 482 долговых обязательств

(корпоративных и зарубежных правительств), 719 ценных бумаг, обеспеченных активами, 1 321 ценной бумаги, обеспеченной коммерческой недвижимостью, и 442 ценных бумаг, обеспеченных сотнями тысяч ипотечных пулов. На рынке казначейских ценных бумаг сопоставление с индексом является вполне реальным, но нежелательным методом управления рисками (причины будут рассмотрены ниже). Однако на рынке агентских, ипотечных и корпоративных облигаций полное воспроизведение индекса практически невозможно. Тысячи агентских и корпоративных эмиссий стали частью долгосрочных портфелей и продаются инвесторами лишь с большой премией. По этой причине полное воспроизведение облигационных индексов является чрезвычайно сложным, если не совершенно невозможным. Кроме того, как будет показано ниже, это совершенно необязательно.

Усиленная индексация: сопоставление основных факторов риска

Этот метод подразумевает покупку крупной выборки облигаций, которые гарантируют, что факторы риска, которому подвергается портфель, совпадают с факторами риска, которому подвергается индекс. В результате формируется портфель облигаций с более высоким средним месячным уровнем разностей слежения (стандартное отклонение разностей слежения (standard deviation of tracking differences)). Особенностью этого метода являются намного более низкие затраты. Это приводит к тому, что *чистая* эффективность инвестиций оказывается намного ближе к эффективности индекса. Возвращаясь к аналогии с парусной регатой, можно сказать, что портфель — это яхта, которая поворачивает на другой галс синхронно с индексом и “подрезает” его, двигаясь немного быстрее. Синхронный поворот на другой галс означает, что паруса яхты (портфеля) ориентированы в том же направлении, что и паруса лидирующей яхты (индекса). Таким образом, она подвергается тем же самым воздействиям. “Подрезка” означает, что настройка положения парусов у яхты (портфеля) выполняется немного точнее и осуществляется более эффективно, чем у лидера (индекса). Факторами риска, которые сопоставляются между собой, являются дюрация, распределение денежных потоков, сектор, качество и риск досрочного выкупа (об этом — немного ниже). Этот метод считается усиленным вариантом индексации, поскольку обеспечивает боле высокий доход (об этом — ниже) по сравнению с методом полного воспроизведения индекса.

Усиленная индексация: несущественные несоответствия между факторами риска

Этот подход допускает наличие несущественных несоответствий между факторами риска (за исключением дюрации), позволяющих добиться приемлемой

доходности с учетом сектора экономики, кредитных рейтингов, временно́й структуры, риска выкупа и других факторов. Поскольку эти отклонения (и их влияние на отслеживание индекса) весьма невелики, данный способ индексации все же можно считать усиленным. Именно эта особенность обеспечивает возможность "подрезки" индекса.

Активное управление: более крупные несоответствия между факторами риска

Метод, допускающий крупные несоответствия между факторами риска, представляет собой консервативный подход к активному управлению. Менеджер допускает эти существенные расхождения для того, чтобы добиться более высокой стоимости портфеля. Кроме того, этот метод подразумевает, что дюрация будет небольшой. Как правило, в этом случае зарплата административного персонала и операционные издержки оказываются значительно выше, чем при использовании простой или усиленной индексации, хотя чистая инвестиционная доходность обычно является более низкой. Эти дополнительные расходы привели к тому, что обычные индексные портфели часто оказываются более эффективными, чем портфели, менеджеры которых придерживаются активной стратегии. Как правило, чтобы компенсировать дополнительные затраты, менеджеры ищут "более сильный ветер". В итоге возникает управленческий риск (manager risk), повышающий вероятность того, что доходность и структура портфеля отклонятся от рыночного стандарта.

Полноценное активное управление

Это агрессивный стиль, допускающий существование крупной дюрации и ставку на сектор, для которого характерны более крупные колебания индекса. Менеджерам, придерживающимся этой стратегии, трудно достичь результатов, превышающих средний уровень. Таким образом, инвесторы, выбравшие такой стиль управления, должны внимательнее изучать опыт предшественников, чтобы научиться отличать хорошее от плохого. Этот подход допускает значительные отклонения от "курса" индекса и может быть связан со значительным риском слежения и вариацией структуры портфеля. Разумеется, цель этой относительно рискованной стратегии — добиться, чтобы доходность портфеля превысила доходность индекса.

Обзор подхода "ядро-спутники"

Несмотря на то что традиционные методы управления рисками по-прежнему широко используются, многие инвестиционные менеджеры сделали несколько

шагов вперед и создали портфели, разделенные на относительно консервативное и дешевое ядро (часто основанные на индексе), и спутники, которые могут придерживаться любой активной стратегии. Как показано на ил. 43.2, портфель, образующий ядро, обычно сравнивается с большим количеством ликвидных эталонов и имеют небольшую степень риска: предполагаемое стандартное отклонение от эталона, как правило, не превышает 40 базисных пунктов. Как будет показано ниже, существует несколько способов построения такого ядра и его спутников.

Иллюстрация 43.2. Методы управления риском "ядро-спутники"

Сопоставление факторов риска

Первый инвестиционный подход, относящийся к семейству методов "ядро-спутники", предусматривает сопоставление факторов риска. В рамках этой стратегии менеджер создает широко диверсифицированный портфель, который почти точно воспроизводит основные факторы риска, присущие индексу, такие как дюрация, распределение денежных потоков, сектора, качество и возможности досрочного выкупа. Ожидаемая ошибка слежения, как правило, не превышает 20 базисных пунктов. Поскольку высококачественные ликвидные облигации имеют высокую цену, возможности превысить индекс на этом рынке очень ограничены. Таким образом, цель этой стратегии — сопоставить и воспроизвести риски, а также добиться доходности, сопоставимой с доходностью эталона, затратив при этом как можно меньше средств (зарплата административного персонала и операционные издержки).

Несущественные несовпадения

Второй инвестиционный подход, относящийся к семейству методов "ядро-спутники", допускает несущественные несовпадения. В рамках этого метода ме-

неджер имеет возможность рисковать в пределах от 20 до 40 базисных пунктов и отклоняться от характеристик эталона, таких как распределение денежных потоков, сектор, качество и даже (до некоторой степени) дюрация. Это позволяет добиться доходности, которая превышает доходность эталона. Благодаря появлению добавочной стоимости менеджеры могут получать более высокую зарплату.

Вспомогательные инвестиции

Вспомогательные инвестиции ("спутники") концентрируются в менее ликвидных секторах, слабо коррелирующих с высоколиквидным "ядром". Менеджер таких инвестиций управляет меньшим пулом активов и имеет больше свободы при выборе пределов риска по отношению к эталону. Благодаря этому риск выбора, сектора и качества по отношению к эталону снижается, а выигрыш значительно увеличивается.

К таким узким и низколиквидным рынкам относятся рынки высокодоходных облигаций, а также облигаций развивающихся стран. На высокодоходном рынке основным фактором, влияющим на прибыль, является выбор эмитента и сектора. На рынках облигаций развивающихся стран основным фактором является выбор эмитента. Во многих случаях рынок ценных бумаг, обеспеченных ипотекой, также можно рассматривать как вспомогательный. Это объясняется большими структурными сложностями, зависящими от риска процентной волатильности. Кроме того, в качестве вспомогательных инвестиций можно также использовать ценные бумаги, подвергающиеся валютному риску, и ценные бумаги, защищенные от инфляции.

Компоненты вспомогательных инвестиций используются для диверсификации и должны иметь более высокую доходность благодаря их неликвидности и низкому кредитному качеству.

Зачем используется индексация

Как показано выше, индексация играет важную роль в управлении облигациями. В некоторых случаях ее можно использовать для управления либо частью портфеля, либо портфелем целиком. Чем объясняется эффективность индексации? Просто индексация облигации, доказавшая свою жизнеспособность на протяжении последних двадцати лет, обеспечивает более широкую диверсификацию и низкие затраты. Низкие затраты являются чрезвычайно важным аспектом индексации облигаций, поскольку они позволяют очень точно воспроизвести индекс. Это, в свою очередь, означает, что индексный портфель обеспечивает конкурентоспособную эффективность, согласованную с рынком (или сегментом рынка), т.е. гарантирует отслеживание. Кроме того, это означает, что неиндексные портфели (с высокими затратами) с большим трудом могут превысить индекс. В заключе-

ние отметим, что индексация обеспечивает, в основном, психологическую выгоду: она позволяет инвесторам сфокусироваться на размещении активов или, в случае применения подхода "ядро-спутники", на выборе наилучшего инвестиционного менеджера.

Широкая диверсификация

Индексные портфели облигаций обеспечивают превосходную диверсификацию. Индекс Lehman Brothers Aggregate Bond Index, изобретенный для отслеживания всего американского рынка облигаций инвестиционной категории, 31 декабря 2003 года содержал в себе более 6 700 эмиссий и стоил свыше 7,6 трлн. долл. Крупный индексный портфель облигаций, сформированный для воспроизведения этого индекса, может содержать более 500 эмиссий, обеспечивающих широкую диверсификацию. Наиболее активные портфели имеют более высокую концентрацию конкретных эмитентов, подвергая инвестора значительному кредитному риску.

Кроме того, индексный портфель, сформированный для отслеживания индекса Lehman Brothers Aggregate Bond Index, должен содержать не только казначейские и агентские ценные бумаги, но и ипотечные, промышленные, электрические, телефонные, финансовые, иностранные (долларовые) ценные бумаги, а также ценные бумаги, обеспеченные активами. Вместе с тем такой портфель должен охватывать всю кривую доходности в диапазоне сроков погашения от одного года до 30 лет. Эти источники диверсификации при фиксированном уровне доходности обеспечивают более низкий уровень риска по сравнению с менее диверсифицированным портфелем.

Низкие затраты

Основной причиной конкурентоспособной эффективности индексных фондов являются низкие затраты. Это обеспечивается двумя факторами: 1) низкими затратами на зарплату административного персонала и 2) низкими операционными издержками, связанными с более низким коэффициентом оборачиваемости таких портфелей. Данное преимущество является продолжительным и предсказуемым. Дон Филипс (Don Philips), президент компании *Morningstar*, так прокомментировал влияние высоких затрат: "Если вы платите менеджерам компании *Sara Lee* больше, это не делает пудинг менее вкусным. Однако взаимные фонды (инвестиционный менеджмент) от этого сразу разоряются". Это правда!

Конкурентоспособная эффективность

Поскольку для индексных портфелей характерны низкие затраты на зарплату административного персонала и меньшие операционные издержки (благодаря зна-

чительно более низкому коэффициенту оборачиваемости), неудивительно, что их эффективность обычно превышает эффективность средних активных портфелей. Помимо всего прочего, широко диверсифицированный индекс по определению должен отражать весь спектр инвестиционных альтернатив. Следовательно, вся команда активных менеджеров по составу должна быть эквивалентной индексу. Кроме того, суммарная эффективность всех активных менеджеров (которая должна компенсировать более высокие затраты на зарплату административного персонала и более крупные операционные издержки) также должна быть эквивалентной эффективности индекса. На рынке взаимных фондов, где доля затрат, связанных с облигационными индексами, увеличивается на 0,8% в год, индекс Lehman Aggregate Bond Index (с поправкой на оценку доли затрат, равную 20 базисным пунктам) за три года превысил коэффициент среднесрочных инвестиций Lipper на 73%, за пять лет — на 77%, а за 10 лет (истекших 31 декабря 2003 года) — на 84%. На рынке крупных институциональных инвесторов, где преимущество затрат не так велико, за тот же период эффективность индексных портфелей превысила эффективность активных портфелей на 60–75% (в зависимости от обстоятельств).

Относительная эффективность

На ил. 43.3 приведена эффективность индекса Lehman Aggregate Bond Index (с поправкой на оценку доли затрат, равную 20 базисным пунктам) относительно коэффициента среднесрочных инвестиций Lipper за период с 1994 года.

Иллюстрация 43.3. Анализ относительной годовой эффективности по сравнению с коэффициентом среднесрочных инвестиций Lipper

Год	Доходность индекса*	Превышение, %
1994	−3,12	64
1995	18,27	80
1996	3,43	70
1997	9,45	86
1998	8,49	80
1999	−1,02	68
2000	11,43	80
2001	8,24	82
2002	10,06	90
2003	3,90	42
3 года	7,37	73
5 лет	6,42	77
10 лет	6,75	84

* Доходность индекса Lehman Aggregate минус 0,2%.

Единственным годом, в течение которого превышение эффективности оказалось меньше 50%, оказался 2003 год, когда разница составила лишь 42%. В основном это объясняется слабой эффективностью сектора ценных бумаг MBS, пострадавшего от чрезмерного рефинансирования. Во все другие годы превышение эффективности составило от 64 до 90%. За весь десятилетний период среднее превышение оказалось равным 74%. Основной причиной этого стали более низкие затраты и операционные издержки, связанные с индексными портфелями.

Предсказуемость рыночной эффективности

Правильно управляемый индексный портфель облигаций можно настроить так, чтобы он точно отражал состояние всего рынка. Независимо от изменения направления развития рынка инвестор может быть уверен, что эффективность диверсифицированного портфеля будет стабильной.

Достижения, проверенные временем

История успешного управления индексными портфелями облигаций началась в начале 1980-х годов и прошла все циклы подъема и падения процентных ставок, а также расширения и сужения кредитных спрэдов. Несмотря на все изменения состояния рынка индексация облигаций обеспечивала конкурентоспособную высокую доходность при низком или среднем уровне риска.

Возможно, наиболее значительным преимуществом индексации является то, что она позволяет инвесторам сконцентрировать внимание на более важных решениях, в частности на правильном размещении активов. Очень часто время и усилия, затраченные в надежде получить 20–40 базисных пунктов выигрыша по очень точно оцененным облигациям, вследствие неверного размещения активов оборачивались сотнями базисных пунктов проигрыша. Индексация ядра портфеля, состоящего из высоколиквидных ценных бумаг, позволяет более эффективно использовать ограниченные ресурсы инвесторов. Индексация предоставляет возможность инвесторам, использующим подход “ядро-спутники”, сосредоточиться на выборе наилучших менеджеров для управления вспомогательными инвестициями.

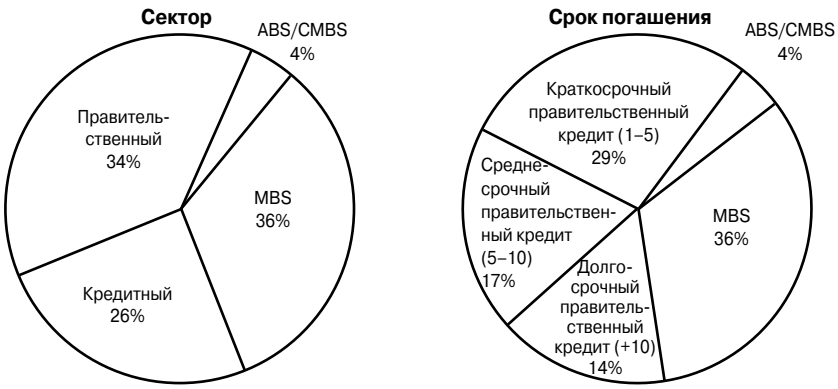
Какой индекс следует использовать

Решив использовать преимущества индексирования для управления облигациями, инвестор должен ответить на следующий вопрос: какой индекс выбрать? Облигационный индекс — это множество правил (характеристик), которые применяются ко всем эмиссиям, существующим на рынке. К этим правилам относятся скорость погашения, объем, сектор и качество. Эмиссии, соответствующие этим

характеристикам, объединяются в виртуальный портфель, в котором каждой из них приписывается вес, зависящий от ее относительной рыночной стоимости.

Как правило, чем шире состав индекса, тем лучше эталон. Наиболее широким по составу облигационным индексом в США является индекс Lehman Brothers Aggregate Bond Index. (По существу, он идентичен индексам Salomon Broad Investment Grade Index и Merrill Lynch Domestic Master Index.) По состоянию на 31 декабря 2003 года индекс Lehman Aggregate состоял более чем из 6 700 эмиссий, рыночная стоимость которых превышала 7,6 трлн. долл. Как показано на ил. 43.4, индекс состоял из 34% казначейских и агентских облигаций США, 26% кредитных обязательств (корпораций и иностранных правительств), 4% облигаций, обеспеченных активами и коммерческой недвижимостью, и 36% ценных бумаг, обеспеченных ипотекой. Дюрация с учетом опциона — показатель, отражающий вероятность досрочного выкупа облигации — была равной 4,5, а средний срок погашения — 7,7 года. Таким образом, индекс Lehman Aggregate представлял собой наиболее широкий инвестиционный портфель, состоящий из отечественных ценных бумаг. Для того чтобы отразить разные профили "риск/доходность", из индекса Lehman Aggregate можно сформировать разные подындексы. Например, корпоративный индекс может привлечь внимание инвесторов, ищущих ценные бумаги пониженного кредитного качества, а 1–5-летний правительственно-корпоративный индекс может оказаться полезным для инвесторов, желающих сформировать портфель с короткой дюрацией.

Иллюстрация 43.4. Состав индекса Lehman Brothers Aggregate Bond Index



Выбирая индекс, необходимо понимать риски, которым подвергаются разные сегменты рынка. Основным среди этих рисков является рыночный риск (market-value risk) и доходный риск (income risk), хотя степень их распространения на рынке может изменяться.

Рыночный риск

Как правило, чем больше срок погашения портфеля облигаций, тем выше его доходность. (Это правило выполняется при условии, что кривая доходности имеет нормальный наклон.) Общая доходность облигации образуется за счет купона (или процентного дохода) и основной суммы (или изменения стоимости). Поскольку кривая доходности, оказывающая влияние на размер основной суммы, обычно сдвигается, портфель долгосрочных облигаций не всегда приносит более высокий совокупный доход. На ил. 43.5 приведены однолетняя совокупная доходность ценных бумаг с разными сроками погашения при разных уровнях процентных ставок. Очевидно, что при увеличении срока погашения или дюрации портфеля рыночный риск возрастает. Кроме того, чем ниже процентные ставки, тем выше рыночный риск. Особенно это относится к кратко- и среднесрочным портфелям. Это является следствием действия двух факторов: при уменьшении процентных ставок дюрация портфеля увеличивается, а уменьшение доходности к погашению портфеля приносит слишком мало выручки, чтобы компенсировать потери основной суммы. Таким образом, для инвесторов, не желающих рисковать своей основной суммой, кратко- и среднесрочный индексы могут оказаться более привлекательными, чем долгосрочный.

Иллюстрация 43.5. Рыночный риск

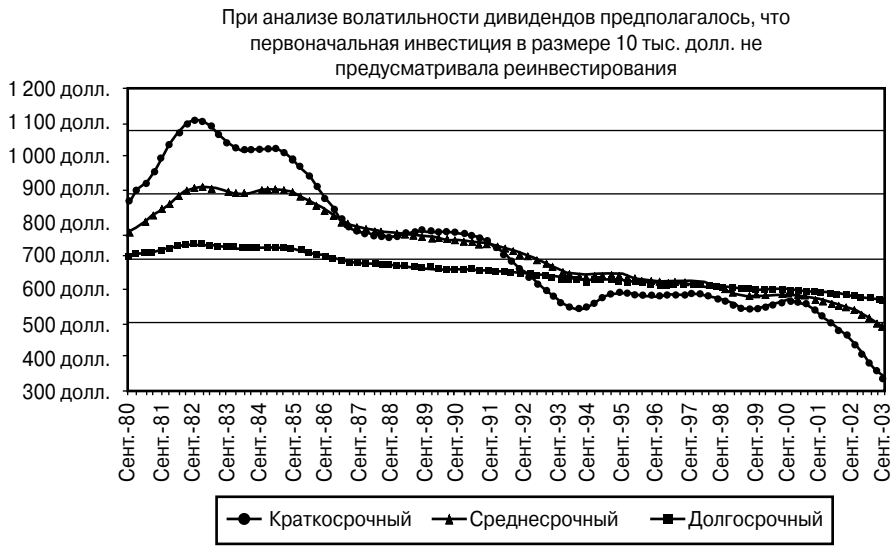
Высокие процентные ставки				**Однолетняя доходность (доход + изменение цены)**	
Купон, %	**Срок погашения, лет**	**Цена**	**Дюрация**	**Повышение ставки на 1%**	**Снижение ставки на 1%**
12	3	100	2,5	9,6	14,5
12	7	100	4,6	7,5	16,8
12	20	100	7,5	4,9	20,0
Низкие процентные ставки				**Однолетняя доходность (доход + изменение цены)**	
Купон, %	**Срок погашения, лет**	**Цена**	**Дюрация**	**Повышение ставки на 1%**	**Снижение ставки на 1%**
4	3	100	2,8	2,1	5,9
4	7	100	6,2	−1,1	9,4
4	20	100	14,3	−8,2	18,4

Доходный риск

Многие инвесторы стремятся получить доход. Они тратят только доход, который приносят их инвестиции, и не хотят использовать свои основные суммы. Фон-

ды и пенсионеры делают инвестиции, чтобы обеспечить стабильность (и в идеальном случае — рост) своих доходов, от которых зависит будущий уровень их потребления. На ил. 43.6 показаны доходы от инвестиции 10 тыс. долл. в краткосрочные (3-летние), среднесрочные (7-летние) и долгосрочные (20-летние) ценные бумаги взаимных фондов, определенные по данным, собранным в течение последних 24 лет, при условии, что скорости роста всех портфелей оставались постоянными. Очевидно, что если инвестора, в первую очередь, интересуют стабильность и дюрация ценных бумаг, то он должен предпочесть наименее рискованный долгосрочный портфель, а не наиболее рискованный краткосрочный портфель.

Иллюстрация 43.6. Доходный риск



Долговой риск

Пенсионные фонды и финансовые учреждения инвестируют средства для того, чтобы в будущем погасить свои долговые обязательства. Долгосрочные долговые обязательства и поток долгов (liability stream) в одинаковой степени являются чувствительными к изменению процентных ставок. Портфель, состоящий из краткосрочных облигаций, может выглядеть менее рискованным при оценке на основе абсолютной доходности, но оказаться очень рискованным, если рыночная стоимость портфеля сравнима с текущей стоимостью пенсионных обязательств. (Эта разность называется излишком (surplus) или дефицитом (deficit).) Это объясняется тем, что краткосрочный портфель не соответствует характеристикам долгосрочных долговых обязательств. Риск излишка (“surplus” risk), которому подвергается

полностью обеспеченный пенсионный план, может быть минимизирован, если дюрация портфеля сопоставима (иммунизирована) с дюрацией долговых обязательств.

На ил. 43.7 продемонстрированы результаты сравнения портфелей, свидетельствующие о том, что инвестиции с наименьшим рыночным риском подвергаются самой высокой доходности или долговому риску. Аналогично инвестиции с наибольшим рыночным риском подвергаются наименьшему доходному или долговому риску. Очевидно, что выбор риска зависит от цели инвестиций — сохранение основной суммы или получение дохода.

Иллюстрация 43.7. Сводка рисков на облигационном рынке

Удельная чистая стоимость активов компании	Рыночный риск	Доходный или долговой риск	Средний срок погашения	Текущая дюрация	Портфели
Стабильная	Самый низкий	Самый высокий	30–90 дней	0,1	Портфели денежного рынка
Переменная	Низкий	Высокий	2–4 года	2,5	Краткосрочные портфели
	Средний	Средний	7–10 лет	5,0	Среднесрочные портфели
	Высокий	Низкий	15–25 лет	10,0	Долгосрочные портфели

Основные факторы риска, связанного с индексированием облигаций

Несмотря на эффективность индексации облигаций с точки зрения управления портфелем, она не в состоянии исключить связанные с нею риски. Успешное индексирование требует сопоставления основных факторов риска, которому подвергается диверсифицированный портфель, с показателями эталона. Это не означает, что менеджер должен полностью воспроизвести индекс. Скорее, это значит, что менеджер должен понимать суть факторов риска и уметь их измерять. На ил. 43.8 перечислены основные факторы риска, которые характерны для правительственного, корпоративного и ипотечного секторов, а также приведено их описание.

Иллюстрация 43.8. Сопоставление основных факторов риска

Показатель	Рынок		
	Правительственный	Корпоративный	MBS
Модифицированная и скорректированная дюрация	×	×	
Текущая стоимость денежных потоков	×	×	
Процентная доля сектора и качество		×	
Дюрация сектора		×	
Веса сектора/купона/срока погашения		×	×
Контроль эмитента		×	

Модифицированная и скорректированная дюрация

Модифицированная и скорректированная дюрация (т.е. модифицированная дюрация с учетом опциона) — это простой показатель процентного риска, которому подвергается портфель. Он является удобным инструментом первичного анализа, но слишком грубым для адекватного отслеживания индекса. Дюрация — это среднее время до получения текущей стоимости денежных потоков по облигации. Дюрация портфеля дает менеджеру лишь приближенное представление об изменении цены при мгновенном увеличении или уменьшении процентных ставок (т.е. при параллельном сдвиге кривой доходности) на 1%. Если ставки увеличиваются на 1%, то стоимость портфеля с пятилетней дюрацией уменьшится на 5% $[(+1\%$ изменения доходности$) \times ($дюрация портфеля$) \times (-1)]$. Если кривая доходности изменяется не параллельным образом, то дюрация является ограниченной. По очевидным причинам сравнение дюрации портфеля с дюрацией эталона является весьма важным.

Распределение текущей стоимости денежных потоков

Более точным способом оценки риска, связанного с кривой доходности, является сопоставление распределения денежных потоков, порожденных портфелем и индексом. Кривая доходности может испытывать параллельный сдвиг, изгибаться (например, краткосрочные ставки падают, среднесрочные ставки остаются постоянными, а долгосрочные ставки растут) или «плыть стилем “баттерфляй”» (например, краткосрочные и долгосрочные ставки падают, а среднесрочные ставки растут). Вычисление рыночной стоимости индекса (и портфеля) осуществляется путем разложения индекса (и портфеля) на потоки будущих выплат, дисконтирования каждой выплаты по текущей стоимости и суммирования этих величин.

Сопоставляя процентную долю текущей стоимости портфеля, поступающую через определенные интервалы времени, с соответствующим показателем эталона, можно защитить портфель от ошибки слежения (по сравнению с эталоном), связанной с изменениями кривой доходности. Поскольку дюрация портфеля равна дюрации эталонного индекса (дюрация равна сумме всех процентных долей текущей стоимости, умноженных на время), этот метод позволяет защитить портфель от параллельных сдвигов кривой доходности (ил. 43.9). Поскольку во все моменты времени (вершины) процентные изменения доходности практически одинаковы, любые локальные движения временно́й структуры (непараллельные изменения) не влияют на отслеживание (эти риски, связанные с изменением кривой доходности, по существу, оказываются компенсированными). Для ценных бумаг, допускающих досрочный выкуп, денежные потоки должны быть распределены по вершинам в соответствии с вероятностями досрочного выкупа. Десятилетняя облигация, которая с большой вероятностью будет выкуплена в течение трех лет, должна иметь денежные потоки, сосредоточенные в основном в вершинах, соответствующих первым трем годам.

Иллюстрация 43.9. Анализ распределения денежных потоков

Время, лет	Процент стоимости, %	Вклад дюрации, %	Процент дюрации
0	3,2	0,00	0,0
0,5	7,2	0,04	0,8
1	8,5	0,09	1,9
1,5	10,5	0,16	3,5
2	13,3	0,27	5,9
3	12,9	0,39	8,6
4	9,8	0,39	8,7
5	7,6	0,38	8,4
6	4,9	0,29	6,5
7	4,5	0,32	7,0
8	3,9	0,31	7,0
9	3,6	0,32	7,1
10	2,7	0,27	6,0
12	2,3	0,27	6,0
15	2,3	0,34	7,5
20	1,6	0,31	6,9
25	1,0	0,26	5,8
30	0,3	0,10	2,3
40	0,0	0,01	0,2
ВСЕГО	100,0	4,50	100,0

Доля сектора и качество

Доходность индекса почти точно воспроизводится с помощью сопоставления доли разных секторов и кредитных рейтингов при условии, что в портфеле отражены все категории ценных бумаг с разными сроками погашения. Сопоставление распределения дюрации по секторам и кредитным рейтингам без сравнения доли разных секторов и кредитных рейтингов может подвергнуть портфель значительному риску слежения в периоды экстремального давления на рынок. Это объясняется наличием риска дефолта, который может сократить стоимость всех облигаций, выпущенных эмитентом, независимо от срока погашения.

Вклад дюрации, характерной для сектора

Эффективным способом защиты портфеля от ошибки слежения, связанной с изменениями секторных спрэдов (промышленным риском), является сопоставление объемов дюрации индекса (ил. 43.10), поступающих от разных секторов. В этом случае фиксированное изменение секторных спрэдов одинаково влияет как на портфель, так и на индекс.

Вклад дюрации в кредитный рейтинг

Наиболее эффективным способом защиты портфеля от ошибок слежения, связанных с изменениями спрэдов качества (левереджированный/экономический риск), является сопоставление объема дюрации индекса, обусловленного разными категориями качества. Это особенно важно для облигаций с невысокими кредитными рейтингами, для которых характерны более крупные изменения спрэда.

Веса сектора/купона/срока погашения

Воспроизвести риск досрочного выкупа, которому подвергается индекс, довольно сложно. Стоимость выпуклости (выпуклость измеряет изменение дюрации облигации в зависимости от изменения уровней доходности) сама по себе является не вполне адекватным показателем, поскольку он измеряет изменения дюрации при малых изменениях уровней доходности. Кроме того, изменения выпуклости при изменениях уровней доходности могут быть самыми разными. Менеджеры, стремящиеся воспроизвести только стоимость выпуклости индекса, часто вынуждены покупать или продавать неликвидные отзывные ценные бумаги и сталкиваются с излишними операционными издержками. Более точным методом, позволяющим учитывать риск досрочного выкупа, является сопоставление весов сектора, купона и срока погашения в каждом секторе отзывных ценных бумаг. Сравнивая эти веса, можно сопоставить выпуклость портфеля и индекса. Кроме того, при изменении процентных ставок для сопоставления рисков до-

Иллюстрация 43.10. Анализ распределения спектров и качества для агрегированного облигационного индекса (31.12.2003)

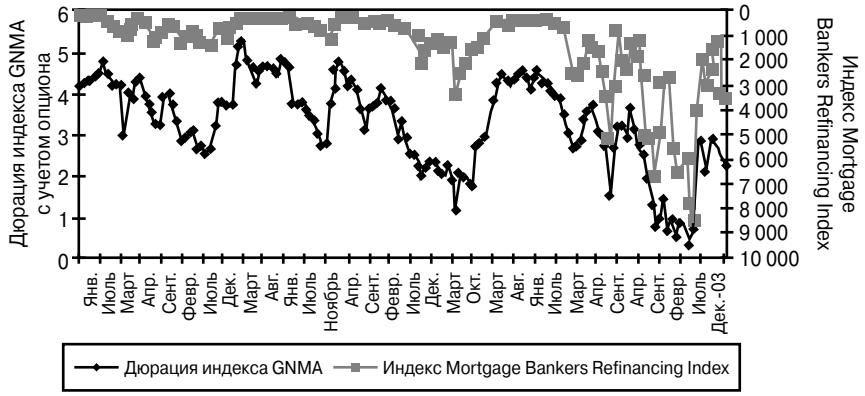
Сектор	Процент стоимости портфеля (31.12.2003), %	Дюрация (31.12.2003)	Вклад дюрации, %	Процент дюрации, %
Казначейский	22,16	5,7	1,25	27,8
Агентский	11,56	4,3	0,50	11,1
Промышленный	12,36	6,4	0,79	17,5
Коммунальный	1,97	6,3	0,12	2,8
Финансовый	7,82	5,1	0,40	8,8
Суверенный	1,58	5,6	0,09	1,9
Иностранные корпорации	1,51	5,8	0,09	1,9
Наднациональные	1,12	3,6	0,04	0,9
GNMA	4,92	2,6	0,13	2,9
FNMA	18,02	3,1	0,55	12,2
FGLMC	12,65	3,0	0,38	8,4
Обеспеченные активами	1,69	2,7	0,05	1,0
CMBS	2,63	4,7	0,12	2,7
ВСЕГО	99,99		4,50	100,0
Качество				
AAA	75,68	4,1	3,07	68,1
AA	2,69	5,2	0,14	3,1
A	10,23	5,7	0,59	13,0
BAA	11,4	6,2	0,71	15,8
ВСЕГО	100,0		4,50	100,0

срочного выкупа (выпуклости) портфеля и индекса требуется совсем небольшая перенастройка.

На ипотечном рынке риск досрочного выкупа (досрочного погашения) очень высок. Волатильность дюрации с учетом опциона индекса Lehman Brothers Mortgage Index, измеряющая риск досрочного выкупа на ипотечном рынке, показана на ил. 43.11. На графике показан также индекс Mortgage Bankers Refinancing Index (инвертированный), измеряющий активность рефинансирования на рынке. Очевидно, чем выше активность рефинансирования, тем короче дюрация индекса. Это объясняется более высокой вероятностью того, что высокие ставки купона (когда эмиссия оценивается выше номинала) будут рефинансированы в ценные бумаги с низкими ставками купона. По этой причине сопоставление распределения ставок

купона портфеля и индекса является чрезвычайно важным. Самое точное средство управления риском — сопоставление весов, приписанных срокам погашения (облигации с единовременной выплатой, 15-летние облигации, 30-летние облигации), секторам (FNMA, FGLMC, GNMA), купонам (0,5% увеличения) и возрасту (новые, средние и старые). Для крупных портфелей (состоящих из активов на сумму, превышающую 1 млрд. долл.) такую детализацию провести относительно легко, а для более мелких портфелей эта задача становится сложной.

Иллюстрация 43.11. Анализ риска досрочного погашения на ипотечном рынке



Недавно корпорации FNMA и FHLMC раскрыли дополнительные детали пулов, например баллы FICO и средний остаток долгов. Эти факторы также следует учесть в ходе анализа рисков. Как и возраст пула, влияющий на его цену, новые факторы могут привести к колебаниям цен на ипотечном рынке, в частности цен специальных пулов TBA (to be announced). Таким образом, в последнее время воспроизведение индекса MBS стало достаточно сложной задачей.

Риск, связанный с эмитентом

Если все факторы, перечисленные выше, удалось привести в согласованное состояние только для некоторых эмиссий, то остается значительный риск того, что портфель останется недостаточно диверсифицированным. Основным риском, который следует измерить и взять под контроль, является “риск события” (event risk), характерный для начала 1980-х годов, когда корпорации широко использовали левередж (LBO). Риск, связанный с эмитентом (issuer risk), как и риск, связанный с сектором и качеством ценных бумаг, должен оцениваться в процентах, поскольку во времена экономического спада цены облигаций, независимо от срока их погашения, могут резко упасть. Однако определение пределов колебания рыночной стоимости без учета риска дюрации, которому подвергается эмитент,

а также весов индекса является некорректным. Спрэды расширяются сразу после наступления неблагоприятного “кредитного события”. Следовательно, риск события, которому подвергается эмитент, влияет на рыночную стоимость портфеля с расширенным спрэдом. Этот риск можно измерить, оценив долю портфельной дюрации (“вклад дюрации”), которая обеспечивается за счет владения ценными бумагами каждого из эмитентов. Такое же вычисление следует проделать и для индекса. Влияние события, связанного с расширением спрэда, на стоимость портфеля в базисных пунктах вычисляется как произведение изменения спрэда (эмитента) и разности между вкладами дюрации в портфеле и индексе, умноженное на (-1). Пример такого анализа приведен на ил. 43.12. Вклад эмитента *XXX Corp.* в индекс равен вкладу остальных эмитентов, но вклад его дюрации на 0,16 больше. Если произойдет событие, в результате которого корпорация *XXX Corp.* расширит спрэд на 100 базисных пунктов, то из-за неблагоприятной ошибки отслеживания стоимость портфеля упадет на 16 базисных пунктов по сравнению со стоимостью индекса (100 базисных пунктов изменения спрэда $\times$ 0,16 вклад дюрации $\times$ (-1)). Если же на 100 базисных пунктов расширится спрэд корпорации *XYZ Corp.*, то стоимость портфеля вырастет на 8 базисных пунктов, даже если ее доля будет точно соответствовать ее доле в индексе. Для эффективного управления индексным фондом вклад дюрации каждого эмитента следует ограничить.

Усиленная индексация облигаций

В парусном спорте скорость яхты зависит от внимания к деталям, а не просто от наблюдения за ветром. В управлении облигациями сложилась аналогичная ситуация: доходность портфеля по отношению к эталону зависит не только от колебаний процентных ставок, но и от многих других факторов. Портфельные менеджеры могут настраивать свои “паруса”, чтобы поддерживать общий уровень конкурентоспособности. Эта стратегия подразумевает более низкие затраты, выбор эмитента, позиционирование кривой доходности, сектора и качества, а также опционов досрочного выкупа.

Зачем нужно усиление

Поскольку индекс не связан с расходами и операционными издержками, для достижения чистой доходности, равной доходности индекса, необходимо дополнительное усиление. Текущие расходы являются значительным препятствием для повышения доходности (operating expenses), но главным фактором снижения прибыли остаются операционные издержки (transaction costs). На ил. 43.13 показаны операционные издержки и результирующая ошибка слежения, связанная с ростом доходности одного вклада, а также аналогичные показатели, обусловленные несколькими вкладами. В данном примере ошибка слежения для портфеля с един-

Иллюстрация 43.12. Сравнение рисков, связанных с эмитентом (доля рыночной стоимости в зависимости от вклада дюрации)

Эмитент	Портфель			Индекс			Портфель-индекс	
	Доля рыночной стоимости, %	Дюрация	Вклад дюрации	Доля рыночной стоимости, %	Дюрация	Вклад дюрации	Разность между долями, %	Разность между вкладами
XXX Corp.	4	8	0,32	4	4	0,16	0	0,16
ZZZ Corp.	4	4	0,16	4	4	0,16	0	0,00
XYZ Corp.	4	2	0,08	4	4	0	0	−0,08

Иллюстрация 43.13. Сравнение отдельного вклада и многих вкладов

Вид вклада	Рыночная стоимость портфеля, долл.	Вклад, долл.	Операционные издержки, долл. на 18 базисных пунктов	Новая стоимость портфеля, долл.	Ошибка слежения за счет операционных издержек, базисных пунктов	Количество базисных пунктов
Отдельный вклад	—	250 000 000	450 000	249 550 000	18,0	18,0
Несколько вкладов	—	50 000 000	90 000	49 910 000	18,0	18,0
	49 910 000	50 000 000	90 000	99 820 000	9,0	27,0
	99 820 000	50 000 000	90 000	149 730 000	6,0	33,1
	149 730 000	50 000 000	90 000	199 640 000	4,5	37,6
	199 640 000	50 000 000	90 000	249 550 000	3,6	41,2
		250 000 000	450 000			

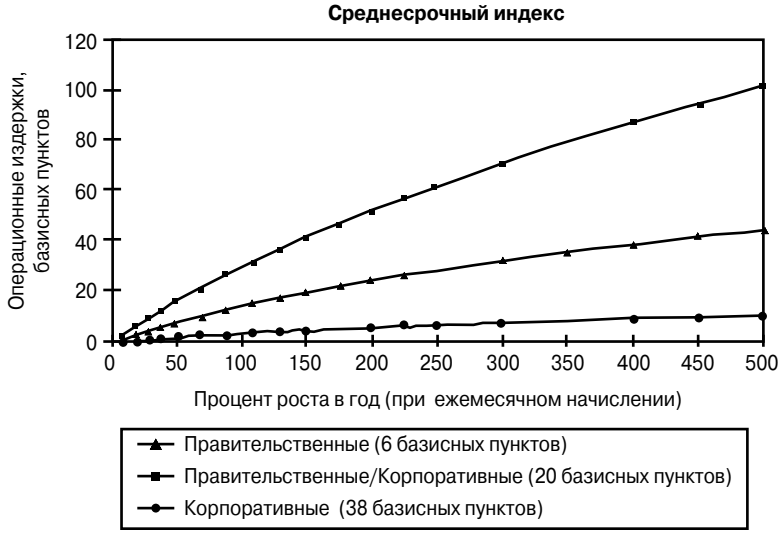
ственным вкладом равна 18 базисным пунктам. Она связана с инвестированием чистого денежного потока. В портфеле с несколькими вкладами ошибка слежения намного выше и равна 41 базисному пункту, несмотря на то что долларовый объем операционных издержек идентичен (45 тыс. долл.). Таким образом, портфели, для которых характерен быстрый рост доходности, страдают от дополнительной ошибки слежения. Следовательно, усиление необходимо уже хотя бы для того, чтобы добиться равенства между портфелями с быстрым ростом ставок, с одной стороны, и с медленным ростом (или вообще без роста) ставок — с другой. На ил. 43.14 показан график, демонстрирующий негативное влияние ошибки слежения, возникающей при росте доходности портфелей, состоящих из казначейских, правительственных и корпоративных, а также чисто корпоративных ценных бумаг. Чем выше темп роста и/или менее ликвиден рынок, тем сильнее негативное влияние ошибки слежения.

Усиление за счет снижения затрат

Простейшим способом усиления портфеля является снижение затрат. Расходы на зарплату административного персонала оказывают значительное влияние на эффективность портфеля. Для того чтобы годовая доходность портфеля увеличилась на 10–30 пунктов, менеджер должен приложить немалые усилия. В то же время на рынке взаимных фондов средний уровень затрат на 80 базисных пунктов превышает средний уровень затрат на рынке индексных портфелей с наименьшими расходами. В результате чистая доходность высокозатратных фондов оказывается значительно ниже. Даже на рынке индексных фондов величина расходов колеблется в широких пределах. Для того чтобы получить более высокую доходность, достаточно проанализировать предложения индексных фондов и выбрать среди них тот, у которого самые низкие расходы, при условии, конечно, что его чистый доход сопоставим с доходом остальных индексных фондов. Спонсоры пенсионных планов, сотрудничающие с внешними менеджерами, должны поддерживать конкуренцию между менеджерами и менять их раз в несколько лет, чтобы поддерживать уровень расходов на как можно более низком уровне.

Другим основным фактором, влияющим на доходность, являются операционные издержки. Поскольку облигационные индексные фонды имеют относительно низкий коэффициент оборачиваемости (около 40%) по сравнению с активными портфелями (обычно 100%), их операционные издержки значительно ниже издержек индексных портфелей. Кроме того, улучшение производственных процессов постепенно снижает влияние операционных издержек на доходность фондов. Включение в процесс заявок нескольких брокеров является насущной необходимостью. Для быстро растущих портфелей, в которых большинство операций представляют собой предложения на продажу, эффективный производственный процесс чрезвычайно важен. Поскольку на рынке не существует единой биржи

Иллюстрация 43.14. Зачем нужно усиление: влияние операционных издержек на доходность в течение одного года



для торговли корпоративными облигациями, эффективная система для обработки предложений в режиме реального времени от многих брокеров, позволяющая сравнивать относительную стоимость ценных бумаг, обеспечивает значительную экономию операционных издержек и положительно влияет на доходность.

Недавние достижения в области организации электронных торгов (TradeWeb, MarketAxess и т.д.) правительственными и корпоративными облигациями, а также возросшая прозрачность ценообразования на рынке корпоративных облигаций, позволили снизить средний уровень операционных издержек. (Прозрачность ценообразования повысилась после того, как Комиссия по биржам и ценным бумагам (Securities and Exchange Commission — SEC) потребовала, чтобы дилеры распространяли торговую информацию по сети TRACE.)

Усиление за счет выбора эмитента

Для казначейских облигаций США основным инструментом выбора дешевых облигаций является сравнение фактических цен облигаций с теоретической “аппроксимированной” ценой. Теоретическая кривая строится так, чтобы минимизировать ошибки при определении цен всех казначейских облигаций, обращающихся на рынке в соответствии с правилами сглаживания. Фактическая доходность облигаций сравнивается с приближенной доходностью, вычисленной с помощью теоретической кривой. Если доходность облигации лежит выше теоретической кривой, то такая облигация считается дешевой, в противном случае облигация считается дорогой. Кроме того, полезно проанализировать доходность облига-

ции за предшествующие годы. Это позволит узнать, была ли дешевая облигация в прошлом еще дешевле или дороже.

Усиление за счет выбора эмитента на корпоративном рынке, в основном, обеспечивается отказом от "плохих" кредитов и приобретением "хороших". Чем больше доверие менеджера к выводам кредитного аналитика, тем выше максимальный уровень допустимого риска. Если же менеджер не верит кредитным аналитикам, он может добиться более высокой доходности за счет выбора эмитента и более широкой диверсификации.

Усиление за счет кривой доходности

Ценные бумаги, лежащие на временно́й структуре, могут быть переоценены или недооценены. Например, 30-летние казначейские облигации, как правило, являются переоцененными, а отзывные облигации с высокой ставкой купона, срок погашения которых наступает в 2009–2012 годах, — недооцененными. Стратегии, которые приписывают бо́льшие веса недооцененным ценным бумагам и меньшие веса — переоцененным при сохранении всей временно́й структуры, приводят к повышению доходности индекса. Анализ таких портфелей сводится к поиску ценных бумаг с соответствующим сроком погашения, которые имеют более выгодную свернутую доходность, т.е. в моменты, близкие к сроку погашения, кривая доходности "сворачивается". В итоге ценные бумаги продаются с более низкой доходностью и, следовательно, имеют больше шансов на продажу. Дешевые части кривой доходности демонстрируют благоприятные показатели "свернутой" доходности, а дорогие части (т.е. 30-летние облигации) — нет.

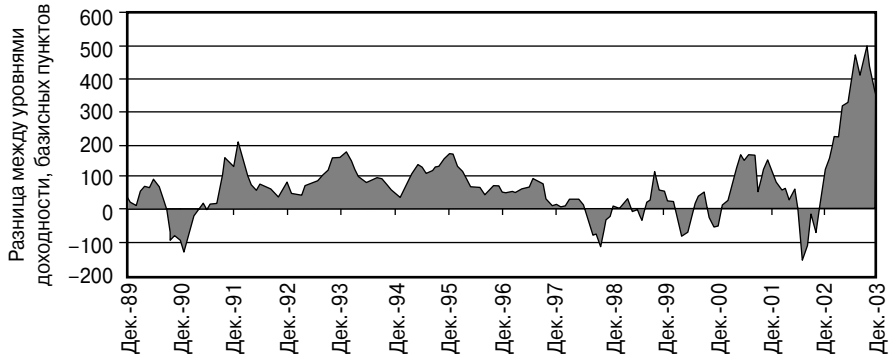
Усиление за счет выбора сектора/качества

Усиление за счет выбора сектора и качества ценных бумаг имеет два вида: наклон кривой доходности в сторону корпораций с короткой дюрацией и периодическое изменение весов, приписанных разным секторам и кредитным категориям.

Усиление за счет наклона кривой доходности (так называемое *корпоративное замещение* (corporate substitution)) основано на факте, что наилучший спрэд доходности на единицу риска дюрации обеспечивается за счет краткосрочных корпоративных облигаций (не более пяти лет). Стратегия, которая недооценивает 1–5-летние правительственные облигации и переоценивает 1–5-летние корпоративные облигации, увеличивает доходность портфеля на величину, которая не превышает увеличение риска (за исключением периодов сильных экономических кризисов). На ил. 43.15 показано чередование разностей между 12-месячными уровнями совокупной доходности индексов Lehman 1-5 Years Corporate и Lehman 1-5 Years Treasury.

Стойкое увеличение доходности наблюдается на протяжении всех 15 лет, за исключением небольших периодов расширения спрэдов: 1990, 1998, 2000 и 2002 го-

Иллюстрация 43.15. Индексы Lehman 1-5 Years Corporate и Lehman 1-5 Years Treasury: чередование разностей между 12-месячными уровнями совокупной доходности



ды. Эта стратегия довольно эффективна: для того чтобы широко диверсифицированный портфель краткосрочных корпоративных облигаций имел такую же невысокую доходность, как и краткосрочные казначейские облигации, необходимо, чтобы в течение года спрэд расширился на большую величину. На ил. 43.16 показано, на какую величину должен увеличиться спрэд, чтобы в течение однолетнего периода владения доходность корпоративных облигаций сравнялась с доходностью казначейских ценных бумаг. С течением времени дюрация корпоративных облигаций сокращается, и спрэд их доходности над доходностью сопоставимых казначейских облигаций сужается. Эти два фактора, снижающие риск и повышающие доходность в сочетании с преимуществом спрэда доходности, подчеркивают преимущество переоценки краткосрочных корпоративных облигаций, включенных в широко диверсифицированный портфель. Даже при узком спрэде при сроках погашения, не превышающих пять лет, стратегия обеспечивает хорошую защиту. Диверсифицированный портфель, состоящий из двухлетних корпоративных облигаций со спрэдом доходности, равным 40 базисным пунктам, в течение следующего года может расшириться до 55 базисных пунктов по сравнению с сопоставимым по дюрации портфелем казначейских облигаций, и лишь потом уровни доходности этих портфелей сравнятся друг с другом. Очевидно, что при увеличении сроков погашения безубыточное расширение спрэда уменьшается.

С этой стратегией связаны два вида рисков: 1) риск расширения спрэда, связанного с экономическим спадом, и 2) риск дефолта эмитента. Первый риск является кратковременным и быстро исчезает при увеличении доходности. Риск дефолта эмитента можно минимизировать путем широкой диверсификации эмитентов (50 и более эмитентов), выбора только ценных бумаг из категории А и выше, а также контроля со стороны кредитного аналитика.

Иллюстрация 43.16. Безубыточность стратегии, основанной на расширении спрэда: сравнение корпоративных и казначейских ценных бумаг (однолетний период владения)

Срок погашения, лет	Широкие спрэды	Безубыточное расширение спрэда	Умеренные спрэды	Безубыточное расширение спрэда	Узкие спрэды	Безубыточное расширение спрэда
2	120	155	80	105	40	55
3	130	81	90	59	50	37
5	140	46	100	34	60	23
10	150	25	110	19	70	13
30	200	18	150	14	100	10

Периодический пересмотр весов, приписанных разным секторам и кредитным категориям, представляет собой масштабированный вариант “активной ротации секторов”. Основной способ эффективной реализации этой стратегии — использование чистого денежного потока (чистый рост нового портфеля) для поддержки показателей, согласованных с индексом. Например, если спрэды в четвертом квартале являются узкими и менеджер ожидает их расширения, то новые средства можно инвестировать, в основном, в казначейские ценные бумаги. В итоге доля корпоративных облигаций в портфеле уменьшится. Как только корпоративный спрэд расширится, казначейские ценные бумаги (для которых характерны низкие операционные издержки) можно продать, а выручку использовать для приобретения корпоративных облигаций. В результате ожидаемый рост активов в первом квартале приведет долю корпоративных облигаций к уровню, предусмотренному индексом. Стратегию полной распродажи корпоративных облигаций для покупки казначейских ценных бумаг нелегко обосновать из-за относительно высоких операционных издержек, связанных с корпоративными облигациями, и “штрафа” доходности, характерного для казначейских ценных бумаг.

Усиление за счет опциона на досрочный выкуп

Дюрация с учетом опциона на досрочный выкуп облигации — это среднее значение теоретической дюрации при экстремальных верхних и нижних уровнях процентных ставок. Эти значения дюрации (при росте и падении процентных ставок) могут быть совершенно разными, если облигации продаются по высоким ценам (at a price), а сроки их действия сокращаются от срока погашения до срока досрочного выкупа (и наоборот). В результате возникает ситуация, в которой фактическая эффективность облигации может значительно отличаться от ожидаемой в начале периода дюрации с учетом опциона.

В целом, чем больше ожидаемое изменение доходности, тем больше необходимость защиты от досрочного выкупа. Для премиальных отзывных облигаций (облигаций, продаваемых до момента досрочного выкупа) эмпирическая дюрация (наблюдаемая чувствительность цены), как правило, меньше, чем дюрация с учетом опциона. Это объясняется недостаточной эффективностью облигации на протяжении периода, когда процентные ставки падают. Для дисконтных отзывных облигаций (облигаций, продаваемых до срока погашения) эмпирическая дюрация, как правило, больше, чем дюрация с учетом опциона. Это объясняется недостаточной эффективностью облигации на протяжении периода, когда процентные ставки растут. Любые крупные отклонения от факторов риска досрочного выкупа, которому подвергается индекс, могут вызвать значительные трудности при его отслеживании.

Критерии успеха

Интуиция подсказывает, что мы не можем управлять, если не имеем количественных показателей, на которые необходимо ориентироваться. Менеджеры прекрасно знают об этом, хотя часто вынуждены действовать вслепую. В частности, у них недостаточно инструментов, которые позволили бы оценивать правильность выбранной стратегии и величину выигрыша или проигрыша. Количественные показатели, позволяющие оценить правильность выбранной стратегии, описаны в разделах, посвященных факторам риска и усилению защиты. В этом разделе рассматриваются проблемы оценки выигрыша или проигрыша, а также определение их источников.

Скорректированная доходность индекса

Возвращаясь к аналогии с парусной регатой, можно сказать, что при управлении рисками необходимо постоянно следить за взаимным положением яхты-портфеля и яхты-индекса. Для того чтобы оценить относительную эффективность портфеля, его доходность необходимо скорректировать с учетом цены, операционных издержек, связанных с ростом и балансированием, а также других затрат. Ключевым фактором, подлежащим рассмотрению, в первую очередь, является ценообразование. Особенно это касается усиленного индексирования, при котором отклонения по отношению к индексу являются небольшими, а ошибки ценообразования могут скрывать важную информацию. Если в качестве эталона выбран индекс Lehman Brothers Index, то портфель необходимо переоценивать, ориентируясь на цены, установленные компанией *Lehman Brothers*. Небольшие задержки или отклонения в ценах могут за короткое время привести к значительным расхождениям между значениями периодической доходности, вычисленной службами ценообразования. В течение длительных периодов времени эти различия сглажи-

ваются, но при вычислении выигрыша точность периодического ценообразования является чрезвычайно важной.

Поскольку индекс не сопряжен с операционными издержками, вызванными ростом активов, а также реинвестированием основной суммы или процентного дохода, при вычислении доходности портфеля необходимо вычислить точные поправки, учитывающие эти различия. Проще всего решить эту задачу, постоянно регистрируя подразумеваемые операционные издержки, измеренные в виде процента стоимости совокупных портфельных активов. Периодически суммируя эти величины, можно получить достаточно точную оценку поправки, связанной с ростом активов и реинвестированием процентного дохода.

Кроме того, необходимо учитывать затраты. Как указывалось ранее, проще всего поддерживать затраты на как можно более низком уровне. Тем не менее при оценке продажной стоимости портфеля, согласованного с индексом, доходность портфеля следует "увеличить" на размер затрат.

На ил. 43.17 показана ежемесячная *скорректированная* ошибка слежения за крупным облигационным индексным (усиленным) портфелем, принадлежащим взаимному фонду. Эталоном для этого портфеля служит индекс Lehman Brothers Aggregate Bond Index. Если портфель имеет несколько источников усиления и поддается управлению, то средняя ошибка слежения будет небольшой и, как правило, положительной. На протяжении периодов экстремальных экономических затруднений, т.е. волатильности спрэда (например, во время азиатско-российского кризиса в 1997–1998 годах), стратегии усиления обычно приводят к увеличению ошибки слежения. Как показано на иллюстрации, на протяжении рассмотренного периода ошибка слежения была небольшой (от $+13$ базисных пунктов до -4 базисных пунктов) и, как правило, положительной. На ил. 43.18 показана огибающая кривая годовой скорректированной ошибки слежения, построенная путем суммирования ежемесячных *скорректированных* ошибок. Стратегия усиленного индексирования, представляющая собой надежный инструмент управления риском, а также стратегия диверсифицированного усиления в течение всего периода обеспечили превышение доходности портфеля над доходностью индекса. Снижение доходности ниже доходности индекса на протяжении 12 месяцев означало бы либо неправильное воспроизведение факторов риска, которому подвергается индекс, либо неадекватную диверсификацию, либо существенные рыночные кризисы (при которых доходность выходит за пределы трех стандартных отклонений от среднего значения).

Небольшие и устойчивые значения ежемесячной ошибки слежения

Другим критерием успешного индексирования является точность воспроизведения факторов риска, присущих индексу. Этот показатель можно измерить,

Иллюстрация 43.17. Ежемесячная скорректированная ошибка слежения (сравнение индексного портфеля облигаций с индексом Lehman Aggregate Index)

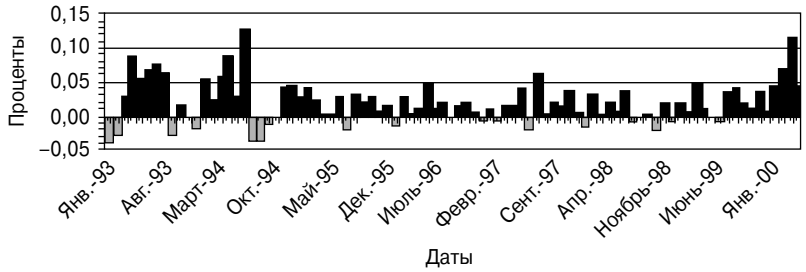
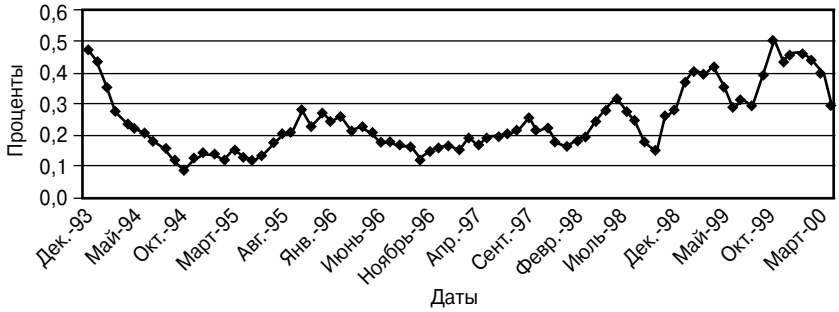


Иллюстрация 43.18. Огибающая кривая годовой скорректированной ошибки слежения (сравнение индексного портфеля облигаций с индексом Lehman Aggregate Index)

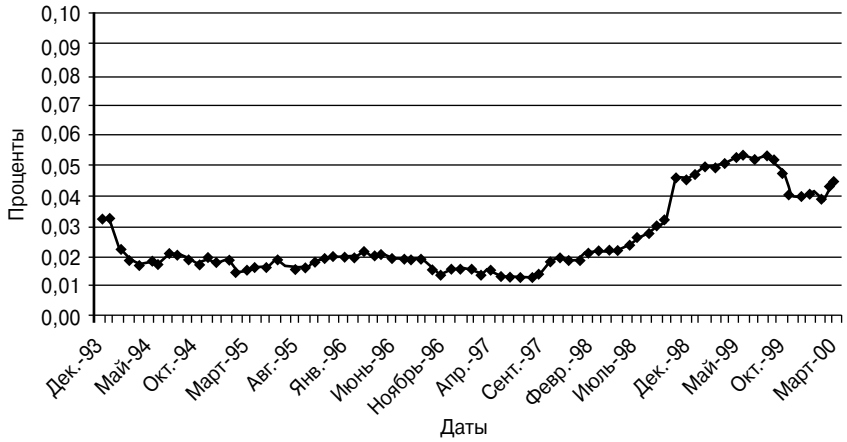


вычислив 12-месячное стандартное отклонение *скорректированных* ошибок слежения, характеризующих отклонение портфеля от индекса. На ил. 43.19 показан пример сравнения индексного портфеля облигаций, принадлежащего взаимному фонду, с индексом Lehman Aggregate Index. Если портфель хорошо защищен от факторов риска, которому подвергается индекс, то, как показано на графике, стандартное отклонение почти всегда будет небольшим и устойчивым. Периоды рыночного стресса и волатильности спрэда могут породить более крупные стандартные отклонения ошибок слежения. Однако это увеличение будет примерно пропорциональным увеличению волатильности спрэда и объясняться внутренним кредитным риском (выборочным риском).

Последовательно положительные информационные показатели

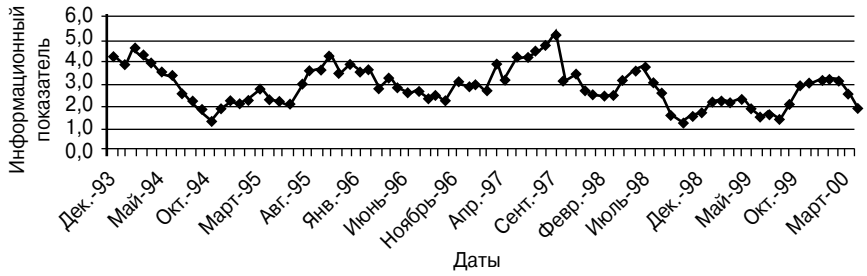
Хорошим способом оценки успеха усиленного индексирования является информационный показатель (information ratio). Он измеряет объем добавленной

Иллюстрация 43.19. Огибающая кривая 12-месячного стандартного отклонения скорректированной ошибки слежения (сравнение индексного портфеля облигаций с индексом Lehman Aggregate Index)



стоимости по сравнению с индексом с учетом принятого риска. Этот показатель можно вычислить, поделив 12-месячную ошибку слежения (скорректированную с учетом затрат, операционных издержек и ценообразования) на годовое стандартное отклонение ежемесячных скорректированных ошибок отклонения. Эффективная и диверсифицированная стратегия усиленного индексирования на протяжении всего периода должна удерживать этот показатель в диапазоне от 1 до 3. На ил. 43.20 показан последовательно положительный информационный показатель, вычисленный в ходе сравнения портфеля облигаций, принадлежащего взаимному фонду, с индексом Lehman Aggregate Index.

Иллюстрация 43.20. Последовательно положительный информационный показатель (сравнение индексного портфеля облигаций с индексом Lehman Aggregate Index)



Детальное определение факторов эффективности

Для точного измерения успешности стратегии управления риском и усиленного индексирования менеджеру необходимы чувствительные инструменты для детального определения факторов эффективности (performance-attribution tools). Анализ этих факторов должен установить связь между ошибкой слежения и особенностями временно́й структуры, характеристиками секторов, кредитными рейтингами и выбором эмиссий в указанных секторах и категориях качества.

Анализ временно́й структуры следует проводить на уровне портфеля. Влияние на эффективность портфеля (размещение активов и выбор эмиссий) следует осуществлять на уровне секторов и подсекторов (изучая детализированную структуру секторов и категории сроков погашения), а также на уровне отдельных эмиссий. Эффективность эмиссии следует анализировать с поправкой на риск (т.е. сравнивая ее доходность с доходностью казначейских эквивалентов) внутри каждого подсектора и сектора. Следует оценить вклад в доходность портфеля каждой ценной бумаги. На этом уровне менеджер может использовать точность воспроизведения факторов риска и оценить эффективность стратегии усиления. Цель менеджера — превысить доходность индекса и обогнать по эффективности конкурентов.

ГЛАВА

44

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫМИ ПОРТФЕЛЯМИ

Лев Дынкин (Lev Dynkin), доктор философии (Ph.D.)
Финансовый директор
Компания Lehman Brothers

Джей Хайман (Jay Hyman), доктор философии
Старший вице-президент
Компания Lehman Brothers

Вадим Константиновский (Vadim Konstantinovsky), дипломированный финансовый аналитик (CFA)
Старший вице-президент
Компания Lehman Brothers

В настоящее время управление большинством портфелей ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой осуществляется с помощью ориентирования по эталону. Роль эталона зависит от цели и стиля инвестирования. На одном конце спектра располагаются индексированные фонды, придерживающиеся пассивной стратегии и старающиеся как можно более точно воспроизвести факторы риска, которому подвергается эталон. На другом конце спектра находятся портфели, менеджеры которых придерживаются очень активной стратегии. Они принимают на себя высокий риск, стремясь получить максимальную доходность за счет отклонения от эталона и используя его как необязательный ориентир. Большинство существующих пулов, состоящих из активов с фиксированной доходностью, находится где-то между этими крайними точками. Как правило, эталон и пределы отклонения от него определяют спонсоры, инвестиционные комитеты, начальники

отделов инвестиций или другие ответственные лица, устанавливающие цели инвестирования. Затем портфельный менеджер сравнивает полученную доходность и связанную с ней степень риска с эталонными показателями.

Для портфельного менеджера эталон представляет собой позицию с нулевым риском. Если менеджер не допустил существенного отклонения от эталона, то доходность его портфеля, в основном, зависит от правильного выбора ориентиров. Особенную осторожность следует проявлять при выборе эталона, общего для всех индивидуальных портфелей. В настоящее время ведущие инвестиционные банки и другие финансовые учреждения публикуют большое количество быстрорастущих индексов, характеризующих состояние рынка облигаций. Часто перед инвестором открывается широкий выбор индексов. Однако во многих случаях ни один из индексов не обладает требуемыми характеристиками. Для того чтобы гарантировать, что эталон правильно отражает существующие инвестиционные возможности и ограничения, может возникнуть необходимость модифицировать индекс. Иногда для решения этой задачи приходится создавать новый узкоспециализированный индекс. Кроме того, некоторым инвесторам не подходит ни один эталон, представляющий собой индекс суммарной доходности.

Рынки ценных бумаг с фиксированной доходностью являются чрезвычайно диверсифицированными, поэтому большинство индексов обычно включают в себя сотни и тысячи ценных бумаг. Источники риска, влияющие на ценные бумаги с фиксированной доходностью, также отличаются большим разнообразием и часто с трудом поддаются анализу. Эти обстоятельства превращают даже относительно простые задачи в сложные проблемы. Например, такая, на первый взгляд, тривиальная задача, как “покупка эталонного портфеля”, для большинства портфелей означает выбор относительно небольшого набора ценных бумаг в надежде, что в будущем они будут реагировать на непредсказуемые рыночные условия примерно так же, как и все ценные бумаги в целом. Анализ относительно риска, которому подвергается портфель по сравнению с эталоном, также усложняется из-за наличия многих факторов и перекрестного взаимодействия между ними.

В результате практически вся деятельность менеджеров портфелей облигаций зависит от выбора надежных количественных методов. В этой главе рассматриваются основные проблемы, стоящие перед портфельными менеджерами, и количественные методы их решения: выбор и настройка эталона, анализ портфельного риска и доходности, воспроизведение эталонов, а также оптимизация структуры портфеля для извлечения сверхприбыли.

Выбор и настройка эталонов

В литературе, посвященной финансам, перечисляется несколько показателей, характеризующих эффективность эталона. Например, хорошим эталоном может считаться ликвидный (investable), ясный (transparent), заранее известный или ди-

версифицированный эталон. Очевидно, что все эти свойства не всегда удается совместить в одном эталоне в одинаковой степени. Учитывая важность этих атрибутов, следует отметить, что, первое и главное, эталон должен быть *подходящим* (appropriate). Подходящий эталон должен соответствовать желательным или требуемым стратегическим целям портфеля, чтобы портфельный менеджер мог свободно "купить эталонный портфель" (buy the benchmark). Сравнивая доходность портфеля с эталоном, чрезвычайно важно понимать, что любая разница между показателями их доходности является следствием решения менеджера, а не результатом существования внутренних различий, неподконтрольных менеджеру. Любые ограничения, наложенные на портфель и ограничивающие спектр его возможностей, должны отражаться и на эталоне. Например, облигационные индексы Lehman содержат все непогашенные долговые обязательства, соответствующие правилам соответствующего индекса и учтенные с весом, зависящим от их рыночной стоимости. Точным показателем доходности конкретного сегмента рынка ценных бумаг с фиксированной доходностью может служить любой индекс, но вовсе не обязательно этот индекс окажется подходящим эталоном. Например, в США на рынке ценных бумаг с фиксированной доходностью, входящих в инвестиционную категорию, в качестве эталона широко используется индекс Aggregate Lehman Index. Средняя дюрация этого индекса (по состоянию на 31 марта 2004 года она составляла 4,33) может оказаться неприемлемой для некоторых портфелей, предназначенных для финансирования долговых обязательств с долгой дюрацией.

Учет инвестиционных возможностей и ограничений

Если инвестиционная политика предусматривает ограничения на размещение активов или устанавливает другие условия, например, связанные с дюрацией, то стандартный индекс, взвешенный по рыночным показателям, может оказаться неподходящим эталоном. В простейшем случае можно настроить стандартный индекс, просто изменив относительные веса входящих в него компонентов и сохранив все входящие в него ценные бумаги. Довольно часто при покупке ценных бумаг, предназначенных для портфеля, инвесторы устанавливают минимальный порог кредитного рейтинга. Кроме того, могут быть наложены ограничения на максимальную величину риска, характерную для отрасли промышленности, страны и т.д. Менеджеры могут контролировать и другие параметры ценных бумаг, например минимальный и максимальный сроки погашения, возраст, ставку купона и т.п., требуя, чтобы в эталон были внесены соответствующие изменения. Однако в любом случае эталон должен иметь широкую основу и обладать настолько высокой диверсификацией, насколько это возможно в рамках принятой инвестиционной политики. Однако, внося многочисленные изменения в исходный рыночный индекс, следует сохранять одно важное свойство: объективность эталона, означающую, что в его основе лежит набор правил, установленных ранее

и остающихся неизменными. Объективность эталона допускает его исторический анализ на основе ретроспективных данных. Такой анализ может оказаться очень полезным на этапе выбора эталона.

Один из широко используемых методов, позволяющих достигнуть сверхвысокой эффективности, — инвестирование в ценные бумаги, не входящие в эталонный портфель. Такие инвестиции часто называются дополнительными (core-plus). Даже если риск, сопряженный с дополнительными активами, является постоянным, многие менеджеры все равно предпочитают приобретать ценные бумаги, не входящие в эталонный портфель. Разумеется, это объясняется их стремлением получить в свое распоряжение потенциальный источник сверхприбыли. Хотя эти рассуждения вполне логичны, при включении дополнительного актива в эталон следует проявлять осторожность. Как правило, дополнительные инвестиции связаны с повышенным риском и относятся к рынкам с пониженной ликвидностью, таким как высокодоходные кредитные обязательства и рынки развивающихся стран. Обычно у инвесторов нет прямых способов продать такие финансовые инструменты. Тем не менее менеджер, хорошо знающий эти рынки, может извлечь выгоду как из короткой, так и из длинной позиции. Единственный способ занять эффективную короткую позицию по таким активам — приписать этим ценным бумагам более низкий вес по сравнению с эталоном. Разумеется, это возможно лишь в том случае, когда они включены в эталонный портфель. Кроме того, подобное решение можно принимать, только получив гарантии, что после включения этих активов в эталонный портфель он будет по-прежнему соответствовать целям и стилю инвестирования.

Целевое отношение “дюрация/денежный поток”

Иногда необходимость настройки индекса возникает не из-за ограничений, накладываемых сектором, кредитным качеством или условиями размещения ценных бумаг, а из-за стремления воспроизвести определенный риск, связанный с временно́й структурой. Например, портфели, предназначенные для финансирования долговых обязательств, часто создаются так, чтобы обеспечивать определенную структуру денежных потоков. В простейшем случае можно потребовать, чтобы дюрация портфеля совпадала с дюрацией долгового потока. Другим широко используемым методом обеспечения необходимых денежных потоков при минимальной стоимости портфеля является стратегия распределения (dedication). Разумеется, в таких случаях основной целью инвестирования является финансирование будущих долговых обязательств. Несмотря на это фактические стратегии управления многими портфелями, предназначенными для финансирования долговых обязательств, могут быть довольно либеральными и обеспечивать широкий выбор возможностей для получения сверхприбыли при сохранении требуемой структуры денежных потоков.

Такие портфели получают выгоду от диверсификации эталона по структуре денежного потока, соответствующей ожидаемому долговому потоку, и в то же время полностью соответствуют спектру возможностей, доступных менеджеру. Рассмотрим, например, портфель, предназначенный для финансирования долговых обязательств, в который можно включать любые ценные бумаги из эталонного портфеля Lehman Credit Index. Подходящий эталон для такого портфеля может иметь желательное распределение по секторам и кредитному качеству и в то же время полностью соответствовать требованиям, касающимся структуры денежного потока. Такой "долговой" эталон ("liability-based" benchmark) обладает многими привлекательными свойствами широкого рыночного индекса; в частности, он хорошо структурирован, так что портфельный менеджер может придерживаться нейтральной стратегии, а доходность эталонного портфеля можно вычислить по рыночным ценам. Поскольку такой эталонный портфель состоит из ликвидных ценных бумаг, его доходность может вычислить и опубликовать даже сторонний поставщик индексов.[1]

Даже вне контекста активов и долговых обязательств многие портфели ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой управляются с помощью конкретной целевой дюрации. Если целевой показатель отклоняется от дюрации любого стандартного (опубликованного) индекса, то подходящий эталон можно построить, скомбинировав два индекса, один из которых имеет более долгую дюрацию, а другой — более короткую дюрацию по сравнению с целевым показателем. Для того чтобы дюрация индексов, содержащих ценные бумаги без внутренних опционов, со временем оставалась устойчивой, необходимо использовать веса.

Если портфель содержит крупную долю ценных бумаг, содержащих внутренние опционы, ситуация осложняется. Дюрация таких портфелей, как правило, является неустойчивой, колеблясь в зависимости от изменения процентных ставок. Например, дюрация портфеля ценных бумаг, обеспеченных ипотеками (mortgage-backed securities — MBS), может быть довольно изменчивой. Если устойчивость дюрации является необходимым условием, то для компенсации эффекта отрицательной выпуклости и удержания дюрации на относительно постоянном уровне менеджеры могут использовать такие технологии, как дельта-хеджирование. Стратегии хеджирования сопряжены с определенными расходами, в число которых входят как вполне очевидные операционные издержки, так и потенциально крупные двойные убытки на операциях с ценными бумагами из-за "пилообразной" дюрации ("whipsaw" costs).[2] Было бы ошибкой оценивать эффективность менеджера, вынужденного использовать стратегию дельта-хеджирования, сравнивая

[1] См., например, статью "Liability-Based Benchmark" в издании *Global Relative Value*, Lehman Brothers, New York, March 2001.

[2] При снижении процентных ставок отрицательная выпуклость приводит к уменьшению дюрации. Термин *пилообразный* (whipsaw) означает, что после падения ставок и повышения цен необходимо немедленно добавлять дюрацию, а при повышении ставок и снижении цен — вычитать.

доходность его портфеля с доходностью эталона, не связанного с такими затратами. Кроме того, с помощью дельта-хеджирования по отношению к эталону можно создать "индекс с постоянной дюрацией", который является более точным эталоном для хеджируемого ипотечного портфеля.[3] Примером такого эталона может служить индекс MBS, взвешенный по рыночным ценам и динамично хеджируемый с помощью ликвидного левереджированного пакета казначейских ценных бумаг или фьючерсных контрактов.

Индексы свопов активов

Некоторые инвесторы, занимающие кредитные позиции, должны согласовывать процентные ставки со своим источником финансирования (скажем, использовать трехмесячную ставку LIBOR). Например, представим себе, что некий банк и менеджеры, управляющие страховыми инвестициями, должны обеспечить короткую дюрацию своих портфелей, чтобы достичь согласования между активами и обязательствами, но не имеют достаточного опыта, чтобы правильно выбрать активы. Инвесторы, использующие левередж, часто концентрируются на кредитном риске и минимизируют процентный риск с помощью портфельной дюрацией, соответствующей краткосрочному кредиту по ставке LIBOR. При умеренных кредитных спрэдах и низких процентных ставках (в ожидании высоких ставок) традиционные менеджеры, ориентирующиеся на суммарную доходность, стараются удержать дюрацию как можно более короткой. Эти менеджеры желают продолжать кредитование, но стремятся избежать риска, связанного с временно́й структурой.

Наиболее простой способ создать и поддерживать такой уровень риска — перейти на рынок ценных бумаг с плавающими ставками. Однако это связано с нежелательными систематическими секторными рисками, а также внутренними рисками, присущими эмитентам таких ценных бумаг. В идеальном случае менеджер должен согласовать уровни диверсифицированных спрэд-секторных рисков (diversified systematic spread-sector risks), таких как кредитное качество и секторные риски, с рисками, присущими широко используемому индексу кредитного риска, одновременно избегая любых факторов систематического риска, связанного с ключевыми казначейскими ставками (systematic Treasury key-rate risk factors), например шестимесячной ключевой ставкой. Сложности, возникающие при создании эталона для такого портфеля, связаны с очень короткой дюрацией казначейских ценных бумаг и с необходимостью в то же время добиться согласованного распределения долей индекса по кредитным секторам.

Для того чтобы реализовать свои преимущества, одновременно минимизируя процентный риск, инвесторы могут купить активы с фиксированной ставкой на

[3] *Dynkin L., Hyman J., Konstantinovsky V., and Mattu R.V.* Constant duration mortgage index // Journal of Fixed Income. — 10 (2000). — P. 79–96.

основе обмена (asset-swapped basis). Свопы активов представляют собой сочетание облигации с фиксированной ставкой (и кредитным риском) и процентного свопа, в рамках которого фиксированные ставки купона обмениваются на плавающие ставки купона. По существу, своп активов дает инвестору возможность воспроизвести спрэд-секторный риск с небольшим риском, связанным с временно́й структурой.

Формальных индексов, оценивающих доходность свопов активов, не существует. Для того чтобы эффективно отслеживать эффективность портфеля, содержащего свопы активов, эталон должен отражать "нейтральное" спрэд-секторное распределение. В таком случае отклонение менеджера от нейтральной позиции может привести к дополнительной прибыли. Трехмесячная ставка LIBOR является неадекватным эталоном, поскольку она отражает свойства только одного кредита (т.е. спрэды свопа) и не отражает широкий диапазон вариантов выбора спрэдов и секторов, доступных менеджеру. Идеальным эталоном для портфелей, состоящих из свопов активов, является эталонный портфель ценных бумаг с плавающими процентными ставками, отражающий диверсифицированный набор спрэд-секторных рисков. Один из методов создания таких эталонов[4] состоит в следующем. Сначала для каждого класса активов формируется "зеркальный" индекс свопа, соответствующий параметрам дюрации каждого класса активов с ключевой ставкой. Затем короткие позиции по этим зеркальным индексам сочетаются с длинными позициями по соответствующим индексам активов, а также с краткосрочными активами (например, ценными бумагами с одномесячной ставкой LIBOR). В результате формируются "индексы свопов активов" для всех классов активов, включенных в индекс. Наконец отдельные индексы свопов активов объединяются в окончательный составной эталон, соответствующий "нейтральному" распределению ценных бумаг в портфеле.

Индексы, основанные на балансовых расчетах

Инвесторы, приобретающие ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, обычно измеряют эффективность портфеля, вычисляя его доходность на основе рыночных цен, зарегистрированных в начале и в конце анализируемого периода. Эти вычисления подразумевают, что содержание портфеля не обязано храниться вплоть до наступления срока погашения, поскольку рыночные цены позволяют правильно отслеживать денежную стоимость портфеля в момент его ликвидации. Использование рыночных цен приводит к тому, что стоимость портфеля зависит от колебаний казначейской доходности, спрэдов и досрочных платежей. Другим следствием является то, что стандартные индексы с фиксированной доходностью основаны на рыночной доходности (market return). Для анализа от-

[4]Подробное описание этой методологии изложено в статье "Benchmarks for asset swapped portfolios" в издании *Global Relative Value*, Lehman Brothers, New York, February 2002.

носительной эффективности портфелей, стоимость которых зависит от рыночной доходности, по сравнению с аналогичными индексами изобретено много методов.

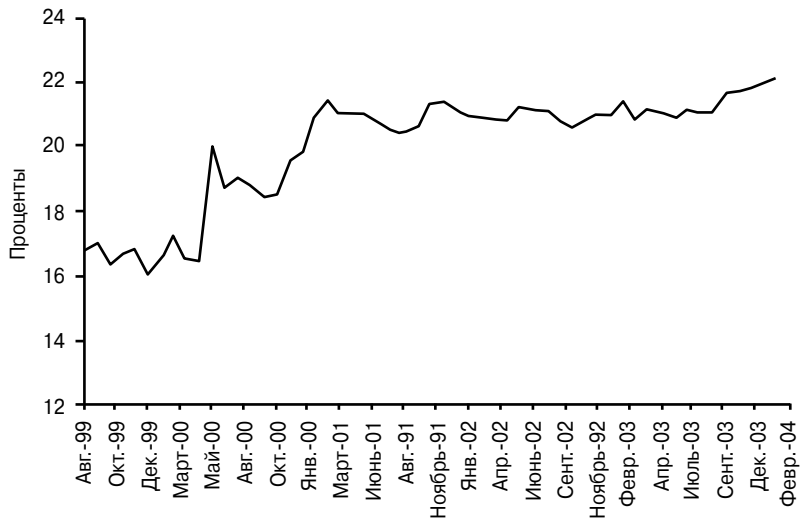
Однако существует крупная категория инвесторов (к которой, например, относятся страховые компании и банки), которых мало беспокоят кратковременные колебания рыночных цен. Эти инвесторы приобретают ценные бумаги с фиксированной доходностью для того, чтобы погасить свои долговые обязательства, чистая текущая стоимость которых не является предметом рыночной переоценки. Как правило, такие портфели ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой являются относительно статичными. Инвесторы просто ожидают, пока портфель не достигнет определенного спрэда над стоимостью своих долговых обязательств, при условии, что по активам не объявлен дефолт, а скорость досрочного погашения не выходит за установленные пределы. Если стоимость долговых обязательств определяется с помощью бухгалтерского баланса, то эти инвесторы (а также соответствующие регуляторные органы) предпочитают измерять эффективность портфеля либо с помощью балансовой прибыли (book return), представляющей собой результат деления балансового дохода (book income) на балансовую стоимость (book value), либо с помощью балансовой доходности (book yield), равной внутренней норме прибыли (internal rate of return), вычисленной в момент покупки. Однако возникает вопрос: как инвесторы могут оценить свою квалификацию?

Недавно на рынке ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой появились индексы, основанные на балансовых расчетах, так называемые индексы BOOKIN, которые теоретически можно воспроизвести в инвестиционных портфелях. Например, предположим, что в январе 2005 года инвестор, вынужденный использовать только ценные бумаги, входящие в индекс Lehman Aggregate Index, должен профинансировать вновь приобретенное долговое обязательство. Инвестор может пассивно инвестировать средства в индекс Jan05 Aggregate BOOKIN. Состав индекса BOOKIN отражает индекс Aggregate Index по состоянию на январь 2005 года, а его балансовые доходность и прибыль вычисляются ежемесячно. В течение месяца индекс BOOKIN будет порождать денежный поток (купон, досрочные платежи, выручка в момент погашения), который можно реинвестировать в индекс February 2005 Aggregate Index. Следовательно, к февралю 2005 года индекс JAN05 Aggregate BOOKIN станет конгломератом первоначальных инвестиций в индекс January Aggregate Index и более скромных по размеру инвестиций в индекс February Aggregate Index. Этот процесс повторяется каждый месяц. Эффективность индекса JAN05 Aggregate BOOKIN отражает ту сумму, которую инвестор планирует получить (используя балансовые расчеты), пассивно инвестируя средства в индекс Aggregate Index в январе 2005 года. Этот показатель можно непосредственно сравнить с доходностью реального портфеля, принадлежащего инвестору.

Диверсификация эталонов

В прошлом, анализируя кредитные *портфели*, инвесторы тщательно анализировали риск, присущий эмитентам, а при изучении *эталонов* (benchmarks) центр внимания переносился на внутренние риски, характерные для ценных бумаг. Таким образом, дополнительный риск, связанный с эмитентами, не входил в сферу интересов портфельных менеджеров. Однако в настоящее время спонсоры пенсионных планов заново исследуют методы формирования эталонов, уделяя больше внимания вопросам, связанным с отдельными эмитентами. Этот вопрос очень важен даже для пользователей широких рыночных индексов. Как показано на ил. 44.1, в феврале 2004 года ведущие 10 эмитентов ценных бумаг, включенных в индекс Lehman U.S. Corporate Index, охватывали 22% всей рыночной стоимости. Для некоторых спонсоров пенсионных планов это означает слишком большой риск, присущий ценным бумагам (security-specific risk). Менеджер, управляющий активами и ориентирующийся на кредитный индекс, взвешенный по рыночным ценам, может оказаться вынужденным принять риск, присущий некоторым из ведущих эмитентов, просто потому, что эти ценные бумаги входят в индекс с крупным весом. Беспокойство по поводу высокого уровня риска, которым подвергаются эмитенты ценных бумаг, включенных в некоторые общепризнанные индексы, привело к появлению большого количества методов формирования эталонных портфелей, предназначенных для ослабления этого риска.

Иллюстрация 44.1. Веса ценных бумаг, выпущенных десятью ведущими эмитентами и входящих в индекс Lehman Corporate Index, определенные по их рыночной стоимости в августе 1999 – феврале 2004 года



Индексы, ограничивающие долю эмитента

Индексы, ограничивающие долю эмитента, устанавливают максимальный рыночный вес, который можно приписать крупному эмитенту ценных бумаг, входящих в индекс, чтобы ограничить его внутренний риск. В простейшем случае устанавливается некая предельная доля (например, 1%), а капитализация каждого эмитента сравнивается с этим потолком. Рыночная стоимость, превышающая предельный уровень, "сбривается" и распределяется среди всех остальных эмитентов, включенных в индекс, согласно их рыночным весам. Предельный уровень должен зависеть от кредитного рейтинга и отражать риск, характерный для эмитентов с высоким и низким кредитным качеством. Несмотря на то что портфели, в которых доля одного эмитента ограничена сверху, существуют довольно давно, индексы, обладающие таким свойством, появились лишь недавно в ответ на возросший уровень риска, присущего ценным бумагам на кредитном рынке.

На первый взгляд, индексы, ограничивающие долю эмитента, выглядят довольно просто. Однако верхний уровень и правило перераспределения долей могут оказывать сильное влияние на уровень риска и доходность индекса. Некоторые правила перераспределения могут нивелировать преимущества ограничения доли эмитента, непреднамеренно порождая секторный и кредитный риски, не характерные для обычных индексов.[5]

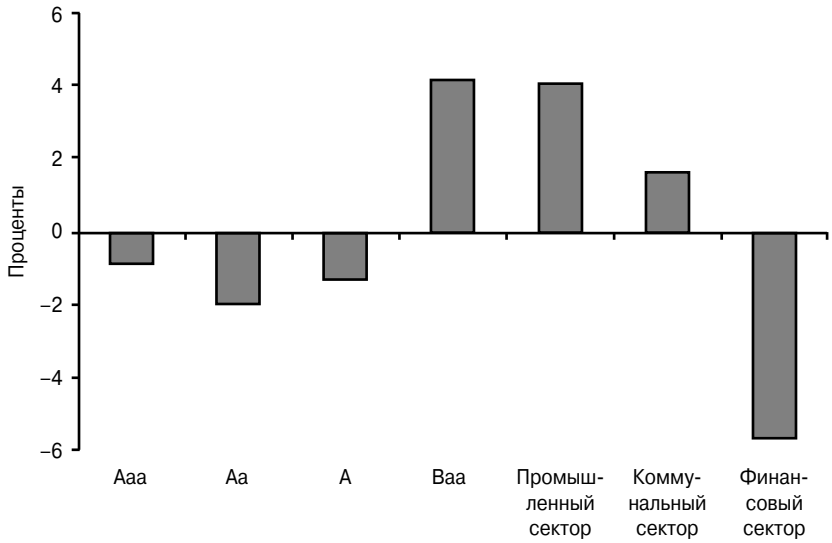
Например, многие инвесторы вначале использовали правило перераспределения "по всему индексу", в соответствии с которым избыточная рыночная стоимость распределялась по всем неограниченным эмиссиям, входящим в индекс, пропорционально их удельным весам. Однако эта процедура может порождать (хотя, вполне возможно, и непреднамеренно) индексы, секторный и кредитный риски которых сильно отличаются от соответствующих показателей, характерных для обычных индексов. На ил. 44.2 показано, что правило перераспределения избыточной рыночной стоимости по 1%-ному ограниченному сверху индексу Lehman Corporate Index значительно завышает вес ценных бумаг категории Baa и промышленных корпораций, одновременно занижая вес ценных бумаг финансовых корпораций по сравнению с неограниченным индексом.

Непреднамеренного порождения потенциально неприемлемого секторного и кредитного риска можно избежать, приняв правило перераспределения, нейтральное по отношению к кредитному качеству и секторам. Это позволяет сохранить свойства, присущие неограниченному индексу.

Другой побочный эффект, появляющийся вследствие ограничения доли крупных эмитентов в индексе, проявляется в виде увеличения весов более мелких эмиссий. По построению в ограниченном индексе рыночные веса небольших эмитентов превышают их реальные веса на рынке, причем в некоторых ситуациях это

[5] Детальное изложение этого анализа содержится в работе *Portfolio and Index Strategies During Stressful Credit* Markets. — New York: Lehman Brothers, 2004.

Иллюстрация 44.2. Индекс Lehman Corporate Index: средний секторный и кредитный риски, характерные для 1%-ного ограниченного сверху индекса, по сравнению с исходным индексом в августе 1999 – феврале 2004 года



отклонение может быть весьма сильным. Это усиливает беспокойство инвесторов по поводу того, могут ли менеджеры обеспечить требуемое распределение эмиссий в ограниченном индексе.

Несмотря на эти тонкие проблемы в настоящее время индексы, в которых доля эмитента ограничена сверху, стали весьма распространенным инвестиционным инструментом. Проведя подробный анализ, инвесторы могут разработать индексы с ограниченной долей эмитента, достаточно точно соответствующие установленным уровням риска, характерного для эмитента.

Эталоны, основанные на свопах

Несколько радикальным способом решения проблем, связанных с риском, которому подвергаются отдельные эмиссии, включенные в эталонный кредитный портфель, является его полное исключение. Инструментом, который стал альтернативой наивной адаптации казначейского эталона, стали индексы, основанные на свопах. Свопы гарантируют превосходную ликвидность, ограниченный внутренний риск и возможность использовать преимущества долгосрочного спрэда за счет инвестирования в неказначейские ценные бумаги. С начала 1990-х годов свопы стали основным инструментом на рынке долговых обязательств. В некоторых отношениях рынок свопов крупнее и активнее, чем рынок казначейских ценных бумаг США.

Платежи в рамках свопа основаны на ставке LIBOR, а значит, номинальную кривую ставок свопа (par swap rate curve) можно интерпретировать как обобщенную кривую доходности крупных банков с рейтингом Aa, ставки межбанковских займов которых входят в индекс LIBOR.[6] Соответственно, спрэд свопа можно считать обобщенным заменителем высококачественных кредитных спрэдов (спрэд свопа не отражает риск, которому подвергается контрпартнер и которого можно было бы избежать с помощью управления обеспечением).

Этот факт позволил некоторым инвесторам рассматривать свопы как эталон дохода для своих кредитных портфелей. Однако, в отличие от доходности обычных ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, доходность свопов невозможно непосредственно измерить на рынке. Доходность свопов (swap yields) и соответствующие спрэды можно получить из разных источников, а доходы по свопам (swap returns) — нельзя. Для того чтобы создать индекс суммарной доходности (total return index), на рынке свопов необходимо разработать определенную методологию. В компании *Lehman Brothers* эта методология основана на создании гипотетических свопов с постоянным сроком погашения на основе кривой свопа.

В начале каждого месяца мы создаем набор таких свопов со ставками купона, определенными по соответствующим точкам кривой свопа. В течение месяца эти ценные бумаги порождают суммарную доходность за счет колебания цен и накопления купонных выплат. При этом подразумевается, что деньги инвестируются под трехмесячную ставку LIBOR, чтобы аннулировать колебания курса свопа. Доходность индексов, основанных на свопах, образуется за счет доходности этих гипотетических ценных бумаг.

Создавая индекс, основанный на свопах, можно добиться любой желательной временно́й структуры (например, для того чтобы он соответствовал дюрации конкретного долгового обязательства).[7] Менеджер, использующий индекс, основанный на свопе, может свободно использовать только те кредиты, которые он считает более эффективными, и отказываться от кредитов, которые являются менее эффективными, чем свопы с аналогичной дюрацией. Кредиты, относительно которых позиция менеджера остается нейтральной, вообще не должны включаться в портфель. В противоположность этому, если эталоном является такой рыночный индекс, как Lehman U.S. Corporate Index, менеджер до некоторой степени может подвергнуться риску, который угрожает крупнейшим эмитентам, включенным в индекс. Даже если у менеджера сложилось негативное мнение о крупнейшем эмитенте, включенном в индекс, он вряд ли припишет ему нулевой вес, поскольку это было бы слишком большой ставкой против эталона.

[6] Список банков, включенных в “панель LIBOR” для долларовой ставки LIBOR и других депозитных ставок по иностранным валютам, доступен на Web-сайте ассоциации *British Bankers Association* `bba.org.uk`.

[7] *Dynkin l., Greenfield Yu., and Dev Joneja*. The Lehman Brothers Swap Indexes // Journal of Fixed Income. — 12 (2002). — P. 28–42.

Эталоны, толерантные к снижению кредитного рейтинга

В периоды, когда кредитный рынок приходит в стрессовое состояние, широкие корпоративные индексы могут создать еще одну проблему для менеджеров, пытающихся воспроизвести эталонный портфель. Правила, регламентирующие включение ценных бумаг в портфель (например, в него могут входить только ценные бумаги, имеющие инвестиционный рейтинг), могут вынудить менеджера отказаться от так называемых "падших ангелов", т.е. ценных бумаг, кредитный рейтинг которых упал ниже порогового уровня. По отношению к индексу эта проблема обычно возникает в конце месяца, в течение которого произошло снижение кредитного качества ценных бумаг. Как правило, такие эмиссии продаются по цене, гарантирующей определенную прибыль, а не по цене, позволяющей распродать всю эмиссию. В противоположность этому портфельный менеджер должен найти желающих покупателей и часто имеет возможность удерживать "падших ангелов" на протяжении, по крайней мере, нескольких месяцев, пока не найдется покупатель и не стабилизируются цены. Этот дисбаланс может создать "сдвиг выживания" (survivorship bias), затрудняющий точное воспроизведение эталона на рынке, переживающем стресс. Многие инвесторы утверждают, что индекс обеспечивает повышенную эффективность, поскольку он позволяет немедленно избавиться от "падших ангелов", в то время как обычному менеджеру требуется время на осуществление продажи.

В ответ на это справедливое замечание эталон можно модифицировать так, чтобы создать так называемые индексы, толерантные к снижению кредитного качества (downgrade-tolerant indexes), которые содержат "падших ангелов" на протяжении определенного периода после снижения их кредитного рейтинга. Исследования показали, что "сдвиг выживания", характерный для таких индексов, невелик, но не является пренебрежимо малым. Однако его величина является изменчивой и может быть как положительной, так и отрицательной. Кроме того, как правило, величина этого сдвига является убывающей функцией, зависящей от продолжительности периода толерантности. На ил. 44.3 показан "сдвиг выживания" как функция, зависящая от продолжительности времени толерантности индекса Lehman Corporate Index. Например, если портфельный менеджер удерживает "падших ангелов" до трех месяцев, сдвиг является максимальным. Если же период толерантности продолжается до шести месяцев, то сдвиг исчезает, а затем становится отрицательным. Это отражает процесс восстановления кредитного качества "падших ангелов". Урок заключается в следующем: если спонсоры пенсионных фондов согласны предоставить менеджерам определенное время для решения проблем, связанных с падением кредитных рейтингов, они должны дать им не менее шести месяцев.[8]

[8] Эффективность индекса сильно зависит от того, какие именно эмиссии оказываются "падшими ангелами", поэтому не существует раз и навсегда установленных правил, регламентирующих про-

Иллюстрация 44.3. Индекс Lehman Corporate Index, толерантный к снижению кредитного качества: “сдвиг выживания” как функция, зависящая от продолжительности времени толерантности в августе 1999 – феврале 2004 года

Анализ доходности портфеля по сравнению с эталоном

Процесс управления портфелем начинается с формулировки инвестиционных принципов и выбора соответствующего эталона. Сформировав портфель, менеджер приступает к непрерывному мониторингу его позиции по отношению к эталону. Не говоря уже об инвестировании средств в новые фонды, периодические сделки помогают поддерживать желательный уровень риска и реагировать на изменения рыночной ситуации.

Управление портфелями, ориентированными на эталон, как правило, представляет собой циклический процесс. Этот цикл может быть хорошо определенным и устойчивым, например циклом может быть календарный месяц. В таком случае через регулярные интервалы времени производится определенный анализ и принимаются соответствующие решения. Кроме того, цикл может быть “функциональным”, а не “процедурным”. Это значит, что менеджер должен произвести определенный набор действий, но их порядок не фиксирован. Несмотря на то что деятельность разных менеджеров может иметь свои особенности, существуют общие функции, которые должно выполнять большинство портфельных менеджеров, и определенные категории финансовых инструментов, с помощью которых

должительность периода толерантности. Однако нам не удалось обнаружить общий рост будущей доходности “падших ангелов” с учетом риска по мере старения эмиссий.

они должны выполнять эти функции. В типичном цикле управления портфелем в начале каждого периода производится упреждающий анализ, основанный на использовании ожидаемых величин (forward-looking, or ex-ante analysis). Ориентируясь на его результаты, менеджер занимает желательную портфельную позицию. В конце текущего периода производится обратный анализ, основанный на использовании фактических величин (backward-looking, or ex-post analysis). С его помощью менеджер определяет и объясняет достигнутые показатели эффективности и выясняет, как необходимо скорректировать содержание портфеля.

Анализ портфельного риска: ячеечный подход

Наиболее очевидным способом анализа портфельного риска по отношению к эталону является структурное сравнение портфеля и эталона путем их разделения на матрицы, состоящие из ячеек. Разделение портфелей на фрагменты выявляет разные аспекты, связанные с их содержанием. Корпоративные портфели, например, часто разделяют на разные категории, используя кредитные рейтинги и отрасли промышленности (например, основная промышленность, циклическое производство потребительских товаров, энергетика и т.д.). Сегментация портфеля по дюрации позволяет выявить риск, связанный с кривой доходности. Объем и качество информации, которой обладает портфельный менеджер, зависит от выбранных факторов риска, а также от свойств портфеля и эталона (помимо их рыночной стоимости), доступных для сравнения.

В основе структурного подхода лежит предположение, что вклад различия, существующего в конкретной ячейке, в общий риск, которому подвергается портфель по сравнению с эталоном (portfolio-versus-benchmark risk), зависит, в основном, от величины этого различия и веса выбранной ячейки. Это предположение является вполне разумным. Определенно, портфель, все ячейки которого полностью соответствуют эталону (по всем выбранным факторам), является риск-нейтральным по отношению к нему.

Несмотря на привлекательную простоту такого анализа основное предположение, лежащее в его основе, связано с двумя проблемами. Во-первых, очевидно, что влияние на общую величину риска, которое оказывает дисбаланс в конкретной ячейке, зависит не только от его величины, но и от его природы, например от прошлой и потенциально будущей волатильности базового риска. Например, разница между спрэдами дюрации финансовых ценных бумаг категории Aa, равная единице, порождает риск, который сильно отличается от риска, вызванного такой же разницей между спрэдами дюрации ценных бумаг телекоммуникационных корпораций категории Baa. К счастью, опытные портфельные менеджеры обычно интуитивно чувствуют, какой вид дисбаланса может вызвать серьезные последствия, даже если у них для этого нет количественных оценок.

Вторая проблема является не менее важной и, возможно, более сложной. Перекрестная корреляция между множественными источниками риска, которому подвергается портфель, требует применения специальных количественных методов для оценки общего риска. Действительно, легко представить себе различие между двумя ячейками, каждая из которых по отдельности связана со значительным риском. Даже слабая (или отрицательная) корреляция между ними может снизить их общий вклад в общий риск до пренебрежимо малого уровня. И наоборот, небольшие различия, которые можно было бы проигнорировать по отдельности, могут породить серьезный риск, если между ними существует сильная корреляция. Излишне говорить о том, что при большом количестве расхождений, которые могут возникать даже в относительно простых портфелях, попытка определить общий знаменатель риска путем "визуального контроля" структурных расхождений является безнадежной.

Анализ портфельного риска: многофакторные модели риска

Одним из проверенных временем подходов к решению многомерных задач оценки риска, которому подвергается портфель по сравнению с эталоном, является многофакторный анализ риска (multifactor risk analysis). Основной целью этого метода является структуризация портфелей с желательным уровнем риска по сравнению с эталоном. По этой причине данный метод используется для анализа не *фактических* (ex-post), а *ожидаемых* показателей (ex-ante). Очевидно, что для этого необходимо измерить ожидаемый риск отклонения доходности портфеля от эталонных показателей. Кроме того, активные менеджеры должны иметь надежную оценку риска, связанного с нацеленностью на повышенную доходность, т.е. целевой показатель "альфа" ("alpha" target). Среди профессиональных инвесторов существует консенсус относительно реалистичности *информационного отношения* (information ratio), т.е. отношения между повышенной доходностью с учетом риска и доходностью эталона. Если информационное отношение превышает 0,5, оно считается высоким, а 1,0 практически считается его верхним пределом. Количественная оценка активного риска позволяет менеджерам выяснить достижимость целевого коэффициента "альфа". Например, портфель, требуемый показатель "альфа" которого равен 50 базисным пунктам в год, допускает активный риск в пределах от 50 до 100 базисных пунктов в год. Если деятельность менеджера подчинена определенным ограничениям, то прогнозируемый риск должен быть намного ниже. В таком случае менеджер должен либо ослабить ограничения, наложенные на портфель, либо пересмотреть целевой показатель "альфа".

Активный риск имеет *систематические* и *несистематические* компоненты. Систематический риск является следствием разности между показателями чувствительности портфеля и эталона к общим рыночным *факторам риска* (т.е. к из-

менениям ключевых ставок, кредитных секторных спрэдов или волатильности). Несистематический риск, который иногда называется диверсифицируемым риском, отражает различия между уровнями риска, которому подвергаются отдельные эмиссии и который может существовать даже после того, как будет исключен систематический риск. Этот вид риска отражает внутренние колебания спрэда, характерного для отдельных эмиссий, которые невозможно объяснить показателями соответствующих эталонных групп. Помимо риска внутренних колебаний спрэда, существует риск дефолта, который особенно важен для портфелей с низким кредитным качеством. В принципе, этот риск также состоит из систематической и несистематической частей. Систематический риск порождается коррелированными дефолтами. Несистематический риск возникает, если между дефолтами не существует никакой корреляции и они отражают события, произошедшие только с одним конкретным эмитентом. Отличить систематический и несистематический риски довольно сложно. В модели компании *Lehman*, используемой в настоящее время, риск дефолта моделируется и оценивается отдельно от рыночного риска и внутренней волатильности переоцениваемого спрэда (mark-to-market spread volatility).

Многофакторная модель риска, позволяющая оценить систематический риск, использует ретроспективную волатильность и коэффициенты корреляции между относительно небольшими множествами факторов риска. Эти коэффициенты записываются в *ковариационную матрицу* (covariance matrix), являющуюся краеугольным камнем этой модели. Несистематический риск оценивается с помощью измерения разностей между уровнями концентрации портфеля и эталона на конкретной эмиссии или эмитенте. Затем разности между весами умножаются на волатильности несистематического спрэда, характерные для конкретного эмитента или эталонной группы.

Эти два компонента риска используются для вычисления основного результата модели — *волатильности ошибки слежения* (tracking-error volatility — TEV), которая представляет собой прогнозируемое стандартное отклонение разности между уровнями ежемесячной доходности портфеля и эталона. Ошибка TEV представляет собой чрезвычайно важный показатель, поскольку она является общей единицей измерения для многих источников риска и позволяет сравнивать между собой разные риски, значительно облегчая управление портфельными и бюджетными рисками. Детально разработанная модель позволяет не только вычислять показатель TEV, но и предоставляет другую важную информацию. Многофакторная модель риска, предложенная компанией *Lehman*, например, позволяет проводить подробный анализ источников ошибки TEV, оценивать их относительный вклад в общую ошибку и выявлять их взаимодействие.[9]

[9] A Portfolio Manager's Guide to the Lehman Brothers Global Multi-Factor Risk Model // Lehman Brothers, New York, January 2005.

Разумеется, использование ретроспективных данных в рамках многофакторного анализа вызвало многочисленные критические замечания. Критики указывали на то, что корреляция между факторами риска имеет неустойчивый характер и зависит (как и волатильность) от экономического цикла. Однако эта тревога оказалась преувеличенной.

Разные исторические периоды в той или иной степени напоминают нынешнюю ситуацию. Некоторые категории активов со временем эволюционируют, а их характеристики риска изменяются. Например, резко возросшая выгодность рефинансирования на рынке жилищного ипотечного кредитования в США значительно снизила ценность данных о скорости досрочного погашения за период, прошедший с начала 1990-х годов. Экономические и рыночные условия могут выдвинуть на первый план один исторический период времени и отодвинуть в тень другой. Механизм, отражающий эти предпочтения, учитывает устаревание данных и приписывает бóльший вес сравнительно свежей информации.

Несистематический компонент активного риска создает большие проблемы при использовании моделей, основанных на исторических данных. Для того чтобы оценить риск, характерный для отдельного эмитента, в модель необходимо включить оценку волатильности остаточного спрэда по всем сегментам рынка. Эти оценки можно получить только с помощью анализа временны́х рядов, описывающих остаточную доходность отдельных ценных бумаг, т.е. часть доходности по облигации, которую невозможно объяснить никакими систематическими факторами. Для этого необходимо иметь достаточно большой массив данных о доходности отдельных ценных бумаг.

При оценке как систематического, так и несистематического риска необходимо выбрать наиболее релевантный период времени. При оценке рисков в период, следующий за пиком волатильности, характерной для определенной эмиссии, как это случилось с кредитным рынком в США в 2001 и 2002 годах, модель должна использовать самую свежую информацию. Для этого данным, собранным в недавнее время, приписывается более крупный вес, чем более старой информации (time decay). И наоборот, после долгого периода застоя модель должна приписывать всем данным одинаковый вес, чтобы избежать недооценки риска, связанного с отдельными эмиссиями.

Анализ сценариев, основанный на исторических данных

В том или ином виде анализ сценариев (scenario analysis) широко используется портфельными менеджерами для изучения поведения портфеля (и эталона) при разных кривых доходности, спрэдах, значениях волатильности, скоростях досрочного погашения займов и процентных ставках. Менеджеры могут сосредоточить свое внимание на самом вероятном сценарии или на менее вероятном, но потенциально неблагоприятном сценарии. При анализе сценариев используются

многофакторные модели риска. Это позволяет менеджерам подвергать портфели, привязанные к эталону, стресс-тестам, рассматривая различные экстремальные ситуации (когда показатели отклоняются от своих средних значений более чем на три стандартных отклонения (tree-standard-deviation events)). При этом данные сценарии не обязательно согласовывать с какими-либо историческими данными, лежащими в основе модели. Такой анализ может выявить потенциальные источники отклонения доходности, которые не проявляются при обычных условиях (по историческим меркам).

Анализируя сценарии, инвесторы обычно делают явные прогнозы относительно наблюдаемых рыночных показателей: ключевых процентных ставок, кредитных спрэдов для конкретных секторов рынка, курсов отдельных валют и т.д. Однако при описании сценариев очень сложно добиться согласованности между направлениями развития и объемами разных секторов рынка, а также оценить вероятность этих сценариев. Данная проблема очень напоминает проблему анализа риска по нескольким факторам одновременно. Таким образом, решение этой задачи должно напоминать многофакторную модель риска. Для построения "максимально правдоподобного сценария" можно использовать ковариационную матрицу. Такие сценарии включают в себя несколько явных предположений, сделанных инвестором, и предусматривают выводы, согласованные со всеми факторами, перечисленными в матрице. Затем прогнозы относительно всех факторов используются для вычисления ожидаемой доходности отдельных ценных бумаг.

Явные предположения могут описывать маловероятный сценарий. Например, вероятность того, что одномесячная доходность изменится на 50 базисных пунктов, равна приблизительно 2%, даже если историческая волатильность доходности составляет только 25 базисных пунктов в месяц (при нормальном распределении). Аналогично исторические данные о корреляции между факторами могут не соответствовать ожиданиям расширения кредитного спрэда одновременно с увеличением доходности, так как доходность и спрэд, как правило, связаны отрицательной корреляцией. Модели, генерирующие сценарии, могут оценивать правдоподобность явных предположений с учетом коварации, лежащей в основе анализа. Как правило, такие модели позволяют пересматривать гипотезы, чтобы добиться большего правдоподобия. Предположения, которые при этом используются, могут иметь как относительный, так и абсолютный характер. Например, гипотеза о наклоне кривой доходности носит относительный характер, поскольку в ней не учитывается общее направление изменения процентных ставок. При формулировании отдельных предположений инвестор может указать степень своей уверенности в них. Например, инвесторы обычно больше уверены в своих предположениях относительно изменения кредитного спрэда, чем в изменениях валютных курсов или процентных ставок. Надежные методы анализа сценариев должны учитывать и эту информацию.

Факторный анализ доходности портфеля по отношению к эталону

Полная факторная модель оценки доходности портфеля должна учитывать все потенциальные источники дохода и вклад каждого из них. Ретроспективный факторный анализ доходности, вероятно, является наиболее важным инструментом, с помощью которого менеджер, управляющий активами, может удовлетворить свои потребности в рамках выбранного стиля инвестирования. Если, например, деятельность фонда направлена на поиск недооцененных кредитов, то с помощью факторного анализа доходности можно определить, какая доля прежних сверхприбылей фонда была получена благодаря удачному выбору кредитов. Пока существуют трудности, связанные с доказательством того, что сверхприбыль была получена именно из заявленных источников, инвесторы могут подозревать, что любая сверхприбыль могла быть получена благодаря счастливому стечению обстоятельств, а не опыту менеджеров, что является признаком неблагоразумного риска.

Компании, управляющие активами, используют факторный анализ доходности для оценки своей способности справляться с разными рисками и определения областей, в которых требуется устранить недостатки. Источники полученной доходности следует сопоставлять с источниками ожидаемого риска. Количественный анализ отклонений доходности от эталонных показателей может выявить непредвиденные риски, которые необходимо устранить. Это особенно важно для крупных фондов с децентрализованным принятием решений, в которых за выбор ценных бумаг, а также позиций относительно кривой доходности, сектора и кредитного рейтинга отвечают разные группы менеджеров. Излишне говорить, что факторный анализ доходности часто является ключевым при определении степени компенсации.

Чрезвычайно важным свойством факторного анализа является его гибкость. Он полезен только в том случае, когда используется параллельно с процессом принятия решений о портфельных инвестициях. Этот процесс в каждой фирме имеет свои особенности и даже в рамках одной компании со временем претерпевает изменения.

Факторный анализ доходности мультивалютных портфелей обычно начинается с глобального уровня, на котором повышенная доходность может иметь два основных источника: нехеджированный риск колебания валютных курсов и хеджированный валютный риск на разных рынках. Для иллюстрации источника доходности второго типа рассмотрим портфель, который по сравнению с эталоном подвержен повышенному хеджированному риску, связанному с колебаниями курса японской иены, и пониженному хеджированному риску, связанному с колебаниями курса евро. Если доходность ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, номинированных в иенах, превосходит рыночные ожидания, а доходность

ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, номинированных в евро, оказывается ниже рыночных ожиданий, то такое размещение инвестиций является более выгодным, чем инвестирование, никак не связанное с валютными курсами.

Получив повышенную доходность по мультивалютному портфелю, менеджеры обычно разделяют позицию по валютам и оценивают доходность каждого сегмента по отдельности (по сравнению с соответствующим валютным эталоном). На развитых рынках ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, как, например, в США, локальная доходность состоит из трех компонентов: казначейской доходности, волатильности и спрэда.

Модель факторного анализа, разработанная компанией *Lehman*, при вычислении повышенной доходности за счет позиционирования относительно казначейской кривой использует метод дюрации ключевых ставок (key-rate duration)[10]. При этом портфель и эталон заменяются гипотетическими портфелями, состоящими из казначейских ценных бумаг, имеющих одинаковые уровни риска, связанного со сдвигом кривой доходности. Иначе говоря, эти ценные бумаги имеют одинаковые показатели дюрации ключевых ставок. Затем эти гипотетические "казначейские" портфели сравниваются между собой. Очевидно, что разница между ними объясняется исключительно различием между рисками, связанными со сдвигами кривой доходности, характерными для портфеля и эталона. Облигации в "казначейских" портфелях обычно не являются реальными ценными бумагами, а представляют собой точки на номинальной кривой доходности, не порождающие ценовой шум (например, из-за избыточной доходности текущих эмиссий). Модель компании *Lehman* раскладывает этот компонент на еще более мелкие составляющие, связанные с индивидуальным риском изменения ключевых ставок.

Сдвиг подразумеваемой волатильности влияет на цены облигаций с внутренними опционами. Оценка повышенной доходности, возникающей за счет различий между рисками волатильности, должна быть основана на точной модели временно́й структуры, с помощью которой можно оценить подразумеваемую волатильность казначейской кривой, а также на аналитических методах, позволяющих вычислить чувствительность стоимости ценных бумаг, входящих в портфель и эталон, к изменениям волатильности (коэффициент вега).

Повышенную доходность, возникающую за счет риска спрэда, можно разделить на часть, связанную с размещением активов (по категориям, секторам, отраслям промышленности, кредитному качеству и т.д.), и часть, обусловленную выбором ценных бумаг. Первая часть доходности возникает, когда по сравнению с эталоном бóльшая часть портфельных инвестиций оказалась вложенной в выгодные активы (или активы, приносящие меньше убытков). Повышенная до-

[10] В то время как обычная дюрация измеряет чувствительность цены к параллельным сдвигам всей кривой доходности, дюрация ключевых ставок измеряет чувствительность цены к изменениям, происходящим в разных точках, лежащих на кривой доходности (изменениям ключевых ставок).

ходность, обеспеченная удачным выбором ценных бумаг, обеспечивается путем вложения средств в наиболее выгодные активы. Оба эти показателя сильно зависят от правильного определения класса активов и выбора ценных бумаг.

Факторный анализ доходности является одним из наиболее сложных методов, которым должен владеть современный менеджер. Он связан с большим количеством технических моментов и тонкостей, например с агрегированием ежедневных данных, учетом суточных сделок (intradey trading), ценообразованием и правилами оценки доходности, установленными для портфеля и эталона.

Количественные методы воспроизведения эталона

Помимо индексных фондов, главной задачей которых является отслеживание эталона с минимальным отклонением, “покупка эталонного портфеля” часто является вполне разумной тактикой даже для менеджеров, придерживающихся обычной активной стратегии. В периоды, когда менеджеры не имеют ясного представления о состоянии конкретных сегментов рынка, воспроизведение доходности индекса в этих сегментах является целесообразной и надежной стратегией. Достаточно часто в ситуациях, когда менеджерам удается накопить значительную избыточную доходность в конце года, они решают переключиться на пассивное следование за эталоном в течение оставшейся части года, чтобы не потерять достигнутого. Наконец, инвесторы иногда используют так называемые замещающие портфели (proxy portfolios), воспроизводящие широкие рыночные индексы, для моделирования, а не для реального инвестирования. Основная цель такой стратегии — применить одни и те же модели как к портфелю, так и к эталону, исключив “погрешность модели” (model noise), которая может оказаться довольно большой. Иногда в этот анализ нецелесообразно включать реальные эталоны из-за затрат времени на обработку данных или их недоступности. Небольшое множество правильно оцененных ценных бумаг упрощает и ускоряет компьютерный анализ портфеля, в то время как в индекс могут входить тысячи облигаций. Именно поэтому такие портфели называются *замещающими*.

Как указывалось ранее, воспроизведение диверсифицированного рыночного индекса, связанного со многими факторами, вызывающими отклонение доходности от эталонных значений, представляет собой нетривиальную задачу и иногда требует использования сложных методов и инструментов. Существуют две основные категории таких методов: воспроизведение эталона с помощью реальных, или “денежных”, ценных бумаг и с помощью производных инструментов (например, фьючерсов и свопов). Стратегии воспроизведения весьма разнообразны, что отражает разнообразие характеристик разных рынков ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, а также цели и ограничения разных инвесторов.

Например, на рынках с высоким уровнем внутреннего риска более важно правильно воспроизвести распределение эмиссий в индексе. Если на рынке доминируют систематические риски, то методы воспроизведения должны быть нацелены на репликацию распределения эталонных ценных бумаг по разным факторам риска. Для портфелей, имеющих сильные денежные притоки и оттоки, предпочтительными являются стратегии, основанные на использовании производных финансовых инструментов, имеющих высокую ликвидность и связанных с небольшими затратами. Воспроизведение эталона с помощью производных финансовых инструментов получило широкую популярность среди инвесторов, придерживающихся стратегии переносного коэффициента “альфа” (portable alpha), т.е. структурирующих корзины ликвидных производных инструментов для воспроизведения доходности индекса и инвестиции финансовых средств в ценные бумаги, не входящие в индекс, для достижения целевого коэффициента “альфа”.

Разумеется, проще всего воспроизвести индекс, покупая большинство ценных бумаг, включенных в эталонный портфель. Однако этот метод имеет практическую ценность только для нескольких крупнейших индексных фондов. В типичных портфелях поддержка требуемых пропорций среди большого количества облигаций приводит к покупке и продаже неполных лотов (odd lots), что сопряжено с чрезвычайно большими операционными издержками. Более того, эта стратегия подходит только для портфелей, менеджеры которых стремятся долгое время поддерживать нейтральную позицию относительно эталона.

Существуют два основных способа определить правильное подмножество ценных бумаг, входящих в индекс: сопоставление ячеек (стратифицированный выбор) и минимизация ошибки слежения с помощью модели риска. Зависимость между этими двумя методами является настолько же сильно тесной, как и связь между выборочным и модельным подходами к оценке портфельного риска.

Стратифицированный выбор

Выбор — это подход, основанный на интуиции. Один из способов воспроизведения индекса предусматривает копирование распределения индекса по важным сегментам с помощью небольшого количества ценных бумаг. В простейшем случае рыночный вес конкретного сегмента в портфеле должен совпадать с соответствующим весом в индексе. Намного чаще пакеты ценных бумаг выбираются и масштабируются так, чтобы воспроизвести вклад сегмента в дюрацию индекса. Для дальнейшего уменьшения ошибки слежения менеджер может выбрать другие параметры сегментов, такие как выпуклость и кредитное качество. Разумеется, чем больше покупается ценных бумаг, относящихся к конкретному сегменту, тем точнее портфель воспроизводит индекс.

Этот подход вполне удовлетворительно работает на однородных рынках, например на рынках правительственных ценных бумаг США или ценных бумаг,

обеспеченных ипотеками. Очень простой, но эффективный способ воспроизведения доходности правительственных ценных бумаг требует использования всего шести ценных бумаг. Индекс разделяется на три сегмента со сроками погашения, характерными для конкретных рынков. Выбор этих сегментов может отражать такие рыночные показатели, как аукционные циклы (auction cycles), распределение сроков погашения и правила рефинансирования. Внутри каждого сегмента облигации разделяются на две группы: с дюрацией выше и ниже среднего значения. Из каждого полусегмента выбирается одна ликвидная облигация. Этим двум облигациям веса приписываются так, чтобы суммарная дюрация этой пары совпадала с дюрацией представительного сегмента. Затем веса приписываются трем парам облигаций так, чтобы они отражали вклад их сегментов в индекс. Эта относительно простая процедура обеспечивает достаточно точное воспроизведение распределения временны́х структур, которые являются основным источником риска на рынках правительственных ценных бумаг.

Стратифицированный выбор хорошо работает на американском рынке ценных бумаг, обеспеченных ипотеками, которые вообще практически не имеют внутреннего риска. В зависимости от размера воспроизводящего портфеля (определяющего количество ценных бумаг, которые можно продать) достаточно воспроизвести индекс по трем направлениям: программа (30-летняя GNMA, обычная 30-летняя, все 15-летние и программы с единовременным платежом (balloons)), выдержка (проверенные, непроверенные) и цена (премиальная, безубыточная (cusp) и дисконтная).[11]

Иногда стратифицированный выбор представляет собой лишь одну из возможностей, например для рынков, на которых не существует ни одной модели многофакторного риска. Реальные технологии, основанные на выборе, могут оказаться довольно сложными. Во-первых, выбор отдельных облигаций в каждом сегменте может регламентироваться специальными правилами (например, начинать выбор с крупнейшего эмитента), а также степенью диверсификации в каждом сегменте (например, в зависимости от исторической волатильности, характерной для сегмента). Процесс выбора можно оптимизировать. В этом случае главная цель заключается в выполнении установленных ограничений, а вторичная — в максимизации целевой функции (например, максимизации доходности, спрэда или ликвидности). Количество ценных бумаг, образующих целевой портфель, может подчиняться слабым ограничениям.

Основная проблема, связанная с методами воспроизведения с помощью стратифицированного выбора, совпадает с проблемой, порождаемой ячеечным подходом к анализу риска. Сопоставление одних ячеек может быть более важным, чем

[11] Разделение ценных бумаг MBS по ценам, по существу, эквивалентно разделению по ставке купона. Преимущество разделения по ценам заключается в том, что уровни отсечения в этом случае не изменяются со временем.

сопоставление других, поскольку волатильность доходности в этих ячейках может оказаться более высокой. Метод, основанный на выборе, игнорирует любую корреляцию между ячейками.

Минимизация ошибки слежения

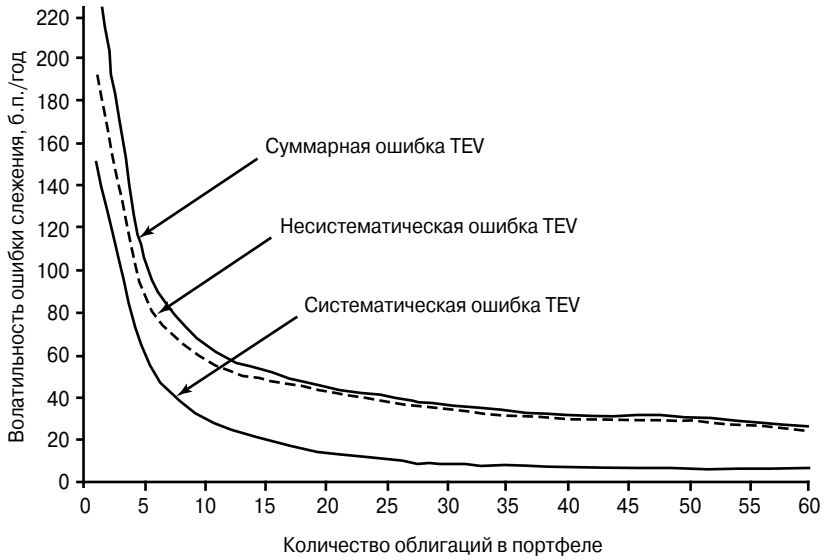
Как указывалось ранее, многофакторные модели риска обычно более точно оценивают портфельный риск, чем выборочные методы, которые стараются "наивно" воспроизвести параметры риска, угрожающего индексу, часто игнорируя исторические вариации факторов риска и корреляцию между ними. Кроме решения основной задачи, состоящей в измерении риска, многофакторные модели позволяют оптимизировать состав портфеля. При заданном множестве ценных бумаг, представляющих универсум инвестиций, выбранном эталоне и установленном наборе ограничений многофакторная модель позволяет определить оптимальную выборку облигаций (портфель), обеспечивающую минимальную ошибку слежения по сравнению с эталоном. Эту задачу можно решить за один этап, в ходе которого модель, по существу, используется как "черный ящик". Кроме того, эту задачу можно решать шаг за шагом, сделка за сделкой, оставляя менеджеру полную свободу действий. С практической точки зрения пошаговая оптимизация является более предпочтительной. Например, модель компании *Lehman* позволяет пользователю выбрать сделку, которая обеспечивает наиболее резкое падение ошибки TEV, оставляя ему свободу выбора других ценных бумаг или объема сделки.

Пошаговый подход к минимизации ошибки слежения был успешно применен для формирования портфелей, воспроизводящих широкие индексы американских и глобальных рынков правительственных ценных бумаг, а также кредитных рынков. Этот метод доказал свою эффективность при воспроизведении индекса Lehman MBS Index.[12] Достигнутая доходность большинства реальных воспроизводящих портфелей оказалась в пределах прогнозируемого диапазона. Разумеется, уровень слежения, обеспеченный при этом, зависит от количества облигаций, включенных в портфель. Чем больше облигаций содержится в портфеле, тем меньше риск. На ил. 44.4 показано, что годовая волатильность ошибки слежения по сравнению с индексом Lehman Corporate Index при увеличении количества облигаций в портфеле снижается. Сначала включение в портфель дополнительных ценных бумаг быстро снижает ошибку слежения, однако впоследствии скорость этого снижения падает. Это явление объясняется разницей между уровнями систематического и несистематического рисков. Систематический риск снижается достаточно быстро. Для эффективного отслеживания систематического риска, связанного с таким широким рыночным индексом Lehman Corporate, достаточно

[12] *Dynkin L., Konstantinovsky V., and Phelps B.* Tradable proxy portfolios for an MBS Index // Journal of Fixed Income. — 2001. — 11. — P. 70–87.

удивительно небольшого количества облигаций. Как показано на иллюстрации, для практически полной компенсации риска достаточно 30–35 облигаций. После этого доминирующую роль начинает играть несистематический риск. Этот риск намного труднее компенсировать за счет диверсификации, поэтому ошибка слежения уменьшается медленнее.

Иллюстрация 44.4. Волатильность ошибки слежения по сравнению с индексом Lehman Corporate Index как функция, зависящая от количества облигаций в портфеле



Многофакторная модель риска основана на исторических данных, собранных в течение периода калибровки. Такие модели могут игнорировать значительные структурные различия между портфелями, которые не повлияли на волатильность доходности. Всегда существует возможность того, что в течение следующего месяца характер данных изменится, и эти различия окажутся более логичными, чем предполагает модель. По этой причине стратифицированный выборочный анализ может оказаться полезным даже в тех ситуациях, когда в распоряжении менеджера есть мощная модель риска. Он позволяет привлечь внимание менеджера к структурным различиям, которые игнорируются моделью риска. В таких ситуациях менеджеры могут самостоятельно решить, насколько достоверными являются исторические данные.

Воспроизведение индекса с помощью деривативов

Деривативы эффективно сокращают количество факторов риска, которым подвергается портфель, упрощают распределение активов и размещение денежных

поступлений. Благодаря этому деривативы особенно полезны для воспроизведения эталона на начальной фазе, когда диверсифицированные денежные инвестиции в требуемых объемах недоступны. Кроме того, деривативы можно использовать в рамках стратегий переносного коэффициента "альфа", в которых выигрыш за счет одной стратегии используется для осуществления другой стратегии.

Казначейские фьючерсы широко используются как инструмент настройки дюрации, поскольку они позволяют не разрушать портфель, легко занимать и изменять позиции, а также уменьшать операционные издержки. С помощью деривативной версии метода сравнения ячеек в сочетании с четырьмя казначейскими фьючерсами (2-, 5-, 10- и 30-летними) можно эффективно воспроизвести риск временно́й структуры, присущий любому индексу с фиксированной процентной ставкой. В методе воспроизведения, разработанном компанией *Lehman*[13], индекс разделяется на четыре ячейки в зависимости от срока погашения и дюрации, а распределение рыночной стоимости и долларовой дюрации в каждой ячейке сопоставляется с комбинацией денег и соответствующего фьючерсного контракта. Деньги можно инвестировать в казначейские векселя или другие краткосрочные инструменты. Для получения дополнительной выгоды деньги можно инвестировать более агрессивно: в более рискованные и высокодоходные инструменты, такие как коммерческие векселя, ценные бумаги с плавающей процентной ставкой и ценные бумаги, обеспеченные активами. Для фондов с частными и значительными денежными поступлениями и расходами воспроизведение доходности индекса часто обеспечивается с помощью валютных фьючерсов. Аналогично, используя фьючерсы, можно осуществить крупный сдвиг распределения активов. Этому способствует их ликвидность и низкие операционные издержки. Менее ликвидные денежные активы можно использовать по мере возникновения соответствующих возможностей.

Хотя казначейские фьючерсы позволяют эффективно воспроизвести риск временно́й структуры, риск спрэда следует хеджировать отдельно. Например, с помощью евродолларовых фьючерсов и свопов можно воспроизвести индексы, подвергающиеся кредитному риску. Стратегии воспроизведения, основанные на этих инструментах, используют положительную корреляцию между кредитными или MBS/ABS-спрэдами, с одной стороны, и казначейскими евродолларовыми (Treasury-Eurodollar — TED) спрэдами и спрэдами свопа, с другой стороны. Эти стратегии можно успешно применять для воспроизведения таких эталонов спрэда, как кредитные и ипотечные индексы компании *Lehman*.

В рамках более сложных стратегий для воспроизведения ипотечных индексов используются контракты с последующим объявлением условий (to be announced — TBA), а для воспроизведения кредитных индексов — свопы на дефолт кредит-

[13] Dynkin L., Hyman J., and Lindner P. Hedging and replication of fixed-income portfolios // Journal of Fixed Income. — 2002. — 11. — P. 43–63.

ных портфелей. Контракты TBA обладают двумя основными преимуществами над пулами ипотек: во-первых, они удобны для осуществления необеспеченных стратегий, поскольку не связаны с денежными затратами, и, во-вторых, благодаря отсутствию ежемесячных процентных и основных платежей обслуживание ипотечных инвестиций при использовании контрактов TBA намного упрощается. Свопы на дефолт кредитных портфелей (credit default swaps — CDS) являются очень ликвидными инструментами, которые инвесторы могут использовать для занятия длинной (или короткой) позиции по кредиту. Доходность по кредиту можно разделить на две части: доходность свопа (swap yield) и кредитный спрэд, подлежащий обмену (credit spread to swaps). Соответственно, риск, которому подвергается кредит вследствие изменения доходности свопов, можно сопоставлять с помощью процентных свопов, а риск, которому подвергается кредит вследствие изменения кредитных спрэдов LIBOR, — с помощью свопов CDS. Например, такой широко распространенный продукт, как CDX.NA.IG, представляет собой корзину свопов CDS с 5- и 10-летними сроками погашения и равными весами. Этот финансовый инструмент позволяет очень эффективно воспроизводить кредитные индексы. Как было недавно показано[14], использование контрактов TBA и корзин CDS сокращает ошибку слежения относительно индекса U.S. Aggregate Index на 10 базисных пунктов в месяц.

В заключение отметим, что с помощью деривативов можно воспроизводить наиболее диверсифицированные мультивалютные эталоны с фиксированной процентной ставкой, такие как Lehman Global Aggregate Index. Воспроизведение этого индекса сопряжено с проблемами, порожденными многочисленными кривыми доходности, валютными курсами, а также кредитным и эмиссионным рисками на разных рынках. Такое разнообразие рисков делает глобальные индексы хорошими кандидатами на воспроизведение с помощью деривативов.

Как правило, компоненты глобальных индексов, связанные с отдельными рынками, воспроизводятся отдельно друг от друга, а затем объединяются в общем портфеле. Чем больше факторов риска учтено в глобальном индексе, тем выше степень диверсификации ошибки TEV в каждом из его компонентов. Например, риск, связанный с воспроизведением эталонного компонента для американского рынка ценных бумаг MBS в индексе Lehman Global Aggregate Index, сильно коррелирует с риском, возникающим при воспроизведении эталонного компонента для еврокредитов. Это обстоятельство снижает суммарную ошибку TEV.

[14] *Replicating the Lehman Brothers Aggregate Bond Index with Liquid Instruments*. — New York: Lehman Brothers, October 2003.

Управление эмиссионным риском в портфеле

Кредитные кризисы, подобные кризису, произошедшему в 2001–2002 годах, обычно вынуждают портфельных менеджеров придерживаться более дисциплинированного подхода к диверсификации портфельного риска (хотя несколько лет застоя часто подрывают эту дисциплину). В простейшем случае менеджеры пытаются избежать крупного риска, угрожающего отдельным эмитентам, включая в портфель ценные бумаги как можно большего количества разных эмитентов. Более сложный подход, описанный ниже, отражает широко известный, но часто игнорируемый факт, что чаще всего риску подвергаются нижние кредитные страты, причем последствия кредитных событий в этих стратах являются более серьезными.

Менеджеры, не стремящиеся достичь целевого показателя "альфа" с помощью выбора конкретных ценных бумаг, могут вообще не покупать денежные ценные бумаги, соглашаясь принять кредитный риск. Такие портфели, не содержащие облигаций, подвергаются чистому эмиссионному риску (net issuer risk), связанному с эталоном. Для достаточно широко диверсифицированных рыночных индексов такой риск обычно намного меньше, чем эмиссионный риск обычного денежного портфеля. Хорошо развитые и ликвидные рынки мультивалютных свопов предоставляют инвесторам эффективные инструменты, позволяющие принять кредитный риск без покупки реальных ценных бумаг, связанных с эмиссионным риском. Относительно новые, но быстро развивающиеся рынки кредитных деривативов, особенно свопов на кредитный дефолт, предоставляют менеджерам еще более гибкие средства управления кредитными рисками, которым подвергаются их портфели.

Диверсификация кредитных портфелей

Необходимость уменьшения эмиссионного риска путем диверсификации очевидна всем менеджерам. Очень часто диверсификация обеспечивается довольно просто, например установлением лимитов по эмитентам или правил размещения ценных бумаг без учета их кредитного качества. С другой стороны, диверсификацию не следует считать безусловным преимуществом, поскольку у нее существует и теневая сторона, связанная с повышенными операционными издержками и размыванием ценности кредитного исследования. Вопрос об оптимальном уровне диверсификации стал предметом специального исследования.[15] В этой работе была предложена простая модель понижения риска на основе наблюдаемой исторической слабой доходности облигаций с пониженным кредитным рейтингом

[15] *Dynkin L., Hyman J., and Konstantinovsky V.* Sufficient diversification in credit portfolios // Journal of Portfolio in Credit Management. — 2002. — 29. — P. 89–114.

и оценок вероятности перехода из одной категории в другую, публикуемых рейтинговыми агентствами.

Это исследование позволило ответить на следующий вопрос: сколько облигаций из разных категорий кредитного качества следует включить в портфель с заданным количеством облигаций, чтобы минимизировать ошибку слежения, возникающую вследствие понижения кредитного рейтинга? Оптимальное распределение оказалось несимметричным относительно уровней диверсификации по категориям кредитного качества (т.е. максимум допустимых размеров позиций смещен относительно среднего значения). Фактически за исследуемый период, начавшийся в 1988 году, оптимальные пропорции размеров позиций по трем основным инвестиционным категориям кредитного качества оказались равными 10:3:1. Иначе говоря, оптимальное количество облигаций категории Baa должно составлять одну десятую оптимального количества облигаций категории Aaa/Aa и одну треть размера позиций по облигациям с рейтингом A. Эти пропорции являются довольно необычными по двум причинам. Во-первых, они основаны на данных о снижении кредитных рейтингов, собранных в течение чрезвычайно бурного периода с 2000 по 2002 год. Включение последующих, более спокойных месяцев, безусловно, сделало бы распределение менее асимметричным. Во-вторых, эти пропорции отражают только один вид внутреннего риска — риск понижения кредитного рейтинга. Разумеется, события, происходящие с эмитентами, могут быть довольно значительными, но не сопровождаться понижением их кредитного рейтинга (по крайней мере, на долгое время). Действительно, этот вид волатильности является доминирующим в сегменте высококачественных ценных бумаг. Если учесть волатильность спрэда, то пропорции размеров позиций по облигациям с разным кредитным рейтингом станут не такими эффектными, по-прежнему означая ограничения на позиции по облигациям с низким кредитным рейтингом. Например, за период, завершающийся в 2002 году, соотношение суммарной волатильности имеет вид 5:3:1.

Очевидно, что эти пропорции никогда не рассматриваются как буквальная директива, регулирующая структурирование кредитных портфелей. Результаты исследований показывают, что эти пропорции сильно зависят от применяемых методов и анализируемого исторического периода. Очевидный и ясный урок заключается в том, что для снижения общего эмиссионного риска сначала необходимо диверсифицировать риски, которым подвергаются эмитенты с низкими кредитными рейтингами. Эти результаты повлияли и на спонсоров пенсионных планов: максимальные пределы для размеров позиций по облигациям, установленные для усиления диверсификации портфеля, не обязательно должны быть равномерно распределенными по кредитному качеству.

Желание как можно сильнее уменьшить риск события компенсируется повышенными затратами, связанными с включением в портфель большого количества ценных бумаг разных эмитентов. Во-первых, чем больше в портфеле разных цен-

ных бумаг и чем меньше их объем, тем больше размер операционных издержек. Во-вторых, управление небольшими объемами ценных бумаг сопряжено с повышенными накладными расходами. В-третьих, стремясь расширить круг эмитентов, включенных в портфель, менеджер вынужден использовать ценные бумаги с пониженным кредитным рейтингом. Таким образом, определение оптимального уровня диверсификации связано с поиском компромиссов между уменьшением эмиссионного риска и снижением избыточной доходности. Разработка количественных моделей, позволяющих определить оптимальный уровень диверсификации, представляет собой вполне разрешимую, но нетривиальную задачу. В рамках таких моделей необходимо рассматривать маргинальные затраты (marginal cost) и маргинальную стоимость (marginal value), размер портфеля и многие другие факторы.

Свопы как инвестиции, ориентированные на суммарную доходность

Свопы, обменивающие фиксированную ставку на плавающую, впервые появились в начале 1980-х годов. С того времени ликвидность и размах рынка свопов чрезвычайно увеличились. Традиционно свопы использовались как инструмент управления риском для коррекции временно́й структуры портфеля и воспроизведения риска спрэда. Однако со временем свопы стали рассматриваться как инвестиции, ориентированные на суммарную доходность (total-return investment).

Изменение размера премии за кредитный риск повлияло как на спрэды свопов, так и на кредитные спрэды. Например, ожидание значительного изменения объема предложения казначейских ценных бумаг, а также их специфичность существенно влияют на спрэды над казначейскими показателями. Компания *Lehman Brothers* публикует индексы свопов, суммарная доходность которых основана на свопах, в рамках которых инвесторы получают фиксированную процентную ставку, с разными сроками погашения, дополненных денежными инвестициями по трехмесячной ставке LIBOR. Такие индексы помогают инвесторам анализировать и использовать свопы как любой другой актив, определяя их цены, доходность и другие показатели.

Как указывалось ранее, среди публикуемых индексов свопов существуют так называемые зеркальные свопы, воспроизводящие риск временно́й структуры, которому подвергаются популярные эталоны с фиксированной процентной ставкой. За период с июля 1992 года по март 2004 года денежная доходность денежных компонентов индекса Lehman Aggregate Index уступала доходности их зеркальных индексов свопов. Несмотря на то что даже эта доходность не была гарантированной и в будущем могла измениться, потенциал повышенной доходности, присущий свопам, позволил им занять достойное место наравне с другими классами активов, основанных на спрэдах (spread asset classes).

Спрэды свопов обычно согласуются с кредитными спрэдами, хотя существуют некоторые факторы, вызывающие их дисбаланс. Например, если кривая доходности является крутой, активное использование свопов приводит к сужению спрэдов свопов, которое сопровождается сужением кредитных спрэдов. Несмотря на то что такие факторы уменьшают ценность свопов как кредитных инструментов, они способствуют усилению роли свопов как инструментов диверсификации систематического риска в портфелях, ориентированных на суммарную доходность (total return portfolio). Как показано на ил. 44.5, за период с июля 1992 года по март 2004 года корреляция между уровнями доходности пятилетних свопов и индексом Lehman Aggregate была ниже, чем соответствующая корреляция между пятью основными компонентами индекса. Это значит, что добавление пятилетних свопов в диверсифицированный портфель, содержащий агентские и кредитные ценные бумаги, а также ценные бумаги, обеспеченные ипотеками и активами, может привести к снижению риска.

Иллюстрация 44.5. Корреляционная матрица: избыточная доходность относительно казначейских ценных бумаг (июль 1992 года – март 2004 года)

Ценная бумага	Индекс Aggregate	Кредиты	Агентские ценные бумаги	MBS	ABS	5-летние свопы
Индекс Aggregate	1,00	0,86	0,62	0,76	0,64	0,55
Кредиты		1,00	0,40	0,35	0,58	0,38
Агентские ценные бумаги			1,00	0,55	0,56	0,76
MBS				1,00	0,42	0,43
ABS					1,00	0,44
5-летние свопы						1,00

Интерпретация свопов как инвестиций, ориентированных на суммарную доходность, носит как тактический, так и стратегический характер с точки зрения размещения активов. Повышенная доходность и диверсификация свопов, проявленные за последние годы, сделали их ценным инструментом для менеджеров, управляющих портфелями, ориентированными на суммарную доходность.

Свопы на кредитный дефолт как средство защиты от эмиссионного риска

После быстрого роста в течение последних нескольких лет объем глобального рынка кредитных деривативов превысил 2 трлн. долл. Данный рост отражает возросшее количество приложений, которые участники рынка нашли для этих инструментов. В настоящее время свопы на кредитный дефолт (credit default swaps —

CDS) постоянно используются в портфелях, ориентированных на суммарную доходность, а также в портфелях страховых компаний. Свопы на кредитный дефолт используются для хеджирования кредитного риска, которому подвергается портфель, и создания новых рисков, которые невозможно создать с помощью других инструментов, например путем занятия коротких позиций для выражения негативных ожиданий. Обычные корпоративные денежные инструменты, например обычные корпоративные облигации, подвергаются разным видам риска: процентному риску, риску изменения спрэда свопа, риску изменения кредитного спрэда (над свопами) и, возможно, валютному риску. Своп CDS позволяет инвесторам выбрать среди этих свопов только один. С помощью свопа CDS инвесторы могут отделять свои оценки конкретных кредитов (эмитентов) от оценок, превалирующих на сегменте рынка, которому принадлежит эмитент.

После нескольких громких корпоративных дефолтов, произошедших в 2001 и 2002 годах, инвесторы убедились, что свопы CDS представляют собой полезные производные кредитные структуры. Помимо их основного предназначения, заключающегося в хеджировании риска дефолта конкретных эмитентов, свопы CDS используются в разнообразных финансовых схемах.[16] Некоторые инвесторы делают ставки, ориентируясь на свопы на дефолт, т.е. на спрэд между свопами CDS и корпоративным долговым обязательством того же самого эмитента, или на спрэд между долговыми обязательствами двух разных эмитентов. Кроме того, свопы CDS часто оказываются более ликвидными, чем соответствующие корпоративные ценные бумаги, позволяя легче и дешевле воспроизвести желательные уровни риска.

Количественные методы оптимизации портфеля

Оптимизация стала важной частью инвестиционной деятельности одновременно с появлением методов анализа среднего отклонения (mean-variance analysis) более 50 лет назад. Управление активами само по себе тесно связано с методами оптимизации, поскольку практически всегда оно представляет собой многомерную задачу с множественными ограничениями и точно поставленными целями. Портфели финансовых активов имеют две важные характеристики: доходность инвестиций и риск (т.е. неопределенность относительно величины дохода). По этой причине многочисленные методы оптимизации, разработанные на протяжении последних десятилетий финансовыми практиками и теоретиками, направлены на достижение одной из двух целей при условии управления второй.

По историческим причинам целью портфельной оптимизации обычно являлась максимизация ожидаемого дохода по отношению к риску. Для этого необходимы прогнозные оценки ожидаемой доходности каждого из активов, участвую-

[16] Компания *Lehman* начала публиковать индекс корпоративных свопов CDS в июле 2003 года.

щих в оптимизации. Как будет показано ниже, исторические данные, как старые, так и свежие, являются очень плохим индикатором для будущей доходности. Прогнозы аналитиков также оказались несовершенными. В этом разделе рассматриваются два примера оптимизации, в которых не используются явные прогнозные предположения о доходности активов.

Определение оптимального риска в зависимости от уровня квалификации менеджеров

Крупные портфели, состоящие из разнообразных активов, обычно управляются коллективно. Многие менеджеры, аналитики, а также их группы формулируют свое мнение, касающиеся конкретных сегментов управляемого портфеля. Затем эти точки зрения рассматриваются руководящим органом. Таким органом может быть комитет, состоящий из тех же самых менеджеров, управляющих отдельными сегментами портфеля под руководством старшего администратора. Этот орган должен согласовать между собой разные мнения: “стремиться к долгой дюрации”, “приписать больший вес 10-летнему сегменту кривой доходности”, “отдать предпочтение краткосрочным ценным бумагам промышленных корпораций”, “купить текущие эмиссии купонных ипотек” и т.д. Как оценивается риск, связанный с каждым из этих предложений? Менеджеры оценивают взаимодействие между рисками, порождаемыми предлагаемыми решениями, а также суммарный риск, которому подвергается портфель в целом. В первую очередь, они оценивают (явно или неявно) степень доверия к каждой из рекомендаций, которая зависит от квалификации менеджера, сделавшего соответствующее предложение.

Квалификация менеджеров является чрезвычайно важным фактором, влияющим на доходность портфеля. Несмотря на то что этот факт всем совершенно очевиден, квалификация редко используется как формальный параметр, например, при распределении рисков или прогнозировании доходности портфеля. Что еще более удивительно, квалификацию менеджеров редко оценивают с помощью количественных показателей.

Мы провели несколько исследований, в которых квалификация менеджеров играла главную роль при ретроспективной оценке эффективности разных инвестиционных стратегий.[17] Эти исследования привели к интересным результатам. Информационные отношения (information ratios) самых разных стратегий при одинаковом уровне квалификации менеджеров оказались очень похожими. Очевидно, когда доходность измеряется на основе оценок риска, специфическая природа инвестиционной стратегии играет незначительную роль. Доходность определяется,

[17] *Value of Skill in Macro Strategies for Global Fixed Income Investing*. — New York: Lehman Brothers, June 2003.

в основном, уровнем квалификации и размерностью стратегии (т.е. количеством независимых друг от друга решений).

Эти эмпирические результаты подтверждают "основной закон активного менеджмента", сформулированный Гринолдом (Grinold) и Каном (Kahn).[18] Этот закон утверждает, что информационное отношение инвестиционной стратегии определяется двумя факторами: "информационным коэффициентом", зависящим от корреляции между прогнозными и реальными значениями (он тесно связан с умением получать вероятностные оценки), и "размахом", т.е. количеством независимых решений, принятых в рамках выбранной стратегии.

Поскольку информационное отношение представляет собой результат деления избыточной доходности (коэффициента "альфа") на величину риска (волатильность ошибки слежения), основной закон можно сформулировать немного иначе, сказав, что коэффициент "альфа", характерный для инвестиционной стратегии, пропорционален величине риска и количеству независимых решений.

Эта идея имеет большое значение для оптимизации портфелей. Для оптимального распределения активов с целью достижения максимальной ожидаемой доходности менеджеры (т.е. коэффициенты "альфа"), управляющие активами, обычно используют анализ средних отклонений при фиксированном уровне риска или минимизируют риск при заданном коэффициенте "альфа". Ахиллесовой пятой этого метода является ожидаемая доходность классов активов (или стратегий), используемых при оптимизации. Исторические данные о доходности являются плохим индикатором будущей доходности, а анализ сценариев или решения, основанные на описке консенсуса, имеют собственные недостатки.

Методология оценки риска, разработанная компанией *Lehman Brothers* (ORBS — Optimal Risk Budgeting with Skills), при распределении суммарного риска по макростратегиям с целью максимизации коэффициента "альфа" учитывает уровень квалификации менеджеров, размах стратегии и направляющие гипотезы (directional views). Затем по величине риска, связанного с отдельной стратегией, определяется объем активной позиции, соответствующей данной стратегии. В основе этого метода лежит ковариационная матрица доходности разных классов активов при всех анализируемых стратегиях. Этот подход обладает большой гибкостью и может быть использован практически для любых классов активов и инвестиционных стратегий при любом количестве ограничений.

Распределение активов для долгосрочных инвесторов

Корпоративные облигации на протяжении всего срока действия обеспечивают инвесторам относительно небольшой спрэд над казначейской доходностью в качестве компенсации риска крупных, хотя и маловероятных, убытков в результате возможного дефолта. Несмотря на то что величина риска дефолта зависит

[18] Grinold R. and Kahn R. N. *Active Portfolio Management.* — New York: McGraw-Hill, 1999.

от конкретного эмитента и может быть снижена за счет диверсификации, корреляция между дефолтами разных эмитентов не позволяет исключить ее полностью. Этот асимметричный подход к кредитному инвестированию лучше всего соответствует точке зрения долгосрочных инвесторов (long-term investors), желающих владеть облигациями до их погашения. В противоположность этому большинство инвесторов, ориентирующихся на суммарную доходность (total-return investors), имеют более короткий временно́й горизонт и ориентируются на очень разную и менее асимметричную зависимость "риск/доходность". Для инвесторов, ориентирующихся на суммарную доходность, основным риском являются спрэд волатильности (в высшей степени симметричный) и возможная потеря ликвидности. По крайней мере, на рынка ценных бумаг инвестиционной категории (investment-grade market) потеря кредитного качества происходит постепенно, так что основным риском, угрожающим инвестору, ориентирующемуся на суммарную доходность, является не риск дефолта, а риск снижения кредитного рейтинга (сопровождающийся расширением спрэда).

Эта разница в перспективе оказывает большое влияние на долгосрочных инвесторов (buy-and-hold investors). Спрэды, наблюдаемые на рынке, являются результатом взаимодействия между всеми участниками рынка, многие из которых ориентируются на получение суммарной доходности. Если эти инвесторы предполагают, что волатильность краткосрочного спрэда или риск ликвидности будут высокими, они могут еще больше расширить спрэд, чем можно было бы ожидать с учетом исключительно риска дефолта в долгосрочной перспективе. Это действие может оказаться выгодным для долгосрочных инвесторов, не чувствительных к краткосрочным рискам.

Асимметричная природа зависимости "риск/доходность" для долгосрочных инвесторов должна отражаться на распределении их активов. Чаще всего при распределении активов они используют оптимизацию, основанную на анализе средних отклонений, который не подходит для оптимизации долгосрочных инвестиций. При такой оптимизации риск выражается стандартным отклонением доходности активов, что порождает симметричную природу распределения. Для сильно асимметричных распределений доходности стандартное отклонение является не слишком удачным показателем риска. Фактически при наличии экстремальных событий, порождающих "хвосты" распределения, нельзя использовать какой-то один показатель риска. Для учета "хвостового риска" необходимо использовать специальные методы, учитывающие потребности и чувствительность к риску отдельных инвесторов. Один из таких методов в центр внимания помещает так называемый нижний риск (downside risk), т.е. часть распределения доходности, лежащую ниже установленного минимального уровня. Однако этот подход требует более полного описания распределения доходности. Если распределение не является симметричным, то для его описания уже недостаточно оценить лишь ее математическое ожидание и стандартное отклонение.

Основной проблемой при размещении долгосрочных инвестиций является поиск компромисса между текущими кредитными спрэдами и ожидаемыми дефолтами. В каких ситуациях кредит оказывается “дешевым” с точки зрения долгосрочного инвестирования? Ответ зависит от уровня риска дефолта по ценным бумагам, входящим в портфель. До какой степени можно уменьшить риск дефолта за счет диверсификации, т.е. сколько разных эмиссий следует включить в портфель, чтобы ограничить потери от дефолта определенным минимальным уровнем при заданном доверительном уровне? Какое распределение ценных бумаг по категориям кредитного рейтинга позволяет достичь максимального спрэда при заданном уровне хвостового риска? Для ответа на этот вопрос были разработаны сложные количественные модели и методы.[19] Кроме того, существует огромное количество научной литературы, посвященной моделированию риска дефолта и особенно корреляции между дефолтами.

Количественные инструменты для управления портфелем

Побудительным мотивом для построения количественных систем для управления портфелем стала необходимость одновременно охватить широкий класс активов и обеспечить согласованность аналитических показателей между всеми классами активов. Специализированные системы обычно предлагают сложные методы анализа специфических классов активов. Цель системы управления портфелем — обеспечить единообразную обработку широкого диапазона классов активов без слишком глубокого погружения в детали.

В основе мощных аналитических инструментов лежат основные методы анализа отдельных ценных бумаг, таких как прогнозирование денежных потоков, преобразование спрэда в цену и вычисление дюрации. Разнообразие финансовых активов, доступных для инвесторов, постоянно расширяется, требуя разработки мощных методов анализа кривой доходности, скорости досрочного погашения ипотечных кредитов, оценки опционов и волатильности.

Модели оценки стоимости ценных бумаг основаны на методах анализа портфелей; иначе говоря — на инструментах управления портфелем, позволяющих менеджерам анализировать риски, которым подвергаются портфели, оценивать влияние изменения разных факторов на структуру портфелей, формировать оптимальные портфели, проводить факторный анализ достигнутой доходности и решать многие другие сложные задачи. Важным компонентом этого набора аналитических методов является многофакторная модель риска. Когда эта модель

[19] *Optimal Credit Allocation for Buy-and-Hold Investors.* — New York: Lehman Brothers, January 2004.

дополняется методами оптимизации, менеджер получает в свое распоряжение мощный инструмент для формирования эффективных портфелей.

Полезным дополнением к моделям риска, основанным на анализе исторических данных о риске, являются гибкие методы анализа сценариев. Современные методы анализа сценариев позволяют превратить небольшое количество входных данных в полный набор максимально правдоподобных сценариев, учитывающих все релевантные факторы риска. Еще одним важным компонентом набора аналитических методов является гибкая и мощная модель факторного анализа доходности. Кроме того, важным инструментом управления портфелями являются разные методы оптимизации, такие как методы распределения рисков, описанные выше. Каждая из этих конструкций требует сложного финансового моделирования и применения компьютеров. Дополнительную сложность создает необходимость согласования разнообразных инструментов управления портфелем. Выводы, которые менеджер делает на основе моделирования риска, не должны противоречить выводам, сделанным на основе анализа сценариев, а анализ доходности на основе достигнутых показателей (ex-post return analysis) должен сопоставить достигнутой доходности уровень риска, определенный с помощью анализа риска на основе ожидаемых показателей (ex-ante analysis).

Резюме

Управление портфелем связано с двумя важными функциями: с формированием рыночных прогнозов на макроскопическом уровне и уровне отдельных ценных бумаг, а также с оптимальной реализацией этих прогнозов. Менеджеры, управляющие портфелем, всегда концентрируют все свое внимание на решении первой задачи. Успешное определение относительной стоимости правильного выбора времени для операций на рынке (market timing), сектора и конкретной ценной бумаги требует большого опыта и развитой интуиции, т.е. того, что называется талантом управления портфелем. Тем не менее вторая часть, т.е. формирование реальных портфелей, отражающих желания инвесторов, является не менее важной задачей. Для ее решения разработано много количественных методов, описанных в данной главе.

Управление портфелем всегда будет искусством, но участники рынка выиграют еще больше, если в своей повседневной практике будут шире использовать количественные методы.

ГЛАВА

45

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПОЗИЦИЙ НА РЫНКЕ ОБЛИГАЦИЙ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Стивен В. Манн (Steven V. Mann), доктор философии
Профессор финансов
Школа бизнеса имени Мура (The Moore School of Business)
Университет Южной Каролины (University of South Carolina)

Стратегии левереджирования (leveraging strategies) предполагают, что инвестор берет деньги в долг. На рынке облигаций существует несколько твердо установившихся способов займа денег. Наиболее широко распространенным способом является использование ценных бумаг в качестве обеспечения займа. В таких случаях сделка называется *обеспеченным займом* (collateralized loan). В этой главе рассматриваются четыре вида обеспеченных займов, в которых в качестве обеспечения используются облигации: соглашение об обратном выкупе (repurchase agreement), долларовый оборот (dollar roll), заем ценных бумаг (securities lending) и покупка маржи (margin buying).

Обеспеченный заем — не единственный механизм, с помощью которого инвестор может создать левередж (leverage). Например, синтетический левередж можно создать с помощью деривативных контрактов. Это объясняется тем, что деривативный контракт позволяет инвестору повысить риск по конкретной облигации в расчете на инвестированный доллар по сравнению с тем же объемом средств, вложенных в инструменты денежного рынка. Например, начальная фью-

черсная маржа, которую инвестор должен затратить, чтобы занять длинную позицию по фьючерсному контракту на казначейские облигации, создает намного более высокий риск для казначейских облигаций, чем начальная фьючерсная маржа для покупки казначейских облигаций. Рассмотрим позицию получателя фиксированной процентной ставки в рамках процентного свопа. Он занимает деньги под плавающую ставку, чтобы воспроизвести риск, которому подвергается позиция по облигации с фиксированной процентной ставкой, причем номинальная стоимость этой позиции по облигации равна номинальной стоимости свопа. Существуют аналогичные инструменты денежного рынка, содержащие внутренний левередж. Например, позиция по облигации с обратной плавающей процентной ставкой (inverse floater position) эквивалентна займу денег под плавающую процентную ставку, чтобы получить в обмен фиксированную процентную ставку.

Соглашение об обратном выкупе

Соглашение об обратном выкупе (repurchase agreement), или просто *репо* (repo agreement, or repo), представляет собой продажу ценной бумаги, в которой продавец берет на себя обязательство выкупить ее обратно у покупателя по заранее оговоренной цене в заранее установленное время. Цена, по которой продавец в будущем обязан выкупить ценную бумагу, называется *ценой выкупа* (repurchase price), а дата, при наступлении которой продавец должен выкупить ценную бумагу обратно, — *датой выкупа* (repurchase date). По существу, соглашение об обратном выкупе представляет собой обеспеченный заем, в котором обеспечением является проданная ценная бумага, подлежащая выкупу.

Предположим, что во вторник, 13 апреля 2004 года, дилер, торгующий правительственными ценными бумагами, купил казначейскую ноту с 4%-ной ставкой купона, срок погашения которой наступает 15 февраля 2014 года. Номинальная стоимость этой позиции равна одному миллиону долларов, а полная стоимость ноты — 981 217,38 долл. Далее предположим, что дилер желает занимать эту позицию только в течение одной ночи. Откуда дилер может взять деньги для финансирования этой позиции? Разумеется, дилер может оплатить эту позиции из собственных средств или взять кредит в банке. Обычно для финансирования своей позиции дилеры используют соглашения репо. На рынке репо дилер может использовать купленную казначейскую ноту в качестве обеспечения займа, указав в соглашении условия займа и процентную ставку, которую дилер согласен заплатить. Эта процентная ставка называется *ставкой репо* (repo rate). Если срок действия соглашения репо не превышает один день, то такое соглашение называется *репо овернайт* (overnight repo). И наоборот, заем, срок которого превышает один день, называется *срочным репо* (term repo). Эта сделка называется “соглашение об обратном выкупе”, поскольку оно предусматривает продажу ценной бумаги

и ее обратный выкуп при наступлении определенной даты. В этом соглашении указываются цена продажи и цена обратного выкупа. Разница между этими ценами образует денежную сумму процентных платежей по займу в долларах (dollar interest cost).

Вернемся к дилеру, нуждающемуся в средствах для финансирования покупки казначейской ноты, которой он планирует владеть один день. Предположим, что датой расчета является день поставки обеспечения и займа денег для оплаты сделки. Дата окончания сделки репо — 14 апреля 2004 года. Нас интересует, кто является контрпартнером дилера (т.е. кредитором). Предположим, что один из клиентов дилера имеет избыточные средства в размере 981 217,38 долл., называемые *расчетными средствами* (settlement money). Именно эти деньги образуют сумму займа в сделке репо.[1] Дилер соглашается 13 апреля 2004 года поставить ("продать") клиенту казначейские ноты на сумму 981 217,38 долл. и купить у него те же самые ценные бумаги на сумму, определенную ставкой репо, на следующий день — 14 апреля 2004 года.[2] Предположим, что ставка репо в этой сделке равна 0,96%. В таком случае, как будет показано ниже, дилер соглашается поставить казначейские ноты на сумму 981 217,38 долл. и выкупить их обратно за 981 243,54 долл. на следующий день. Разница между ценой "продажи", равной 981 217,38 долл., и ценой выкупа, равной 981 243,54 долл., составляет 26,17 долл. и образует денежную сумму процентных платежей, связанных с финансированием.

Денежная сумма процентных платежей, связанных со сделкой репо, вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Денежная сумма процентных платежей} = \text{основная сумма} \times \text{ставка репо} \times \\ \times \text{срок сделки}/360$$

Обратите внимание на то, что процентные издержки вычисляются с учетом календарной поправки "длина расчетного периода/360" (actual/360), принятой для большинства инструментов денежного рынка. В нашем примере ставка репо равна 0,96%, срок соглашения — один день, а денежная сумма процентных платежей — 26,17 долл., как показано ниже.

$$26{,}17 \text{ долл.} = 981\,217{,}38 \times 0{,}0096 \times 1/360.$$

Преимущества использования рынка репо для краткосрочных заимствований заключаются в том, что ставка займа (т.е. ставка репо) меньше, чем стоимость банковского финансирования. (Причины будут объяснены позднее.) С точки зрения

[1] Например, клиентом дилера может быть муниципалитет, собравший налоги и не испытывающий необходимости в немедленном распределении средств.

[2] При описании этой иллюстрации мы предполагали, что заемщик предоставляет обеспечение, стоимость которого равна сумме денег, взятых в долг. На практике кредиторы требуют от заемщиков предоставлять обеспечение, стоимость которого превышает сумму займа. Мы опишем эту ситуацию ниже, когда будет рассматриваться маржа репо (repo margin).

кредитора, рынок репо обещает привлекательную доходность по краткосрочным обеспеченным сделкам, т.е. гарантирует высокую ликвидность.

Рынок репо можно использовать не только для финансирования рыночной позиции, но и для оплаты непокрытых позиций. Предположим, например, что две недели назад дилер продал без покрытия эмиссию облигаций и теперь должен покрыть свою позицию, т.е. поставить облигации. В этом случае дилер может заключить *обратное соглашение репо* (reverse repo), т.е. согласиться купить облигации и продать их обратно. Разумеется, в конце концов дилер будет вынужден купить облигации на рынке, чтобы покрыть свою короткую позицию. Таким образом, дилер, по существу, делает обеспеченный заем у контрпартнера.

На Уолл-стрит выработался особый жаргон для описания сделок репо. Для того чтобы понять его, следует помнить, что одна из сторон сделки одалживает деньги и берет в качестве залога ценные бумаги, а другая сторона занимает деньги и предоставляет залог. Если кто-либо отдает ценные бумаги в залог, чтобы получить деньги (т.е. занимает деньги), то говорят, что он "переводит" ценную бумагу кредитору (reversing out). Сторона, предоставляющая заем под залог ценных бумаг, "принимает" (reversing in) ценные бумаги. Кроме того, используются выражения "репонировать ценные бумаги" (to repo securities) и "делать репо" (to do repo). Первое выражение означает, что кто-то финансирует ценные бумаги, используя как залог другие ценные бумаги, а второе — что одна из сторон собирается инвестировать средства в сделки репо. Кроме того, существуют выражения "продажа обеспечения" (selling collateral) и "покупка обеспечения" (buying collateral), использующиеся для описания процесса финансирования ценных бумаг с помощью сделок репо, с одной стороны, и предоставления займов под обеспечение — с другой.

Большинство участников рынка репо в США используют соглашение Master Repurchase Agreement, разработанное ассоциацией Bond Market Association (BMA). В Европе широко принято соглашение TBMA/ISMA Global Master Repurchase Agreement. В этих соглашениях заемщик средств называется продавцом (seller), поскольку он продает ценные бумаги, а кредитор называется покупателем (buyer), поскольку он приобретает ценные бумаги.

Кредитные риски

Несмотря на то что обеспечение сделок репо может иметь высокое качество, обе стороны подвергаются кредитному риску. Этот риск, часто называемый "риск банкротства партнера" (counterparty risk), возникает, когда заемщик не в состоянии погасить заем; рыночная стоимость обеспечения может упасть ниже суммы, которой он владеет. Кроме того, существует риск банкротства партнера, с точки зрения заемщика. Если рыночная стоимость обеспечения превышает сумму займа, то существует риск того, что кредитор откажется возвращать залог заемщику.

Для того чтобы уменьшить кредитный риск, сделка репо должна иметь тщательно продуманную структуру. Размер займа должен быть меньше рыночной стоимости ценных бумаг, использованных в качестве обеспечения, чтобы при ее снижении кредитор имел определенный запас прочности. Величина, на которую рыночная стоимость ценных бумаг, используемых в качестве залога, должна превышать сумму займа, называется *маржей репо* (repo margin) или просто *маржей*. Иногда маржу называют фактором риска (haircut). Как правило, величина маржи колеблется от 1 до 3%. Для заемщиков с низкой кредитоспособностью маржа репо может достигать 10% и даже больше.

Для того чтобы продемонстрировать роль маржи в соглашении об обратном выкупе, вернемся к примеру, в котором дилер, торгующий правительственными ценными бумагами, хочет приобрести казначейские ноты с 4%-ной ставкой купона и нуждается в финансировании своей позиции "овернайт". Напомним, что номинальная стоимость позиции равна одному миллиону долларов, а полная стоимость нот равна 981 217,38 долл. С учетом маржи объем займа, который клиент согласен одолжить, сокращается на заданную процентную долю рыночной стоимости ценных бумаг. В данном случае стоимость залога составляет 102% заемных средств. Соответственно, для того чтобы определить требуемую сумму займа, разделим полную стоимость ценных бумаг, 981 217,38 долл., на 1,02. Результат равен 961 977,82 долл. Предположим, что ставка репо в этой сделке равна 0,96%. В таком случае дилер согласен поставить казначейские ноты на сумму 961 977,82 долл. и выкупить их обратно на следующий день за 962 003,47 долл. Разница между ценой "продажи", равной 961 977,82 долл., и ценой выкупа, равной 962 003,47 долл., составляет 25,65 долл. и образует денежную сумму процентных издержек, связанных с финансированием. Используя ставку репо и срок сделки, равный одному дню, можно вычислить денежную сумму процентных издержек.

$$25{,}65 \text{ долл.} = 961\,977{,}82 \times 0{,}0096 \times 1/360 \text{ долл.}$$

Еще один способ ограничения кредитного риска предусматривает регулярную рыночную переоценку обеспечения. (Рыночная переоценка позиции означает регулярную регистрацию рыночной стоимости позиции.) Когда рыночная стоимость залога изменяется на определенную процентную величину, позиция репо уточняется. Падение рыночной стоимости ниже определенного уровня порождает дефицит маржи репо. Соглашение BMA Master Repurchase Agreement предоставляет заемщику возможность компенсировать дефицит маржи либо с помощью дополнительных денежных средств, либо путем передачи дополнительных ценных бумаг, приемлемых для кредитора. Предположим теперь, что рыночная стоимость залога не уменьшилась, а увеличилась и превысила уровень, требуемый для обеспечения маржи. В результате возникает избыточная маржа. В таких ситуациях BMA Master Repurchase Agreement дает кредитору право предоставлять заемщику

денежные средства в объеме, эквивалентном избыточной марже, или передавать ему купленные ценные бумаги.

Поскольку действие соглашения BMA Master Repurchase Agreement распространяется на все сделки репо, заключенные определенной компанией, то поддержка маржи рассматривается не с точки зрения отдельной сделки или ценной бумаги, а с учетом всех остальных сделок репо, заключенных данной компанией.

Цена, используемая для рыночной переоценки позиции, указывается в соглашении репо. Рыночной стоимостью называется цена, "указанная общепризнанным источником, с которым согласны все стороны сделки, или последняя по времени котировочная цена предложения в момент закрытия торгов, объявленная этим источником".

Одной из проблем, возникающих при структуризации сделки репо, является поставка обеспечения кредитору. Наиболее очевидным способом является поставка залога от заемщика кредитору или клиринговому агенту кредитора. В таких ситуациях обеспечение считается поставленным (delivered out). В конце срока сделки репо кредитор возвращает залог заемщику в обмен на основные и процентные платежи. Однако из-за расходов, связанных с поставкой залога, эта процедура может быть слишком затратной, особенно для краткосрочных сделок репо. Стоимость поставки можно учесть с помощью более низкой ставки репо, которую заемщик согласен заплатить кредитору. Риск того, что кредитор не получит прав собственности на обеспечение, заключается в том, что заемщик может продать эти ценные бумаги третьей стороне или использовать их в качестве залога в рамках другой сделки репо.

В качестве альтернативы поставке залога кредитор может позволить заемщику удерживать ценные бумаги на отдельном клиентском счете. Разумеется, кредитор по-прежнему подвергается риску того, что заемщик может использовать залог мошенническим путем, предоставив его в качестве обеспечения другой сделки репо. Если заемщик денежных средств не поставляет залог, оставляя его в своем распоряжении, то соглашение об обратном выкупе называется *сделкой репо с удержанием залога под контролем* (hold-in-custody repo — HIC repo). Несмотря на кредитный риск, связанный с такой сделкой репо, эта форма залога иногда используется в тех случаях, когда поставка обеспечения затруднена (например, если обеспечением являются инвестиции в конкретное ипотечное обязательство, а не в сертификат участия в пуле ипотек (whole loan)) или сумма сделки мала, а кредитор уверен в репутации заемщика.

Другой способ поставки залога кредитору — его перечисление на опекунский счет кредитора в клиринговом банке заемщика. В этом случае опекун (custodian) распоряжается обеспечением от имени кредитора. Эта практика сокращает стоимость поставки, поскольку предусматривает простое перечисление ценных бумаг со счета на счет в клиринговом банке заемщика. Если, например, дилер заключает сделку репо "овернайт" с клиентом А, то на следующий день обеспечение пере-

водится обратно на счет дилера. После этого дилер может заключить сделку репо с клиентом В, скажем, на пять дней, не прибегая к повторной поставке обеспечения. Клиринговый банк просто открывает опекунский счет (custodian account) для клиента В и перечисляет на него обеспечение. Этот специфический вид соглашения об обратном выкупе называется *трехсторонней сделкой репо* (triparty repo). На практике в некоторых организациях, подчиняющихся регуляторным правилам, например в кредитных союзах, имеющих федеральную лицензию, допускаются только такие виды сделок репо.

В соглашениях об обратном выкупе перечисляются события, трактуемые как дефолт (т.е. "наступление дефолта"), и возможности, которыми обладает сторона, не объявлявшая дефолт. В случае банкротства заемщика законы о банкротстве, принятые в США, дают кредитору право присваивать ограниченному кругу сделок репо особый статус. Это сделано для того, чтобы вывести определенные виды сделок репо из-под действия законов о банкротстве. Иначе говоря, в этих случаях кредитор может немедленно продать ценные бумаги, чтобы получить деньги.

Основные характеристики сделок репо

Сделки репо могут иметь разные ставки. Они варьируются от сделки к сделке в зависимости от совокупности факторов: качества обеспечения, срока репо, условия поставки, доступности обеспечения и превалирующей процентной ставки по федеральным фондам (federal funds rate).

Чем выше кредитное качество и ликвидность обеспечения, тем ниже ставка репо. Влияние срока репо на величину ставки зависит от формы кривой доходности. Как указывалось ранее, если требуется поставка обеспечения кредитору, то ставка репо понижается. Если же обеспечение депонируется в банке заемщика, то ставка репо повышается.

Чем труднее получить обеспечение, тем ниже ставка репо. Для того чтобы понять природу этой зависимости, напомним, что заемщик (т.е. продавец ценных бумаг) имеет именно такую ценную бумагу, которую по каким-то причинам хочет купить кредитор. Такое обеспечение называется востребованным (hot) или специальным (special). Обеспечение, не пользующееся особым спросом со стороны кредитора, называется общим (general). Сторона, желающая получить востребованное обеспечение, как правило, предоставляет заем под низкую ставку репо.

Перечисленные выше факторы влияют на ставку репо в рамках конкретной сделки. Однако существуют и общие факторы, влияющие на общий уровень ставок репо. К ним относятся процентные ставки федеральных фондов. Как правило, ставки репо не превышают ставок федеральных фондов, поскольку сделки репо связаны с обеспеченным заимствованием, а сделки федеральных фондов — с необеспеченным.

В некоторых ситуациях заем с помощью сделки репо может создать арбитражные возможности. Они возникают тогда, когда заем можно сделать под ставку, которая не превышает ставку, полученную при рефинансировании заимствованных средств. Такие возможности появляются, если в портфель входят ценные бумаги, пользующиеся особым спросом, а менеджер может реинвестировать средства под более высокую ставку, чем ставка репо. Например, предположим, что в портфеле менеджера есть востребованное обеспечение, облигации X, а кредитор хочет получить эти облигации на две недели, выплатив ставку репо, равную 3%. Допустим далее, что этот менеджер может реинвестировать выручку в двухнедельные казначейские векселя (срок погашения которых должен совпадать со сроком сделки репо) и получить 4%. Если сделка репо имеет правильную структуру, исключающую кредитный риск, то менеджер на две недели может зафиксировать спрэд, равный 1%. Это и есть настоящий арбитраж. Менеджер не подвергается никакому риску. Разумеется, существует риск того, что стоимость облигации X упадет, но он возникает только в том случае, если менеджер планирует любой ценой удерживать облигации X в портфеле.

Долларовый оборот

На рынке ценных бумаг, обеспеченных пулом ипотек (mortgage-backed securities — MBS), существует особый вид обеспечения, учитывающий специфический характер ценных бумаг MBS и потребности дилеров одалживать их для оплаты непокрытых позиций. Этот вид обеспечения называется *долларовым оборотом* (dollar roll). В таком случае говорят, что, одалживая ценные бумаги, дилер "закатывает" их (roll in), а возвращая — "выкатывает" (roll out).

Как и соглашение репо, долларовый оборот представляет собой обеспеченный заем, связанный с продажей и покупкой ценных бумаг. Однако в отличие от соглашения репо дилер, одалживающий ценные бумаги, не обязан возвращать те же самые ценные бумаги. Он должен вернуть лишь "эквивалентные ценные бумаги". Это значит, что возвращаемые ценные бумаги должны иметь такую же ставку купона и тип (определяемый эмитентом и ипотечным обеспечением). Благодаря этому дилер получает определенную свободу действий. В обмен на это дилер обеспечивает 100%-ное финансирование. Иначе говоря, не требуется ни избыточного обеспечения, ни избыточной маржи. Более того, эта гибкость может снизить стоимость финансирования по сравнению со сделкой репо. К тому же, в отличие от сделки репо, дилер сохраняет права на купон и все основные платежи, выплаченные в течение срока действия займа.

Определение стоимости финансирования

Определение стоимости финансирования с помощью долларового оборота не настолько просто, как в сделке репо. Основные элементы, определяющие стоимость финансирования при условии, что дилер заимствует ценные бумаги и предоставляет деньги, перечислены ниже.

1. Цены продажи и выкупа.
2. Объем купонных платежей.
3. Объем основных платежей в соответствии с графиком.
4. Предполагаемые досрочные платежи по проданной ценной бумаге (т.е. платежи, поступающие дилеру).
5. Свойства эквивалентной ценной бумаги, подлежащей возврату (т.е. ценной бумаги, которую дилер должен поставить кредитору).
6. Разрешенные объемы избытка и дефицита поставок.

Рассмотрим эти элементы подробнее. В соглашении репо цена выкупа превышает цену продажи. Разница представляет собой процентный доход и называется *падением* (drop). В схеме долларового оборота цена выкупа не обязана превышать цену продажи. При возрастающей кривой доходности (когда долгосрочные процентные ставки превышают долгосрочные) цена выкупа может быть ниже цены продажи. Это объясняется элементом 2 — ставкой купона. Купонные платежи поступают дилеру.

Элементы 3 и 4 связаны с основными платежами — как поступающими в соответствии с графиком платежей, так и суммами досрочного погашения. Как и купонные платежи, в течение срока действия соглашения о долларовом обороте основные платежи поступают дилеру. Если дилер покупал ценную бумагу с дисконтом, то он получает выигрыш, а если с премией, то несет убытки. Из-за досрочных платежей сумма основных платежей неизвестна и, как будет показано далее, это создает риск при определении стоимости финансирования.

Элемент 5 создает другой вид риска, связанный с тем, что реальная стоимость финансирования зависит от свойств эквивалентной ценной бумаги, которую дилер должен вернуть кредитору в конце соглашения. Кроме того, долларовый оборот предоставляет определенную свободу действий при поставке ценных бумаг, разрешая небольшие дефицит и избыток поставки. В схеме долларового оборота инвестор и дилер имеют опцион на недостаточную и избыточную поставку: инвестор — при поставке ценных бумаг в момент совершения сделки, а дилер — при возврате ценных бумаг в момент выкупа. Неопределенность заключается в размере отклонения поставки от исходного объема сделки. В настоящее время влияние этого фактора сведено к минимуму: разность между объемом контрактов TBA на ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек корпораций *Ginnie Mae*, *Fannie*

Mae и *Freddie Mae*, и объемом поставок не превышает ±0,01% денежного объема исходных сделок, заключенных между сторонами. В некоторых специальных сделках, касающихся пулов ипотек, отклонение от размера сделки вообще не допускается.

Для иллюстрации процесса вычисления стоимости финансирования с помощью схемы долларового оборота предположим, что инвестор заключает с дилером соглашение на продажу ценных бумаг Ginnie Mae 8s с номинальной стоимостью 10 млн. долл. (представляющей собой неоплаченный совокупный остаток) по цене $101^{7}/_{32}$ с последующим выкупом практически идентичных ценных бумаг через месяц по цене 101 (цена выкупа). Таким образом, падение равно $^{7}/_{32}$. Предположим, что соглашение допускает неполную или избыточную поставку. Таким образом, инвестор должен поставить дилеру ценные бумаги с номинальной стоимостью 10 млн. долл., а дилер должен вернуть инвестору похожие ценные бумаги на аналогичную сумму. Поскольку цена продажи равна $101^{7}/_{32}$, инвестор получит 10 121 875 долл. ($101{,}21875 \times 10$ млн. долл.) в виде денег. В момент выкупа инвестор может выкупить практически идентичные ценные бумаги по цене 101, т.е. за 10 100 000 долл. Следовательно, инвестор может продать ценные бумаги за 10 121 875 долл. и выкупить их обратно за 10 100 000 долл. Разница, т.е. падение, равна 21 875 долл.

Для того чтобы компенсировать дилеру эту разницу, инвестор отказывается от получения купонных платежей на протяжении срока действия соглашения в пользу дилера. Поскольку ставка купона равна 8%, сумма компенсации составит 66 666 долл. ($8\% \times 10$ млн. долл./12). Дилер также получает право на все основные платежи, поступающие как по графику, так и досрочно. Поскольку дилер покупает у инвестора ценные бумаги по цене $101^{7}/_{32}$ долл., основные платежи приведут к убыткам в размере $1^{7}/_{32}$ долл. на каждые 100 долл. номинальной стоимости погашаемой основной суммы. С точки зрения инвестора, это является преимуществом, снижающим стоимость финансирования. Если в соглашении установлен график поступления основных платежей, то скорость досрочного погашения должна вычисляться в соответствии с правилами, установленными ассоциацией *Public Securities Association* (PSA). Для простоты в качестве примера предположим, что сумма ежемесячных основных платежей, поступающих в соответствии с установленным графиком, равна 6 500 долл., а величина досрочных платежей, поступающих с определенной скоростью, равна 20 000 долл. Поскольку величина убытков на каждые 100 долл. выплаченной номинальной стоимости равна $1^{7}/_{32}$ долл., дилер потеряет 79 долл. по регулярным основным платежам ($1^{7}/_{32}$ долл. $\times$ 6 500 долл./100) и 244 долл. за счет досрочного погашения ($1^{7}/_{32}$ долл. $\times$ 20 000 долл./100).

В таком случае ежемесячная стоимость финансирования вычисляется следующим образом.

Потери по купонному доходу	66 666 долл.
Компенсация	22 198 долл.
Падение (выигрыш от выкупа)	21 875 долл.
Выигрыш за счет основных платежей:	323 долл.
за счет регулярных основных платежей	79 долл.
за счет досрочного погашения	244 долл.
Суммарная стоимость финансирования	44 478 долл.
Ежемесячная стоимость финансирования	0,00439 долл.
Годовая стоимость финансирования (месячная ставка × 12)	5,27%

Вычисленную стоимость финансирования, равную 5,27%, следует сравнить с другими возможностями. Например, средства можно привлечь с помощью сделки репо, используя в качестве обеспечения те же самые ценные бумаги корпорации *Ginnie Mae*. Сравнивая стоимость финансирования, важно помнить, что денежный объем средств сравнивается с объемом заимствования. Например, в нашем примере мы привели стоимость финансирования в годовом исчислении, умножив месячную ставку на 12. На других финансовых рынках могут быть приняты другие правила пересчета стоимости финансирования в годовом исчислении.

Риски инвестора, связанные с долларовым оборотом

Поскольку схема долларового оборота является необычным способом обеспеченного заимствования, он позволяет лишь оценить стоимость финансирования. Как следует из нашего примера, если стоимость сделки превышает номинальную стоимость ценных бумаг, то на стоимость финансирования влияет скорость досрочного погашения. Максимальную стоимость финансирования можно определить, предположив, что досрочное погашение отсутствует. В таком случае общая стоимость финансирования будет на 244 долл. больше, составив 44 712 долл. Это увеличивает месячную стоимость финансирования с 5,27 до 5,29%, т.е. на 2 базисных пункта. На практике инвестор может определить влияние скорости досрочного погашения на скорость финансирования, проведя анализ чувствительности.

Кроме неопределенности относительно скорости досрочного погашения, риск заключается в том, что дилер может выбирать для поставки разные ценные бумаги, которые можно считать практически идентичными. Однако даже среди практически идентичных ценных бумаг существуют пулы, которые работают лучше других. Таким образом, существует риск, что для поставки дилер выберет менее доходный пул.

Покупка маржи

Инвесторы могут заимствовать деньги, покупая ценные бумаги и используя их в качестве обеспечения в рамках стандартного соглашения о марже, заключенного с брокерской фирмой. Средства для покупки дополнительных ценных бумаг предоставляются брокером, а сам брокер берет деньги у банка. Процентная ставка, которую зарабатывает банк на этой сделке, называется *ставкой по займу до востребования* (call money rate) или *ставкой брокерского займа* (broker loan rate). Со своей стороны брокер получает ставку по займу до востребования и оплату за обслуживание (service charge).

Брокер не имеет права одалживать инвестору для покупки ценных бумаг столько денег, сколько захочет. Закон о ценных бумагах и биржах, принятый в 1934 году, запрещает брокерам давать в долг суммы, превышающие определенную процентную долю рыночной стоимости этих ценных бумаг. Начальная маржа должна составлять определенную долю общей рыночной стоимости ценных бумаг, которую инвестор должен уплатить наличными. Закон от 1934 года возлагает ответственность за *определение уровня начальной маржи* (set initial margin requirements) на Совет управляющих федеральной резервной системы (Board of Governors of the Federal Reserve), действующий в рамках Распоряжений T и U (Regulations T and U). Уровень начальной маржи зависит от акций, а также от неправительственных и неагентстких облигаций. В настоящее время начальная маржа составляет 50%, хотя иногда она опускалась ниже 40%.

Кроме того, Федеральная резервная система устанавливает *уровень маржи поддержки* (maintenance margin requirements), т.е. минимальной суммы, которая должна находиться на счете инвестора в брокерской фирме с учетом суммарной рыночной стоимости ценных бумаг. Если сумма на маржинальном счете инвестора падает ниже уровня маржи поддержки, инвестор должен положить на него дополнительные деньги. Эта сумма указывается в маржинальном требовании, которое инвестор получает от брокера. Если инвестор не в состоянии выполнить эти условия, то брокер может продать ценные бумаги.

Заем ценных бумаг

Заем ценных бумаг состоит из двух частей. Первой частью является владелец ценных бумаг, соглашающийся одолжить их другой стороне. Эта сторона называется *кредитором ценных бумаг* (security lender) или *собственником-бенефициарием* (beneficial owner). Вторая часть представляет собой лицо, соглашающееся взять взаймы ценные бумаги. Она называется *заемщиком ценных бумаг* (security borrower). *Займом ценных бумаг* (security lending transaction) называется сделка, при заключении которой кредитор одалживает требуемую ценную бумагу заемщику, а тот, в свою очередь, соглашается вернуть идентичную ценную бу-

магу кредитору в некоторый момент в будущем. Кредитор может прервать заем, уведомив заемщика, как правило, не позднее чем за пять рабочих дней.

Для того чтобы защититься от кредитного риска, кредитор должен потребовать, чтобы заемщик ценной бумаги предоставил обеспечение. Обеспечение может принимать две формы: 1) деньги, 2) аккредитив и 3) ценная бумага, стоимость которой, по крайней мере, равна стоимости одалживаемых ценных бумаг. В США чаще всего используется денежная форма обеспечения. За пределами США в качестве обеспечения используются все виды ценных бумаг, включая акции и конвертируемые ценные бумаги. Обычно, если обеспечением займа являются ценные бумаги, они ежедневно переоцениваются.

Если обеспечением являются деньги, то кредитор ценных бумаг реинвестирует полученную выручку. При этом кредитор сталкивается с риском реинвестирования. Доход, полученный благодаря реинвестированию денег, передается заемщику ценных бумаг, за вычетом объема, удержанного кредитором для организации займа. Это объясняется тем, что вознаграждение, получаемое кредитором, представляет собой разницу между доходом, заработанным благодаря реинвестированию денег, и стоимостью ценных бумаг, которую кредитор согласен выплатить заемщику. Если обеспечение имеет денежную форму, то комиссионный сбор, получаемый кредитором, называется *внутренним вознаграждением* (embedded fee). Согласованная сумма денег, которую кредитор выплачивает заемщику, называется *скидкой* (rebate). Если сумма, заработанная за счет реинвестирования денежного обеспечения, превосходит размер скидки, то кредитор получает только комиссионные. Фактически, если заработанная сумма не превосходит скидку, кредитор ценных бумаг несет убытки.

Если обеспечением является аккредитив или ценная бумага, то заемщик ценных бумаг выплачивает кредитору заранее оговоренную сумму. Она называется *комиссионным вознаграждением заемщика* (borrow fee). Следует подчеркнуть, что кредитор ценных бумаг знает размер комиссионного вознаграждения, если обеспечение не имеет денежной формы. Если же обеспечением займа являются денежные средства, то эта сумма остается заранее неизвестной. Сумма комиссионного вознаграждения заемщика зависит от доходности портфеля или ценных бумаг, в которые реинвестируются денежные средства.

На протяжении периода, в течение которого ценные бумаги одалживаются заемщику, может возникнуть процентный доход (в случае акций — дивиденды). Кредитор, предоставивший ценные бумаги, получает право на сумму, равную величине любого из этих платежей. Платеж, осуществляемый заемщиком ценных бумаг кредитору в качестве процентного дохода, называется *замещающим платежом* (substitute payment) или *выплатой взамен* (in-lieu-of payment).

Сторона, владеющая портфелем ценных бумаг, предназначенных для заимствования, может 1) одалживать их непосредственно контрагентам, нуждающимся в этих ценных бумагах, 2) прибегать к услугам посредников и 3) использовать обе

эти возможности. Если сторона решает непосредственно одолжить ценные бумаги, она должна иметь собственные возможности для оценки риска банкротства контрагента. Если же к сделке привлекается посредник, то он получает комиссионное вознаграждение за свои услуги. Посредником может быть агент (действующий по поручению кредитора ценных бумаг, но не подвергающийся основному риску) или принципал (принимающий на себя основной риск). Потенциальными агентами могут стать внутренние/зарубежные опекуны ценных бумаг или третья сторона, специализирующаяся на предоставлении ценных бумаг в кредит.

Если денежное обеспечение подлежит реинвестированию, то кредитор ценных бумаг должен решить, следует ли ему реинвестировать деньги или прибегнуть к услугам постороннего менеджера. Как указывалось ранее, кредитор может реализовать доход, полученный от денежного обеспечения, если он не превосходит размера скидки.

Сравнение со сделками репо

Целесообразно сравнить заем ценных бумаг с денежным обеспечением со сделкой репо, поскольку обе эти сделки представляют собой обеспеченное заимствование. Для этого рассмотрим следующий пример. Сторонами сделки являются следующие лица.

- Менеджер X, являющийся собственником-бенефициарием ценной бумаги A
- Менеджер Y, нуждающийся в ценной бумаге A для оплаты непокрытой позиции

Предположим также, что ценная бумага A представляет собой долговой инструмент, по которому выплачивается процентный доход.

Допустим, что менеджеры X и Y заключают между собой следующую сделку.

1. Менеджер X соглашается передать ценную бумагу A менеджеру Y.
2. Менеджер Y соглашается выплатить деньги менеджеру X.
3. В некоторый будущий момент времени менеджер Y обязывается вернуть ценную бумагу A менеджеру X.
4. Если менеджер Y вернет ценные бумаги менеджеру X, то менеджер X обязывается вернуть деньги менеджеру Y.

Экономический смысл этой сделки весьма прост: она представляет собой обеспеченный заем денежных средств, в котором кредитором является менеджер Y, а заемщиком — менеджер X. Обеспечением является ценная бумага A. Эту сделку можно было бы оформить как заем ценных бумаг или соглашение об обратном выкупе. Не имеет значения, как она называется, поскольку ее экономический смысл от этого не изменяется.

Если эта сделка оформляется как соглашение о займе ценной бумаги, то выполняются следующие условия.

1. Менеджер X является кредитором ценных бумаг (собственником-бенефициарием).
2. Менеджер Y является заемщиком ценных бумаг.
3. Менеджер X инвестирует деньги, полученные от менеджера Y, и в конце сделки возвращает часть заработанного дохода менеджеру Y.
4. Сумма, заработанная менеджером X за счет займа ценных бумаг, является неопределенной и может быть отрицательной.
5. Менеджер Y выплачивает менеджеру X любой процентный доход, который менеджер X может получить от эмитента ценных бумаг.
6. В некоторый будущий момент времени менеджер X должен вернуть ценную бумагу A и денежное обеспечение менеджеру Y.

Если сделка оформляется как соглашение об обратном выкупе, то выполняются следующие условия.

1. Менеджер X является продавцом, или заемщиком, денежных средств, использующим в качестве обеспечения ценную бумагу A.
2. Менеджер Y является покупателем, или кредитором, денежных средств.
3. Менеджер X инвестирует средства, полученные от менеджера Y, и в момент выкупа выплачивает ему процентный доход, используя ставку репо.
4. Сумма, заработанная менеджером X за счет сделки репо, является неопределенной и может быть отрицательной.
5. Менеджер Y выплачивает менеджеру X любой процентный доход, который менеджер X мог бы получить от эмитента ценной бумаги.
6. В момент выкупа менеджер X выкупает ценную бумагу A у менеджера Y по цене выкупа (включая процентный доход).

Как указывалось ранее, вид сделки — репо или обратное соглашение репо — зависит от прогнозов сторон. Следует подчеркнуть, что в отличие от соглашения репо, имеющего дату выкупа, которая может быть пролонгирована, сделка по займу ценных бумаг не имеет цены выкупа.

ГЛАВА

46

УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЯМИ ГЛОБАЛЬНЫХ КРЕДИТНЫХ ОБЛИГАЦИЙ [1]

Джек Малвей (Jack Malvey), дипломированный финансовый аналитик (CFA)
Финансовый директор
Корпорация Lehman Brothers

Рынок корпоративных облигаций является одним из старейших и, по мнению большинства менеджеров, управляющих активами, самым сложным сегментом глобального рынка привлеченных капиталов. Термин "корпоративный" не вполне точно отражает размах этого рынка. В настоящее время контекст употребления этого термина стал намного шире и вышел далеко за рамки обычных корпоративных долговых обязательств. По существу, вместо словосочетания "класс корпоративных активов" следует использовать термин "класс кредитных активов", к которым также относятся любые агентские ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек (MBS), ипотечные ценные бумаги, обеспеченные коммерческой недвижимостью (CMBS), а также ценные бумаги, обеспеченные активами (ABS). Несмотря на то что, по общему мнению, правительства и подконтрольные им организации, эмитирующие долговые обязательства в иностранной валюте, подвергаются более высокому кредитному риску, чем американское правительство, их также следует включить в перечень эмитентов кредитных активов. Однако в соответствии с общепринятой практикой, установившейся на рынке ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, в этой главе термин *класс кредитных активов* распространя-

[1] Эта глава представляет собой адаптированный вариант главы 5, "Relative-Value Methodologies for Global Credit Bond Portfolio Management", из книги Frank J. Fabozzi (ed.), *Fixed Income Readings for the Chartered Financial Analyst Program* (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2004).

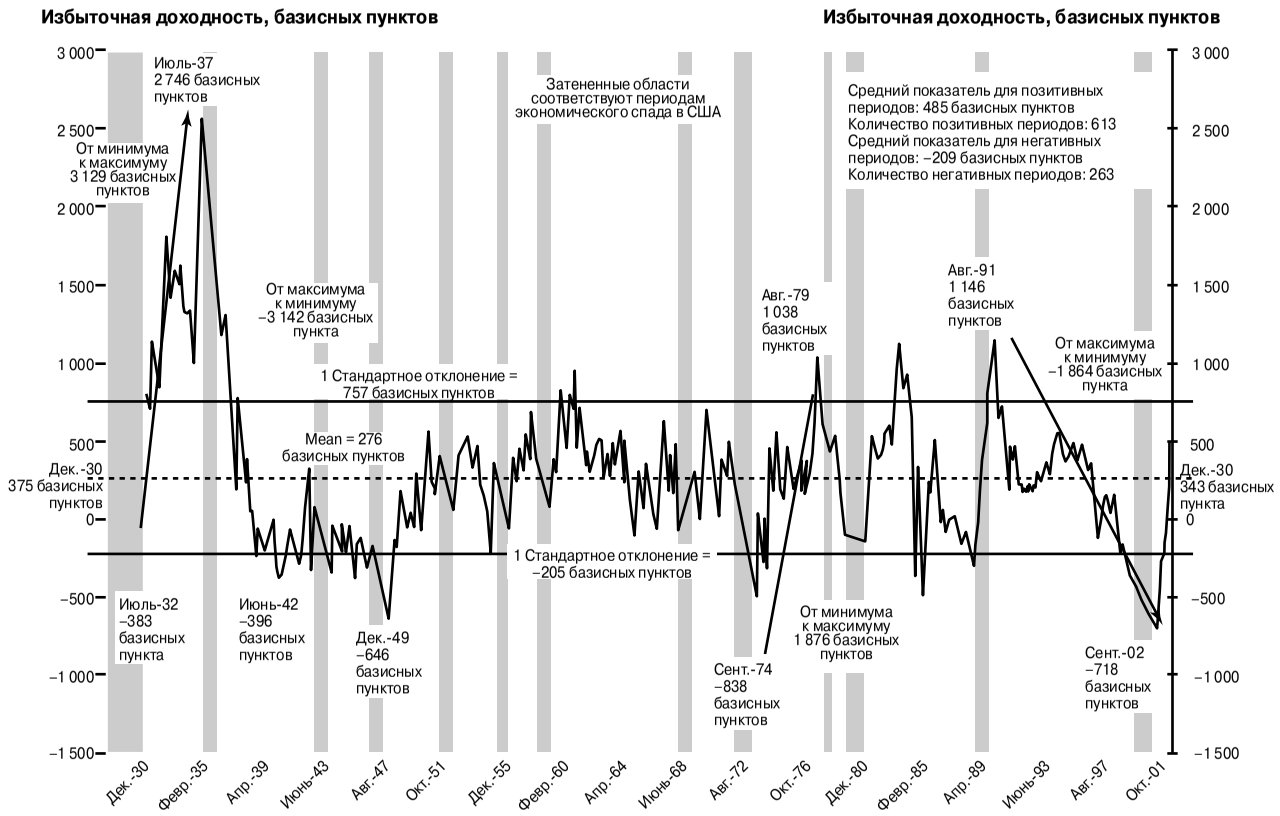
ется только на корпоративные облигации, а также на ценные бумаги, выпущенные правительствами и подконтрольными этим правительствам организациями.

Тысячи организаций на шести континентах (корпорации, правительственные агентства, проектные организации и компании, владеющие структурированными пулами долговых ценных бумаг), имеющие разные кредитные истории, выпускают долговые обязательства, чтобы финансировать свою деятельность и расходы. Эти заемщики используют десятки разных типов долговых инструментов (облигации, обеспеченные первой закладной (first mortgage bonds), облигации акционерных обществ (debentures), доверительные сертификаты на оборудование (equipment trust certificates), субординированные облигации акционерных обществ (subordinated debentures), среднесрочные ноты (medium-term notes), ноты с плавающими ставками (floating-rate notes), ценные бумаги с частным размещением (private placements) и привилегированные акции (preferred stocks)), номинированные в разных валютах (долларах, иенах, евро, швейцарских франках, фунтах стерлингов) и имеющие разные сроки погашения, колеблющиеся от одного года до тысячи лет. Иногда эти долговые ценные бумаги содержат внутренние опционы, позволяющие полностью или частично погашать долг до наступления его окончательного срока погашения по выбору заемщики или инвестора. Иногда купонная ставка изменяется в зависимости от колебаний краткосрочных процентных ставок или повышается через фиксированный интервал времени, а также после изменения кредитного рейтинга эмитента.

Инвесторы покупают кредитные активы в ожидании повышенной долгосрочной доходности несмотря на кредитный риск. За исключением периодов спада и примыкающих к ним интервалов времени, кредитные активы, как правило, являются более доходными, чем казначейские ценные бумаги США и ценные бумаги из “секторов спрэда” более высокого качества, такие как агентские ценные бумаги, ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек, и ценные бумаги, обеспеченные активами. На протяжении 30 лет, прошедших после изобретения индекса Lehman (с 1973 по 2003 год), средняя годовая доходность кредитных ценных бумаг, имеющих инвестиционный рейтинг, превышала доходность казначейских ценных бумаг на 47 базисных пунктов (9,36% по сравнению с 8,89%).[2] Как обычно, средние оценки маскируют истинную суточную, недельную, месячную и годовую волатильность относительной доходности кредитных активов. Анализируя свернутую пятилетнюю избыточную доходность кредитных ценных бумаг США, имеющих инвестиционный рейтинг, за период, прошедший с 1926 по 2003 год (ил. 46.1), легко обнаружить периоды, в течение которых доходность этих ценных бумаг была необычно высокой или низкой. Возможно, более точные выводы можно сделать, проанализировав превышение пятилетней свернутой доходности над

[2]Оценки основаны на данных об абсолютной доходности ключевых индексов Lehman за время, прошедшее после 1973 года.

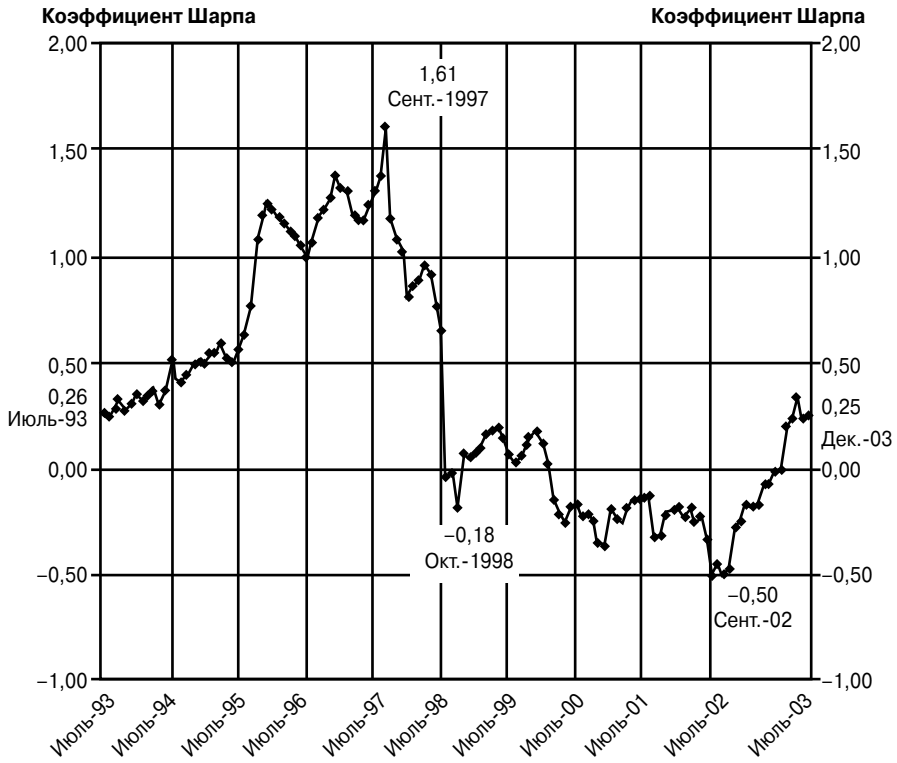
Иллюстрация 46.1. Свернутая пятилетняя избыточная доходность* кредитных ценных бумаг США, имеющих инвестиционный рейтинг, за период, прошедший с 1926 года по 2003 год



Избыточная доходность — это разность (положительная или отрицательная) между суммарной доходностью всех кредитных ценных бумаг и казначейских ценных бумаг во всех ключевых точках дюрации вдоль временной структуры. Таким образом, этот статистический показатель нормализует колебания дюрации в разных классах долговых обязательств, в данном случае — между кредитами с долгой дюрацией и казначейскими ценными бумагами с более короткой дюрацией.
Источник. Данные, начиная с августа 1988 года, предоставлены агентству *Lehman Brothers* компанией *Ibbotson Associate*.

казначейскими ценными бумагами с учетом волатильности (коэффициент Шарпа (Scharpe ratio)), показанной на ил. 46.2. Эти показатели еще больше сглаживают осцилляции относительной доходности кредитных ценных бумаг.

Иллюстрация 46.2. Коэффициент Шарпа для пятилетней свернутой доходности американских кредитных ценных бумаг за период с января 1993 года по декабрь 2003 года



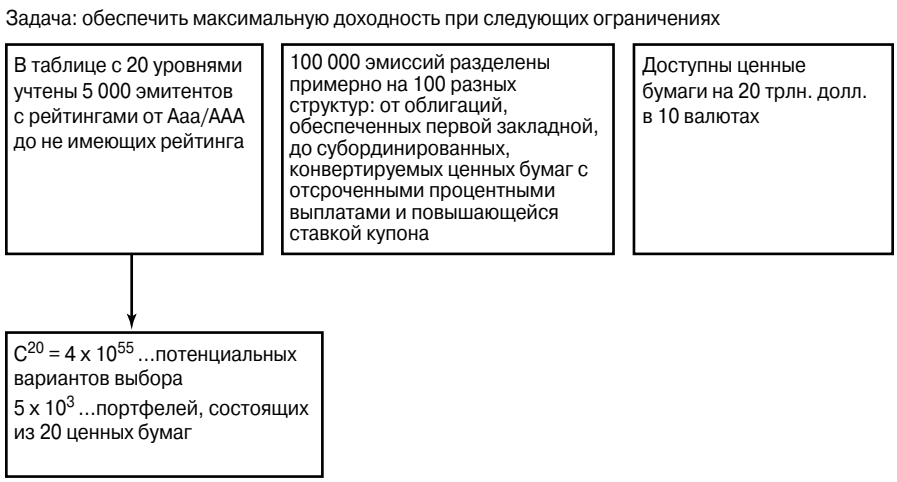
Источник. Компания *Lehman Brothers U.S. Investment-Grade Credit Index*.

Управление портфелями глобальных кредитных ценных бумаг — сложная задача. Каждый день сотни менеджеров, управляющих кредитными портфелями, сталкиваются с тысячами возможностей выбора как на первичных (новые эмиссии), так и на вторичных рынках. Кроме состояния первичных и вторичных рынков, менеджеры должны учитывать огромное количество факторов, таких как кредитоспособность эмитента, его собственность, доходы, рейтинги и т.п. Управление портфелями глобальных кредитных ценных бумаг — это обработка быстро изменяющейся информации о состоянии кредитных рынков (т.е. эмитентов, эмиссий, дилеров и конкурирующих менеджеров) и формирование портфеля, обеспечивающего наилучшую доходность при заданном уровне риска. Этот процесс связан с использованием качественных инструментов анализа капитала и количествен-

ных методов прогнозирования, являющихся частью анализа ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой.

На ил. 46.3 продемонстрированы сложности, возникающие при обработке информации. Если инвестор имеет возможность выбрать 5 000 эмитентов, то он может сформировать 4×10^{55} разных комбинаций портфелей, состоящих из 20 облигаций. При учете остальных факторов, таких как рейтинг (20 вариантов), эмиссии (100 000 вариантов) и валюта (не менее 20 вариантов), количество потенциальных портфелей возрастает практически до бесконечности. Количество потенциальных портфелей, состоящих из 20 облигаций, превосходит количество нейтронов во Вселенной! В связи с этим возникает вопрос "Насколько реальна оптимизация кредитных портфелей при существующих технологических возможностях?" Несмотря на то что "идеальная оптимизация" невозможна, поиск оптимальных вариантов является вполне заслуживающим внимания со стороны менеджеров, управляющих активами.

Иллюстрация 46.3. Основная проблема, возникающая при управлении портфелями глобальных кредитных ценных бумаг, — огромный поток информации



Несмотря на очевидные ограничения, препятствующие идеальной оптимизации портфелей корпоративных облигаций, поиск оптимального решения остается насущной необходимостью. Индивидуальные инвесторы стремятся к высокой доходности, вкладывая средства в корпоративные долговые обязательства; центральные банки нацелены на извлечение повышенной доходности за счет владений ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой; коммерческие банки используют арбитражные возможности для игры на разнице между повышенной доходностью векселей с плавающими ставками и характерной для них более низкой стоимостью финансирования; взаимные фонды пытаются обеспечить максимальную доходность и совокупный доход; страховые компании и пенсионные

фонды ищут средства для финансирования своих долгосрочных долговых обязательств; компании, стремящиеся к максимальному чистому совокупному месячному, квартальному или годовому доходу, конкурируют одна с другой, стремясь удовлетворить своих клиентов (спонсоров государственных или частных пенсионных фондов) или минимизировать их риск; хеджинговые фонды занимают то короткие, то длинные левереджированные позиции по кредитам, желая использовать краткосрочный потенциал, возникающий за счет колебания спрэдов. Выбор вариантов при формировании портфеля зависит от популярности ценной бумаги на корпоративном рынке (сектор, эмитент, структура и валюта), психологии менеджера (толерантность к риску, степень неприятия риска и внутренняя политика инвестиционной организации), а также ликвидности рынка.

Заемщики и инвесторы контактируют друг с другом, в основном, через дилеров, общаясь с ними по телефону или по компьютерной сети, например, с помощью Web-сайтов и электронной почты. Каждый день десятки дилеров, торгующих кредитными облигациями, передают информацию о вторичных позициях и предложениях новых эмиссий, поступающих от тысяч корпоративных заемщиков, сотням менеджеров, управляющих портфелями корпоративных облигаций. Кроме выполнения банковских операций и оказания информационных услуг, дилеры советуют своим клиентам, когда и как продавать новые долговые обязательства. Используя результаты исследований ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, данные о продаже и инструменты торговли, дилеры передают свои рекомендации портфельным менеджерам.

Тезис о том, что задача управления портфелем глобальных корпоративных облигаций представляет собой процесс обработки быстро изменяющейся информации о состоянии рынка кредитных облигаций (эмитентах, эмиссиях, дилерах и конкурирующих менеджерах) и формирование портфеля, обеспечивающего наилучшую доходность при заданном уровне риска, продемонстрирован на ил. 46.4.

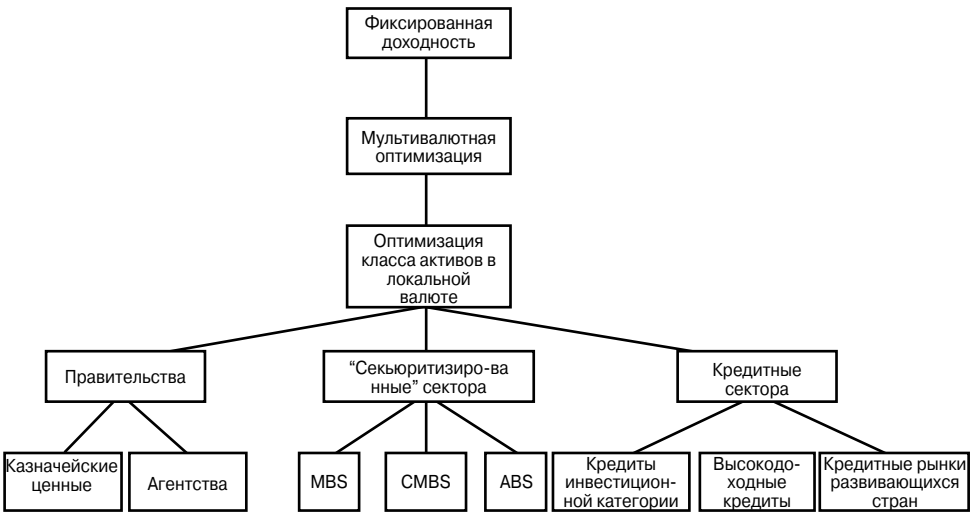
Анализ относительной стоимости кредита

Управление кредитным портфелем представляет собой частный случай управления глобальными портфелями, продемонстрированного на ил. 46.5. Выбрав валюту (в данном случае для удобства изложения выбран доллар) и определив распределение классов активов с фиксированной процентной ставкой, менеджер должен ответить на ряд вопросов.

- Следует ли американским инвесторам приобрести облигации, выпущенные зарубежными инвесторами и номинированные в долларах?
- Должен ли центральный банк приобрести высококачественные корпоративные облигации, номинированные в евро, в свои резервные фонды?

Иллюстрация 46.4. Методология распределения секторов глобальных кредитных активов

Иллюстрация 46.5. Процесс управления портфелем ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой



- Следует ли менеджерам, управляющим портфелем ценных бумаг со ставкой LIBOR, покупать американские ценные бумаги промышленных корпораций с фиксированной процентной ставкой и обменивать их на векселя с плавающей ставкой?

- Не стоит ли японским взаимным фондам, владеющим долговыми обязательствами телекоммуникационных корпораций, номинированными в евро, обменять их обратно на доллары или иены, используя валютные свопы?
- Должны ли американские страховые компании покупать бессрочные ценные бумаги с плавающими ставками (т.е. не имеющие срока погашения), выпущенные британскими банками, чтобы поменять их на фиксированную процентную ставку, номинированную в долларах, используя валютно-процентных своп (currency/interest rate swap).
- В каких случаях инвесторы должны сокращать свою долю инвестиций в кредитный сектор и увеличивать долю правительственных ценных бумаг, совершать "стратегическую сделку, повышающую кредитный лимит" (продать ценные бумаги с рейтингом Baa/BBB и купить долговые обязательства с рейтингом Aaa/AA), переходить от промышленных корпораций к коммунальным предприятиям, переходить от секторов с циклическим потреблением к нециклическим, повышать удельный вес ценных бумаг авиакомпаний и снижать вес телефонных компаний, а также использовать кредитные деривативы (например, продать без покрытия высокодоходный индекс или уменьшить крупный риск, связанный с отдельным эмитентом, путем продажи свопа на кредитный дефолт конкретного эмитента).

Для того чтобы ответить на эти вопросы, менеджер должен провести анализ относительной стоимости и сформулировать стратегический прогноз состояния глобальных кредитных рынков.

Относительная стоимость

Экономисты долго обсуждали смысл и способы измерения "стоимости". Однако участники рынка ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, возможно, благодаря вынужденному прагматизму, достигли консенсуса относительно определения понятия "стоимость". На рынке облигаций для ранжирования инвестиций в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой по секторам, структурам, эмитентам и эмиссиям используется понятие *относительной стоимости* (relative value), отражающее ее ожидаемую доходность на протяжении определенного будущего периода времени.

Для трейдеров, заключающих дневные сделки (day traders), относительная стоимость может измеряться на временно́м горизонте, достигающем нескольких минут. Для дилера относительная стоимость может рассчитываться на период от нескольких дней до нескольких месяцев. Для инвестора, стремящегося получить суммарную доходность, относительная стоимость обычно вычисляется за период продолжительностью от одного до трех месяцев. Для крупного инвестора относительная стоимость охватывает многолетний период. Соответственно, *анализом*

относительной стоимости (relative-value analysis) называется методология, используемая для ранжирования ожидаемой доходности.

Классический анализ относительной стоимости

Существуют два основных подхода к управлению портфелями глобальных кредитных облигаций — *нисходящий* (top-down approach) и *восходящий* (bottom-up approach). В основе нисходящего подхода лежит распределение широких классов кредитных активов на высоком уровне. Цель нисходящего подхода — сформулировать прогноз состояния экономики в целом и отрасли промышленности в частности. Затем эти прогнозы используются при выработке решений относительно распределения активов (путем повышения веса одних секторов и понижения веса других). Восходящий подход ориентирован на отдельных эмитентов и эмиссии, демонстрирующие повышенную доходность. Менеджеры следуют этому подходу, надеясь на повышенную доходность своих эталонов благодаря удачному выбору ценных бумаг, путем приписывания одинаковых весов разным секторам.

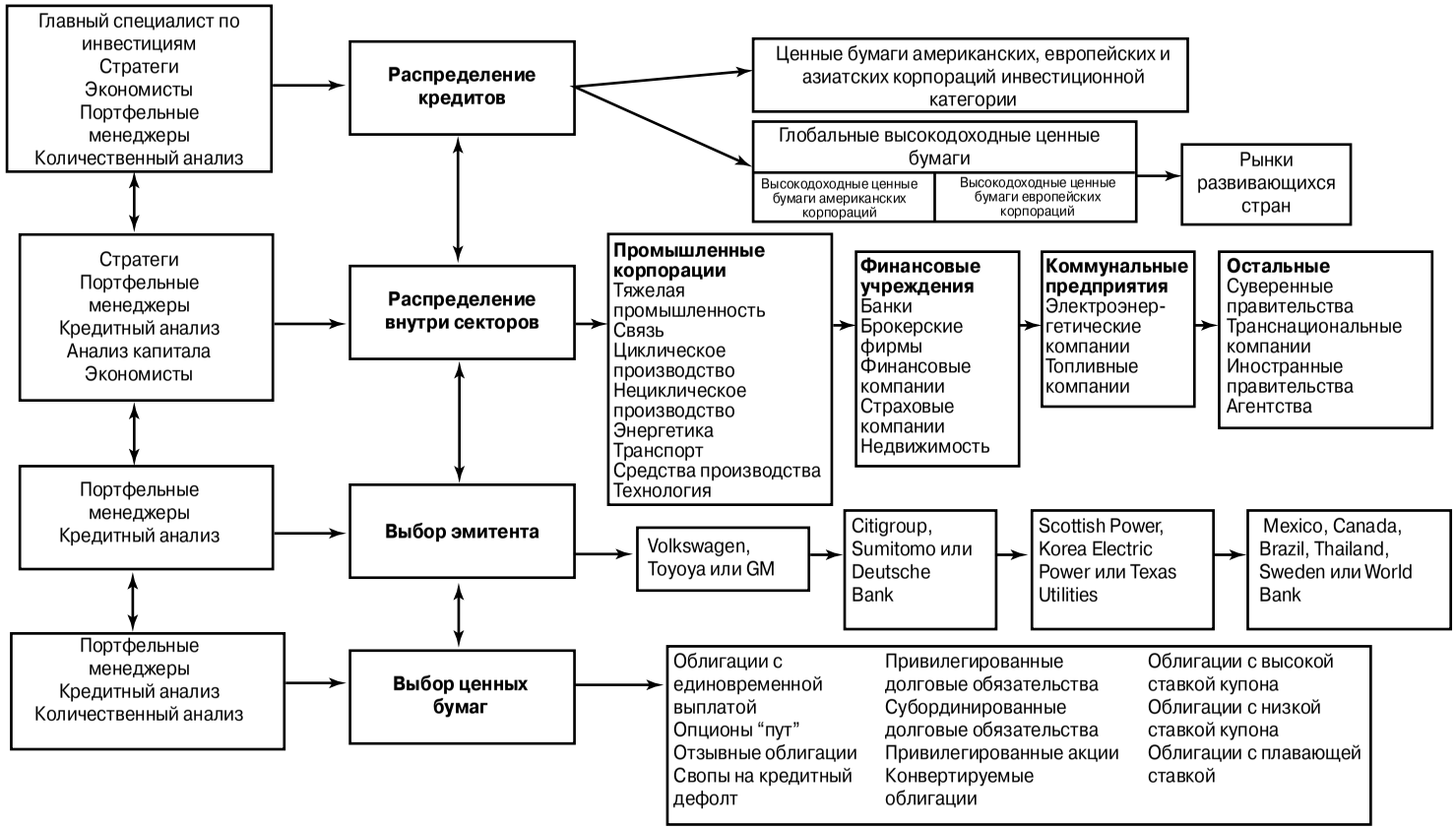
Классический анализ относительной стоимости (classic relative-value analysis) — это диалектический процесс, сочетающий наилучшие черты нисходящего и восходящего подходов (ил. 46.6). Этот подход использует макроэкономические показатели, собранные специалистами по инвестициям, стратегами, экономистами и менеджерами, управляющими портфелями, а также микроэкономические показатели, измеренные кредитными аналитиками, специалистами по количественному анализу и портфельными менеджерами. Цель этой методологии — выявить сектора с наибольшим потенциалом, идентифицировать в этих секторах наиболее репрезентативных эмитентов и выбрать ценные бумаги назначенных эмитентов в точках кривой доходности, соответствующих эталонной кривой доходности.

Для многих кредитных инвесторов анализ относительной стоимости позволяет измерить эффективность портфеля. Хотя его ядром по-прежнему является секторный, эмиссионный и структурный анализ, возросший объем доступной информации и новый уровень технологии превратили процесс анализа в сложную научную дисциплину. Менеджеры, управляющие кредитными портфелями, обладают большим массивом данных о совокупной доходности секторов, эмитентов и структур; знают величину и состав потоков новых эмиссий; осведомлены о спросе со стороны инвесторов; контролируют суммарное изменение кредитного качества; владеют результатами фундаментального и количественного анализа отдельных эмитентов, поступающих из многочисленных источников, а также данными о доходности и спрэдах.

Методология относительной стоимости

Основная методология относительной стоимости состоит из следующих компонентов.

Иллюстрация 46.6. Кредитно-секторный процесс управления портфелем ценных бумаг: классический анализ относительной стоимости



- Анализ суммарной доходности
- Анализ первичных рынков
- Анализ ликвидности и торговли
- Анализ основных показателей и ограничений торговли
- Анализ спрэдов
- Структурный анализ
- Кредитный анализ
- Анализ распределения активов по секторам

В следующем разделе эти компоненты рассматриваются подробнее.

Анализ суммарной доходности

Для большинства инвесторов цель управления портфелями глобальных кредитов заключается в оптимизации совокупной доходности их кредитных портфелей. Естественнее всего начать с анализа совокупной доходности. Соответственно, анализ относительной стоимости кредита начинается с подробного изучения прошлой доходности и оценки ожидаемой доходности. Какую доходность имеют классы активов и основные подсектора (например, банки, коммунальные предприятия, нефтепроводные компании, ценные бумаги с рейтингом Baa/BBB и т.д.)? Насколько точно эту доходность можно объяснить изменениями кредитных спрэдов, изменением показателей основных эмитентов и формы кривой доходности? Существуют ли макроэкономические факторы кредитной доходности (совокупная доходность класса кредитных активов), объясняющие состояние кредитных рынков? Например, основным фактором, влияющим на величину кредитных спрэдов, является макроэкономический цикл. Во времена экономических спадов эскалация риска дефолта расширяет спрэды (представляющие собой премии за риск по сравнению с базовыми правительственными ценными бумагами (или свопами), не подвергающимися риску дефолта) и уменьшает доходность кредитов по сравнению с казначейскими ценными бумагами. И наоборот, в периоды экономического роста количество банкротств уменьшается, а кредитоспособность большинства предприятий увеличивается. Экономическое предприятие обычно приводит к сужению кредитных спрэдов и увеличивает доходность кредитов по сравнению с казначейскими ценными бумагами. На коротких интервалах нециклические технические факторы могут компенсировать основные факторы. Например, инверсия казначейской кривой доходности в 2000 году привела к расширению кредитных спрэдов и снижению доходности кредитов несмотря на крупный экономический рост и прибыльность корпораций.

Из-за появления многочисленных индексов совокупной доходности кредитных долговых обязательств (баз данных о ценах, спрэдах, эмитентах и структурном составе) анализ месячной, годовой и многолетней совокупной доходности не охватывает многие ситуации (например, сравнение крупных и небольших эмиссий, а также оценку влияния на доходность таких факторов, как сезонность, избирательный цикл и эталонные правительственные аукционы). По общему признанию, эти ситуации возникают редко, но знание их особенностей является существенным для оптимизации портфеля.

Анализ первичного рынка

В центре внимания анализа первичного рынка находятся спрос и предложение новых эмиссий. Предложение часто ошибочно считают элементом тактического анализа относительной стоимости. Прогнозируемое предложение новых эмиссий вынуждает многих трейдеров, аналитиков и инвесторов занимать оборонительную позицию по отношению как ко всему корпоративному рынку, так и к отдельным секторам и эмитентам. Тем не менее предубеждение, что "предложение наносит вред спрэдам", которое справедливо по отношению к отдельному эмитенту, является неверным относительно всего кредитного рынка. Кредитные спрэды зависят от многих факторов: несмотря на свою важность, предложение является лишь одним из многих аспектов. На протяжении многих лет увеличение эмиссии (которое особенно заметно в последнем квартале каждого года) было связано с уменьшением рыночного спрэда и повышением относительной доходности кредитных долговых обязательств. И наоборот, резкое снижение предложения часто сопровождается расширением спрэда и крупным падением как относительной, так и абсолютной доходности кредитных ценных бумаг. Ярче всего этот парадоксальный эффект проявился в августе–октябре 1998 года, когда новые эмиссии практически исчезли и это привело к существенному увеличению кредитных спрэдов. (Это событие называется великим спрэд-секторным крахом.)

На кредитном рынке ценных бумаг инвестиционной категории большое предложение часто сокращает спрэды и резко увеличивает относительную доходность кредитных активов, так как оценки новых эмиссий используются для обоснования и подкрепления оценок долговых обязательств на вторичном рынке. Если выпуск новых эмиссий резко падает, то вторичные трейдеры не получают подкрепление со стороны первичного рынка и стремятся сократить свои спрэды предложения (bid spreads). В противоположность обычной зависимости между предложением и ценой относительная доходность кредитных спрэдов чаще всего оказывается наиболее высокой на протяжении периода большого предложения. Например, в 2001 году объем предложения новых кредитов и величина относительной доход-

ности американских кредитных ценных бумаг достигли максимума за последние два десятилетия.

Влияние динамики рыночной структуры

Принимая решения, портфельные менеджеры часто руководствуются не только данными о сделках, заключенных в течение дня или недели, но и краткосрочными и долгосрочными прогнозами динамики рыночной структуры. Поскольку темпы изменения рыночной структуры, как правило, не высоки, рыночная динамика оказывает меньше влияния на краткосрочные тактические инвестиции, чем на долгосрочную стратегию.

За время, прошедшее с начала 1980 года, состав глобального рынка кредитных облигаций сильно изменился. Среднесрочные ноты (medium-term notes — MTN) стали доминирующим фактором на переднем крае кривой кредитной доходности. Структурированные ноты и свопы стали предвестником появления производных финансовых инструментов на кредитном рынке. Сектор высокодоходных корпоративных облигаций стал общепринятым классом активов. Среди американских правительственных агентств, транснациональных корпораций (к которым, например, относится Всемирный банк (The World Bank)), а также зарубежных правительств и крупных корпоративных заемщиков все большую популярность получают глобальные эмиссии.

Несмотря на рост количества деривативов и высокодоходных инструментов на протяжении 1990-х годов, наиболее важным событием стала подлинная глобализация кредитного рынка. Быстрое развитие рынка еврооблигаций за период, прошедший с 1975 года, появление многих неамериканских эмитентов на долларовых рынках на протяжении 1990-х годов и введение евро 1 января 1999 года привели к распространению истинно транснациональных кредитных портфелей.

Эти долгосрочные структурные изменения в составе классов глобальных кредитных активов произошли благодаря желанию эмитентов минимизировать стоимость финансирования на базе разных кривых доходности и спрэдов доходности, а также вследствие необходимости ограничить риск и достичь целей, стоящих перед менеджерами, придерживающимися активной стратегии, а также менеджерами, управляющими активами и пассивами. Менеджеры стали адаптировать свои портфели либо в ожидании новых финансовых инструментов, либо в ответ на происходящие структурные изменения на глобальных кредитных рынках.

Влияние структуры продукта

Частично компенсируя широкое распространение эмитентов, происходящее с середины 1990-х годов, глобальный кредитный рынок стал более однородным со структурной точки зрения. В частности, на кредитном рынке стали доминировать структуры с единовременным погашением и средним сроком погашения.

Единовременное погашение (bullet maturity) означает, что эмиссия не допускает досрочного выкупа, погашения или создания фонда погашения, пока не наступит запланированный срок погашения. Структуры с единовременным погашением не получили широкого распространения на рынке высокодоходных ценных бумаг, так как на нем основным финансовым инструментом остались отзывные облигации. Надеясь на улучшение кредитного качества, многие эмитенты высокодоходных ценных бумаг рассчитывают на их рефинансирование по более низкой ставке до наступления срока погашения.

Эта эволюция структуры привела к появлению трех стратегий управления портфелем. Во-первых, доминирование структур с единовременным погашением привело к удорожанию структур с внутренними опционами "колл" и "пут". Иначе говоря, кредитные ценные бумаги с внутренними опционами становятся редкостью и продаются по повышенной цене. Как правило, эта премия (цена) не учитывается в моделях оценки опционов. Тем не менее "повышенная цена" должна учитываться менеджерами при анализе относительной стоимости.

Во-вторых, доля облигаций со сроками погашения, не превышающими 20 лет, среди непогашенных долговых облигаций невелика. Это приводит к снижению эффективной дюрации кредитных активов и сокращению суммарной чувствительности ценных бумаг к процентному риску. Для менеджеров, управляющих активами и пассивами с долгим временны́м горизонтом, этот сдвиг распределения сроков погашения предполагает повышение стоимости долгосрочных долговых обязательств и помогает хотя бы частично объяснить горячий прием новых эмиссий со столетним сроком погашения в начале и середине 1990-х годов.

В-третьих, использование кредитных деривативов с начала 1990-х годов резко возросло. Быстрое созревание кредитного производного рынка заставило инвесторов и эмитентов разработать новые стратегии, направленные на снижение кредитного риска, связанного с кредитными секторами, эмитентами и структурами.

Анализ ликвидности и торговли

Краткосрочная и долгосрочная ликвидность требуют от менеджера принятия эффективных решений. Ссылаясь на низкую ожидаемую ликвидность, одни инвесторы неохотно приобретают некоторые виды эмиссий, например небольшие эмиссии (объем которых не превышает 1,0 млрд. долл.), ценные бумаги, размещаемые частным образом, среднесрочные ноты (MTN) и не местные корпоративные облигации. Другие инвесторы с радостью обменивают потенциальные неудобства, связанные с ликвидностью, на повышенную доходность. Для эмитентов ценных бумаг, имеющих высокий рейтинг, ликвидность является чрезвычайно важным фактором.

Ликвидность кредитных долговых обязательств со временем изменяется. В частности, ликвидность зависит от экономического цикла, кредитного цикла, формы кривой доходности, предложения и сезона. Как и на всех рынках, непредвиденные воздействия, такие как неожиданные волны дефолтов, могут снизить ликвидность кредитных долговых обязательств, поскольку в таких ситуациях инвесторы не желают приобретать новые эмиссии независимо от величины спрэда, а дилеры неохотно заключают сделки по вторичным эмиссиям, за исключением ценных бумаг с очень широким спрэдом. На практике эти временные приступы неликвидности маскируют тенденцию повышения ликвидности глобальных кредитных активов. Под влиянием легкого стимулирования со стороны регулирующих органов класс глобальных кредитных активов превратился из сектора транснациональных ценных бумаг в полностью прозрачный рынок, напоминающий рынок акций и казначейских ценных бумаг США. В конце 1990-х годов новая технология привела к появлению ECN (электронных сетей связи), по существу, представляющих собой электронные торговые биржи. В свою очередь, кредитные спрэды между спросом и предложением очень крупных и широко известных корпоративных ценных бумаг стали снижаться. Мощное сочетание технологических инноваций и конкуренции предвещает быстрое повышение ликвидности и эффективности глобального кредитного рынка в начале XXI века.

Показатели вторичной торговли

Ожидания на рынке капиталов постоянно изменяются. Время от времени наступает экономический спад. Кривая доходности оказывается то крутой, то плоской. Спрос на автомобили или ценные бумаги то возрастает, то убывает. Цены на нефть и природный газ могут повышать кредитное качество ценных бумаг из энергетического сектора. Появляются сообщения о крупных приобретениях промышленных предприятий, финансируемых за счет долговых обязательств, на что немедленно реагируют рейтинговые агентства. Какой-нибудь крупный банк может планировать выкупить 15% неоплаченных обычных акций (что хорошо для акционеров, но повышает финансовый левередж держателя долговых обязательств). Менеджеры корректируют содержание своих портфелей, ориентируясь на ежедневные информационные потоки. Для того чтобы понять характер торговых потоков и реальной динамики кредитных рынков и принять решение о том, стоит ли заключать сделку, инвесторы должны проанализировать основные показатели.

Основания для совершения сделки

Существуют десятки причин для совершения сделок на вторичном рынке с целью оптимизации портфелей. Рассмотрим самые главные из них.

Сделки, направленные на достижение максимального спрэда доходности

Сделки, направленные на достижение максимального спрэда доходности (yield-spread pickup trades), являются наиболее распространенными на вторичном рынке и во всех секторах глобального кредитного рынка. По историческим причинам по крайней мере половина всех свопов ценных бумаг отражает стремление инвесторов получить дополнительную доходность в рамках существующих ограничений по дюрации и качеству кредитов в портфеле. Если пятилетние ценные бумаги компании *General Motors* с рейтингом Baa1/BBB продаются по 150 базисных пунктов, т.е. на 10 базисных пунктов больше, чем пятилетние ценные бумаги компании *Ford Motor* с рейтингом Baa1/BBB–, то некоторые инвесторы могут проигнорировать разницу между кредитными рейтингами, приобрести облигации компании *General Motors* и продать облигации *Ford Motor* (совершив своп эмиссии), чтобы получить спрэд, равный 10 базисным пунктам в год.

Эта психология, ориентированная на получение доходности, в первую очередь, отражает долгосрочное стремление менеджеров, управляющих активами и пассивами. Несмотря на прошедшие три десятилетия стремление инвесторов к максимальной доходности сохраняется как реликт ранней эпохи развития рынка в начале 1970-х годов.

Сделки, направленные на повышение кредитного рейтинга

Сделки, направленные на повышение кредитного рейтинга (credit-upside trade), заключаются тогда, когда менеджер, управляющий долговыми обязательствами, рассчитывает на повышение кредитного рейтинга эмитентов, которое еще не отражено в текущем спрэде рыночной доходности. В рассмотренном выше примере, в котором упоминались компании *General Motors* и *Ford Motor*, некоторые инвесторы могут совершать свопы с расчетом на потенциальное улучшение кредитного качества ценных бумаг компании *General Motors*. Очевидно, эффективность таких сделок зависит от умения менеджеров проводить кредитный анализ. Более того, менеджер должен быть способным распознавать потенциальное повышение кредитного рейтинга раньше остальных участников рынка. В противном случае спрэд, характерный для этой компании, уже будет отражать выгоду за счет повышения кредитного рейтинга.

Сделки, направленные на повышение кредитного рейтинга, особенно популярны в пограничных секторах (crossover sectors), состоящих из ценных бумаг с рейтингами между Ba2/BB и Baa3/BBB, установленными двумя основными рейтинговыми агентствами. В таком случае портфельный менеджер выражает свои ожидания того, что эмиссия с наивысшим спекулятивным рейтингом (Ba1/BB+) будет иметь положительные кредитные показатели, достаточные для того, чтобы повысить их кредитный рейтинг до инвестиционной категории (например,

Baa3/BBB–). Если повышение рейтинга произойдет на самом деле, то не только спрэд эмиссии сузится (что при прочих равных условиях будет сопровождаться повышением совокупной доходности), но и ликвидность эмиссии улучшится, так как менеджеры, которым ранее запрещалось покупать высокодоходные облигации, теперь получат право их приобретать. Более того, менеджер может рассчитывать на улучшение рисковых показателей, характерных для портфеля.

Сделки, направленные на сохранение кредитного рейтинга

Сделки, направленные на сохранение кредитного рейтинга (credit-defense trades), становятся более популярными в неопределенной геополитической и экономической ситуации. Продолжительные изменения в определенном секторе часто порождают неопределенность и вынуждают инвесторов занимать оборонительные позиции. В ожидании более острой конкуренции в середине 1990-х годов некоторые инвесторы сокращали доли ценных бумаг из определенных секторов в своих портфелях, например облигаций электроэнергетических коммунальных предприятий и телекоммуникационных компаний. После падения курсов валют и акций некоторых азиатских стран в середине 1997 года многие портфельные менеджеры сократили свои инвестиции на азиатском рынке долговых обязательств. К сожалению, из-за стремления к максимальной доходности и нежелания нести убытки, характерного для некоторых организаций (например, страховых компаний), многие инвесторы замедленно реагировали на заключение сделок, направленных на сохранение кредитного рейтинга. Однако после появления большого количества "падших ангелов" в 2002 году, в число которых вошли основные лидеры кредитного рынка, такие как компания *WorldCom*, инвесторы стали быстрее выбрасывать балласт из своих кредитных портфелей. Ирония судьбы заключается в том, что правила управления портфелем часто требуют, чтобы ценная бумага немедленно исключалась из портфеля после падения кредитного рейтинга ниже уровня А или после потери статуса инвестиционной категории. Однако для продажи ценной бумаги требуется время, что приводит к увеличению убытков.

Свопы новых эмиссий

Свопы новых эмиссий (new-issue swaps) являются частью вторичного оборота. Благодаря повышенной ликвидности многие портфельные менеджеры предпочитают постепенно обновлять свои портфели, включая в них более свежие и более крупные эмиссии. Это стремление, обусловленное повышенной доходностью новых эмиссий на рынке американских казначейских ценных бумаг, автоматически распространяется на многие новые кредитные эмиссии. Кроме того, некоторые

менеджеры используют свопы новых эмиссий для того, чтобы увеличить долю новых эмитентов или новых ценных бумаг в своих портфелях.

Сделки, направленные на ротацию секторов

Сделки, направленные на ротацию секторов (sector-rotation trades) относительно классов кредитных активов и ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, достигли наибольшей популярности начиная с 1990 года. В рамках этой стратегии менеджер изменяет содержание портфеля, исключая ценные бумаги, относящиеся к одному сектору или отрасли промышленности, и включая ценные бумаги, относящиеся к секторами или отраслям промышленности, гарантирующим повышенную совокупную доходность. Повышенная ликвидность ценных бумаг на глобальном рынке облигаций и пониженный уровень операционных издержек в начале XXI века, по-видимому, приведут к тому, что сделки, направленные на ротацию секторов, станут более распространенными на кредитном рынке.

Сделки внутри одного класса активов уже играют главную роль в процессе дифференциации эффективности менеджеров, управляющих кредитными портфелями. Например, как только Федеральная резервная система объявила о превентивных мерах, направленных против инфляции в феврале 1994 года, некоторые инвесторы правильно обменяли корпоративные ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой на корпоративные ценные бумаги с плавающей процентной ставкой. В 1995 году, предчувствуя ухудшение экономической ситуации в США, некоторые инвесторы, вложившие средства в высокодоходные корпоративные облигации, поменяли их на ценные бумаги из секторов с циклическим потреблением (consumer-cyclical sectors), например автомобильной промышленности и розничной торговли, на ценные бумаги из секторов с нециклическим потреблением, таких как пищевая промышленность, производство напитков и здравоохранение. Ожидание замедления экономического роста в США в 1998 году вынудило некоторых портфельных менеджеров отказаться от ценных бумаг из циклических групп предприятий, таких как газеты и энергетическая промышленность. Восстановление экономического роста азиатской и европейской экономик в 1999 году стимулировало интерес к долговым обязательствам циклических предприятий, финансовых учреждений и энергетических компаний. В 2002 году менеджеры, управляющие кредитными портфелями, могли бы избежать крупных потерь, отказавшись от ценных бумаг коммунальных предприятий и многих промышленных секторов.

Сделки, направленные на коррекцию кривой доходности

Сделки, направленные на коррекцию кривой доходности (yield-curve-adjustment trades), или просто *сделки, направленные на коррекцию кривой* (curve-adjustment trades), заключаются для исправления дюрации портфеля. У большинства кредитных инвесторов дюрация портфеля обычно отклоняется от дюрации эталонного индекса не более чем на 20%. Если бы инвесторы могли точно предсказать ко-

лебания валютного курса доллара США, евро и иены в 2002 году, то в начале 2002 года они могли бы увеличить дюрацию своих кредитных портфелей в ожидании снижения процентных ставок. Несмотря на то что инвесторы, вкладывающие средства в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, предпочитают обеспечивать дюрацию своих портфелей за счет ценных бумаг более ликвидного казначейского рынка, дюрацию стратегических портфелей можно реализовать и на кредитном рынке.

Сделки, направленные на коррекцию кривой доходности, заключаются также в ожидании изменения временно́й структуры кредитов или кривой доходности кредитов. Например, если портфельный менеджер считает, что кредитные спрэды будут сужаться (либо на рынке в целом, либо в отдельном секторе), а процентные ставки останутся относительно стабильными, то он может увеличить долю ценных бумаг из этого сектора, для которых характерна более долгая дюрация.

Структурные сделки

Структурные сделки (structure trades) представляют собой свопы, в результате которых инвесторы получают ценные бумаги (например, отзывные, с единовременным платежом или с правом досрочного погашения), которые в будущем могут принести более высокую доходность при заданном уровне волатильности и форме кривой доходности. Рассмотрим несколько примеров структур, созданных в 1990-х годах.

- Во втором квартале 1995 года быстрый спад кривой доходности в США привел к снижению высокодоходных отзывных структур из-за их отрицательной выпуклости.
- После стабилизации кривой доходности в третьем квартале 1995 года инвесторы были склонны к покупке высокодоходных отзывных облигаций, а не высококачественных структур с единовременным платежом, выигрывая на этом спрэд, равный 35 базисным пунктам.
- Убывание и вращение кривой доходности в США на протяжении второй половины 1997 года способствовало снижению относительной доходности структур, допускающих досрочное погашение. Инвесторы, стремящиеся к максимальной доходности, отдали предпочтение защите от повышения процентных ставок, а не защите от снижения совокупной доходности при падении процентных ставок.
- Резкое падение процентных ставок в США и эскалация волатильности кривой доходности на протяжении второй половины 1998 года снова снизили доходность отзывных структур по сравнению со структурами, предусматривающими единовременный платеж.
- Быстрое повышение процентных ставок США и падение волатильности процентных ставок на протяжении 1999 года способствовали понижению

доходности отзывных структур по сравнению со структурами, предусматривающими единовременный платеж.

Реинвестирование денежных потоков

Реинвестирование денежных потоков (cash-flow reinvestment) регулярно толкает инвесторов на вторичный рынок. На протяжении 2003 года сумма всех купонных платежей, а также полного и частичного погашения (через тендеры, фонды погашения и другие способы досрочного погашения) составляла примерно 100% валового объема эмиссий на рынке долларовых облигаций. Перед размещением любой новой инвестиции на облигационном рынке инвесторы осуществляли реинвестирование, которого было достаточно для того, чтобы поглотить практически все предложение новых облигаций. Денежные поступления в некоторые портфели возникают во время передышек на первичном рынке, когда структура предложения первичного предложения не соответствует целям портфеля. В течение этих периодов менеджеры должны искать инвестиционные возможности на вторичном рынке или пытаться временно воспроизвести корпоративный индекс, используя финансовые фьючерсы. Портфельные менеджеры, использующие анализ реинвестирования денежных потоков при оценке состояния кредитного рынка, могут позиционировать свои портфели, чтобы извлечь преимущество за счет влияния реинвестирования денежных потоков на спрэды.

Ограничения по сделкам

Портфельные менеджеры должны анализировать основные причины, которые препятствуют сделке. Иногда лучшим инвестиционным решением является отказ от сделки. И наоборот, некоторые худшие инвестиционные решения стали возможными из-за устаревших взглядов, основанных на анахронических данных и ограничениях (например, из-за отказа от инвестирования в облигации с рейтингами ниже Aa/AA). Лучшие портфельные менеджеры обладают гибким мышлением, постоянно подвергая критике успешные и неудачные методы инвестирования.

Портфельные ограничения

Основным фактором, снижающим эффективность рынка, являются портфельные ограничения на глобальном кредитном рынке. Приведем несколько примеров.

- Поскольку некоторым менеджерам разрешается владеть только ценными бумагами высокого качества, они вынуждены немедленно продавать долговые обязательства, рейтинг которых снижается до спекулятивного уровня (Ba1/BB+ и ниже). В свою очередь, продажа ценных бумаг в момент снижения их кредитного рейтинга позволяет инвесторам, обладающим большей свободой действий, покупать ценные бумаги с пониженным рейтингом

с вре́менным дисконтом (конечно, при условии, что кредитоспособность эмитента после понижения рейтинга стабилизировалась).

- Некоторые американские пенсионные фонды не имеют права покупать кредитные ценные бумаги с рейтингом ниже A3/A–, подчиняясь административным и юридическим нормативам.
- Некоторые американские пенсионные фонды имеют ограниченные возможности для покупки среднесрочных нот (MTN) и некорпоративных ценных бумаг.
- Регуляторы ограничивают объем инвестиций американских страховых компаний в высокодоходные корпоративные облигации.
- Многие европейские инвесторы имеют ограниченные возможности для покупки ценных бумаг с рейтингом не выше A и иногда — Aa3/AA– и ниже, которые изначально были выпущены в виде еврооблигаций с ежегодными платежами.
- Многие инвесторы ограничены рынком внутренней валюты — иены, фунтов стерлингов, евро, доллара США. Довольно часто один и тот же эмитент, например компания *Ford*, продает ценные бумаги на разных географических рынках с разными спрэдами.
- Многие коммерческие банки должны оперировать исключительно ценными бумагами с плавающими ставками. Все ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, которые не конвертируются в денежные потоки с плавающей ставкой с помощью процентных свопов, для таких банков запрещены.

Разногласия между инвесторами

Разногласия между инвесторами могут как помогать, так и мешать портфельному менеджеру. Трейдеры, аналитики, стратеги со стороны продавца и исследователи кредитов со стороны покупателя имеют массу аргументов, свидетельствующих об эффективности портфеля. Инициатор вторичной сделки может выдвигать убедительные аргументы, а портфельный менеджер, тем не менее, может не согласиться на “риск дефицита” (shortfall risk), если предложение не сулит ожидаемой доходности. Например, в начале 1998 года мнения аналитиков и инвесторов о краткосрочных перспективах азиатских правительственных долговых обязательств разделились. После разочарования, постигшего инвесторов в 1997 году, энтузиасты азиатских инвестиций имели мало шансов убедить инвесторов покупать азиатские долговые обязательства. С формальной точки зрения отсутствие консенсуса на кредитном рынке означало большое потенциальное снижение доходности. Действительно, большинство азиатских долговых обязательств в 1998 и 1999 годах продемонстрировали исключительно большое падение доходности.

После затруднений, возникших в 2002 году, аналогичное падение доходности наблюдалось в секторе электроэнергетических коммунальных компаний в 2003 году. Разумеется, разногласия между инвесторами могут действовать и в другом направлении. Например, корпорация *Enron* долгое время имела солидную кредитную репутацию, пока внезапно не разорилась в конце 2001 года. Однако еще летом 2001 года менеджеры, ориентирующиеся на долгосрочную перспективу, с трудом поверили бы сигналам тревоги.

Долгосрочное инвестирование

Несмотря на то что многие менеджеры, управляющие активами и пассивами и ориентирующиеся на долгосрочные инвестиции, в 1990-х годах стали больше внимания уделять совокупной доходности, бухгалтерские ограничения (запрещение продавать позиции по цене ниже балансовой стоимости или получать необычно высокие выигрыши по сравнению с балансовой стоимостью) часто препятствуют заключению сделок. На самом деле эти компании (в основном, страховые фирмы) остаются традиционными долгосрочными инвесторами (buy-and-hold investors). Под влиянием консультантов, требующих ограничить оборот облигаций в портфеле, некоторые активные менеджеры перешли к квазидолгосрочным инвестициям. В ситуации, сложившейся после “азиатской эпидемии”, разразившейся в 1997–1998 годах, снижение торгового оборота усиливалось временным снижением ликвидности рынка, вызванным повышенной осторожностью дилеров. Однако, как показали 2000–2002 годы, долгосрочная стратегия может серьезно снизить доходность кредитного портфеля. При первых же сигналах тревоги относительно кредитоспособности эмитента многие менеджеры, управляющие кредитными портфелями, могли бы повысить доходность, сократив долю долговых обязательств с ухудшившимся кредитным рейтингом.

Сезонный фактор

В конце месяца, квартала и календарного года интенсивность вторичных сделок все больше и больше снижается. В конце финансового года (30 ноября, 31 декабря или 31 марта) дилеры часто предпочитают сокращать свой баланс. Кроме того, портфельным менеджерам требуется определенное время для того, чтобы переоценить портфель, подготовить отчет для своих клиентов и разработать стратегию на следующий инвестиционный период. На протяжении этих временны́х интервалов даже вторичный, наиболее конкурентный рынок замирает.

Анализ спрэдов

По установившейся традиции эффективность некоторых сегментов высокодоходных облигаций и долговых рынков развивающихся стран (EMG) измеряется с помощью цены или доходности облигации, а не спрэда. Однако для остальной

части глобального кредитного рынка основной единицей измерения эффективности, использующейся при ценообразовании и анализе относительной стоимости облигаций, уже на протяжении двух веков является номинальный спрэд (разница между уровнями доходности корпоративных и правительственных облигаций с одинаковыми сроками погашения).

Альтернативные единицы измерения на основе спрэда

Многие практики в США предпочитают оценивать кредитные ценные бумаги высокого качества с помощью спрэдов, учитывающих опционы (option–adjusrted spreads — OAS), поскольку их намного легче сравнивать с "волатильными" секторами (vol), к которым относятся ценные бумаги, обеспеченные пулами ипотеки, и агентские ценные бумаги США.[3] Однако из-за быстрого снижения количества ценных бумаг с внутренними опционами, произошедшего после 1990 года, сфера использования спрэда OAS для первичной и вторичной оценок стоимости кредитных активов высокого качества сузилась. Более того, стандартная однофакторная биномиальная модель[4] не учитывает волатильность кредитного спрэда. Поскольку в моделях оценки опционов с помощью спрэда OAS не учитывается риск дефолта, они имеют ограниченное применение на рынках квазиакций с высоким риском, высокодоходных корпоративных ценных бумаг, а также на рынках долговых обязательств развивающихся стран.

В начале и конце 1990-х годов общей единицей измерения относительной стоимости кредитных структур с фиксированной и плавающей процентными ставками на европейских рынках был спрэд процентных свопов. В конце концов, инвесторы, работающие на американских рынках ценных бумаг инвестиционной категории и высокодоходных облигаций, также были вынуждены перейти на использование спрэдов свопов, чтобы согласовывать свои расчеты с европейскими и азиатскими партнерами.

В США предлагались и другие способы оценки доходности ценных бумаг с помощью кредитных спрэдов. Наиболее интересным среди них был способ, основанный на использовании эталонной кривой доходности агентских бумаг США. Эти предложения были основаны на гипотезе о том, что на протяжении первых десяти лет XXI века профицит бюджета США будет постоянным, а рынок казначейских ценных бумаг США будет весьма ликвидным. Как показал 2002 год, эти предположения оказались неверными. Несмотря на то что некоторые прак-

[3] Эти сектора называются волатильными, поскольку стоимость ценных бумаг в них зависит от ожидаемой волатильности процентной ставки. Эти "волатильные" ценные бумаги содержат внутренние опционы "колл" и учитывают их стоимость. Именно поэтому стоимость этих ценных бумаг зависит от волатильности процентной ставки.

[4] Эта модель называется однофакторной, поскольку в ней учитывается только краткосрочная ставка, используемая при построении биномиального дерева.

тики используют кредитно-агентские спрэды для аналитических вычислений, эта практика не стала общепринятой.

Самыми последними по времени инструментами оценки эффективности инвестиций стали спрэды свопов на кредитный дефолт, предложенные во время крупных потрясений на кредитных рынках в 2000–2002 годах. Вероятнее всего, спрэды свопов на кредитный дефолт будут использоваться как вспомогательное средство наряду с номинальными спрэдами, спрэдами OAS и спрэдами свопов. Таким образом, рынок имеет возможность оценивать любой кредитный инструмент с помощью разных спрэдов: номинального спрэда, статического спрэда (или спрэда с нулевой волатильностью), спрэда OAS, спрэда кредитных свопов (или просто спрэда свопов), а также спрэда свопов на кредитный дефолт. В качестве эталона при вычислении спрэдов используется казначейская кривая доходности или кривая казначейской ставки спот. Учитывая то, что спрэды свопов могут стать новым эталоном, их можно применять для оценки не только американских казначейских ценных бумаг, но и свопов. Однако использование ставок свопов в качестве эталона было на время отложено, чтобы отделить традиционные кредитные спрэды (доходность кредита минус доходность правительственных ценных бумаг) от спрэдов свопов на протяжении 2000–2003 годов. На самом деле кредитный риск на протяжении периодов глобального экономического спада и в последующие периоды компенсировал влияние таких важных технических факторов, как более низкие и крутые кривые доходности, по-разному влияющие на рынок процентных свопов.

Подробный анализ спрэдов свопов

В Европе спрэды свопов стали популярным средством измерения стоимости кредитных долговых обязательств в 1990-х годах. Этому способствовала уникальная природа европейских кредитных активов. В отличие от американского аналога европейский кредитный рынок был практически однородным. Большинство эмиссий имели высокое качество (рейтинг Aa3/AA– и выше) и средний срок погашения не больше 10 лет. Благодаря этому спрэды свопов стали хорошей заменой для кредитных свопов на таком однородном рынке. Большинство эмитентов представляли собой финансовые учреждения, для которых обмен долговых обязательств с фиксированной процентной ставкой на долговые обязательства с плавающей процентной ставкой является естественным видом деятельности. Европейские инвесторы, вкладывающие средства в кредитные обязательства, часто работали в финансовых учреждениях, таких как коммерческие банки, и предпочитали использовать свопы для игры на разнице цен на рынках ценных бумаг с фиксированной и плавающей ставками соответственно.

По структурному составу азиатский кредитный рынок больше напоминает европейский, чем американский. В результате использование спрэдов свопа в качестве измерительного эталона в Азии получило широкое распространение.

Сегмент кредитного рынка, образованный ценными бумагами высокого качества, хорошо подходит для внедрения спрэдов свопов. Американские сектора ценных бумаг MBS, CMBS, ABS и агентских ценных бумаг (охватывающие около 55% американского рынка ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой) перешли на использование спрэдов свопов во второй половине 1990-х годов. Классические номинальные кредитные спрэды, определявшиеся непосредственно по кривой казначейской доходности, были искажены влиянием американских налоговых излишков и выкупа казначейских ценных бумаг в 2000 и 2001 годах.

Рассмотрим пример, который демонстрирует, как менеджер, управляющий облигациями, может использовать спрэды процентных свопов. Предположим, что гипотетическая облигация Ford Motor Credit $7^1/_2$s of 2008 продается по цене предложения (т.е. по цене, которую установил дилер, пожелавший продать эти облигации), которая на 113 базисных пунктов превышает пятилетнюю казначейскую доходность, равную 6,43%. Таким образом, доходность к погашению равна 7,56% (6,43% + 113 базисных пунктов). В момент покупки спрэды пятилетних свопов были равны 83 базисным пунктам (по отношению к пятилетним казначейским ценным бумагам). Напомним, что котировка распространяется на свопы, в рамках которых плательщик фиксированной ставки в момент погашения казначейской ценной бумаги выплачивает ее доходность, равную начальной стоимости свопа плюс спрэд свопа. В обмен плательщик фиксированной ставки получает плоскую ставку LIBOR, т.е. ставку без надбавки. Таким образом, если менеджер приобретет ценные бумаги Ford Motor Credit и одновременно заключит пятилетний своп, он достигнет следующих результатов.

Выручка по ценным бумагам Ford Motor Credit (6,43% + 113 базисных пунктов)	7,56%
−Выплата по свопу (6,435 + 83 базисных пункта)	7,26%
+Выручка по свопу	LIBOR
Итого	LIBOR + 30 базисных пунктов

Таким образом, менеджер может обменять денежный поток с фиксированной ставкой купона по облигациям Ford Motor Credit на ставку “LIBOR + 30 базисных пунктов”. В момент заключения сделки ставка LIBOR составляла 6,24%. Следовательно, менеджер, заключающий своп, мог бы заработать 6,54% (= 6,24% + 30 базисных пунктов) до первого момента пересмотра условий свопа. Менеджер, ориентирующийся на получение совокупной доходности и рассчитывающий на бу-

дущее повышение процентных ставок, мог бы использовать преимущество этого свопа, выплачивая фиксированную ставку и получая плавающую ставку.

Используя свопы, менеджеры (а также эмитенты) могут упростить сравнение ценных бумаг, обращающихся между рынками ценных бумаг с фиксированными и плавающими ставками. Распространение этих свопов на ценные бумаги спекулятивной категории не дает такого эффекта, поскольку в этом сегменте велик риск дефолта. В противоположность профессиональным менеджерам по денежным операциям индивидуальные инвесторы менее охотно используют спрэды свопов для сравнения облигаций. Индивидуальные инвесторы намного лучше понимают природу традиционных номинальных спрэдов. Эти спрэды точнее соответствуют условиям рынка долгосрочных ценных бумаг и хорошо работают во всех сегментах кредитного качества — от Aaa до B. Однако номинальные спрэды не позволяют сравнивать относительную привлекательность ценных бумаг, обращающихся на рынках с фиксированной и плавающей ставками соответственно.

Инструменты, использующие спрэды

Принимая решение, инвесторы должны хорошо понимать, какой инструмент позволяет наиболее точно оценить уровни спрэдов.

Анализ возврата к среднему

Наиболее распространенным средством анализа спрэдов между отдельными ценными бумагами и секторами промышленности является анализ *возврата к среднему* (mean-reversion analysis). Здесь термин *среднее* означает среднее значение определенной переменной величины на заданном интервале (как правило, в рамках одного экономического цикла на кредитном рынке). Термин *возврат к среднему* отражает тенденцию величины возвращаться к своему среднему значению. Анализ возврата к среднему — это разновидность анализа относительной стоимости, основанная на предположении, что спрэд между двумя секторами или двумя эмитентами вернется к историческому среднему значению. Он может стимулировать инвесторов покупать “дешевые” ценные бумаги или ценные бумаги из “дешевого” сектора, исходя из того, что соответствующие спрэды в прошлом сужались и в конце концов должны сойтись к более узкому спрэду. Кроме того, проведя анализ с возвратом к среднему, инвесторы могут решить продать “дорогие” ценные бумаги или ценные бумаги из “дорогого” сектора из-за того, что соответствующие спрэды в прошлом расширялись и в будущем этот процесс будет продолжаться.

Анализ возврата к среднему представляет собой статистический анализ, определяющий, значительным ли является текущее отклонение от среднего значения. Предположим, например, что средний спрэд эмитента за последние шесть месяцев равен 80 базисным пунктам, а стандартное отклонение равно 12 базисным

пунктам. Предположим, что текущий спрэд эмитента равен 98 базисным пунктам. Этот спрэд превышает средний спрэд на 18 базисных пунктов, т.е. на 1,5 стандартных отклонений. Менеджер может использовать эту информацию, чтобы определить, следует ли считать такое отклонение достаточным для покупки эмиссии. Аналогичный анализ можно использовать и для ранжирования групп эмитентов в секторе.

Анализ возврата к среднему может быть как полезным, так и обманчивым. Среднее значение сильно зависит от выбранного интервала. Среди участников рынка не существует консенсуса относительно выбора эталонного интервала. Кроме того, кредитный рынок обладает "инерционностью", т.е. дешевые ценные бумаги, для которых характерна кредитная неопределенность, со временем становятся еще более дешевыми. С другой стороны, дорогие ценные бумаги, имеющие высокое качество, продолжают оставаться дорогими.

Анализ спрэда качества

Предметом *анализа спрэда качества* (quality-spread analysis) является разница между кредитами низкого и высокого качества соответственно. Например, когда спрэд качества достигает циклического минимума, портфельный менеджер может получить настоятельный совет рассмотреть возможность заключения "сделки, направленной на повышение кредитного качества" (credit upgrade trade). Дополнительная доходность ценных бумаг низкого качества может не компенсировать расширение спрэда в ухудшающейся экономической ситуации. И наоборот, менеджер, управляющий портфелем кредитов, может получить долгосрочный выигрыш, увеличив долю ценных бумаг низкого качества при первых же признаках возрастающей тенденции в экономическом цикле.

Анализ спрэда процентной доходности

С начала XX века *анализ спрэда процентной доходности* (percent yield-spread analysis), т.е. анализ отношения доходности кредита к доходности правительственных ценных бумаг с одинаковой дюрацией, продолжает оставаться популярным средством оценки инвестиций. Эта методология имеет серьезные недостатки, которые снижают ее полезность. Обычное расширение спрэдов процентной доходности кредитов в периоды пониженной процентной ставки (1997, 1998 и 2002 годы) приводит к завышенной оценке риска, а значит, и относительной привлекательности кредитных обязательств. Типичное сокращение спрэдов процентной доходности кредитов в периоды смещения вверх кривой доходности не всегда является признаком надвигающегося снижения доходности кредитных активов. На самом деле абсолютный уровень эталонной доходности является просто одним из многих факторов (таких, как уровень спроса и предложения, прибыльность, интенсивность дефолтов и т.д.), влияющих на относительную стоимость кредит-

ных активов. Эти факторы могут как аннулировать, так и подкреплять выводы, сделанные на основе анализа спрэдов процентной доходности.

Структурный анализ

Как указывалось ранее, существуют структуры с единовременным платежом, а также структуры допускающие досрочный выкуп, досрочное погашение и создание фонда погашения. Предметом *структурного анализа* (structural analysis) является доходность разных структур, обсуждаемых в данной главе. В 1980-х годах наиболее важной задачей была оценка облигаций. Однако по некоторым причинам в 1990-х годах она потеряла свое значение. Во-первых, практически весь европейский рынок кредитных облигаций заполнили среднесрочные облигации с единовременным платежом. Во-вторых, как показано на ил. 46.7, американский кредитный рынок и глобальные облигационные рынки также перешли на европейский стандарт. Структурное разнообразие сохранилось лишь на американском рынке высокодоходных ценных бумаг и долговых рынках развивающихся стран. Однако с учетом спекулятивного характера этих секторов на первый план при оценке этих долговых обязательств выходит чисто кредитная дифференциация, а не структурная дифференциация эмиссий.

Иллюстрация 46.7. Изменение состава американских кредитных рынков ценных бумаг инвестиционной категории*

Вид облигации	1990, %	2003, %
Облигации с единовременным платежом	24	94
Отзывные облигации	72	3
Облигации с фондами погашения	32	1
Облигации с досрочным погашением	5	2
Нуль-купонные облигации	4	—

* Сумма чисел, приведенных в таблице, не равна 100%, поскольку некоторые структуры могут содержать несколько опционов (например, отзывные корпоративные облигации могут предусматривать создание фондов погашения и возможность досрочного погашения). *Источник.* Компания *Lehman Brothers U.S. Investment-Grade Credit Index*.

Кроме того, структурный анализ может повышать доходность кредитных портфелей с поправкой на риск (risk-adjusted returns). Оставляя в стороне вопросы, связанные с кредитным риском, структурный анализ эмиссий и распределения ценных бумаг обычно опирается на исследование кривой доходности и прогнозирование волатильности, а также на интерпретацию результатов применения моделей для оценки стоимости опционов. Кроме того, результаты структурного анализа образуют главный массив данных, необходимых для принятия решений на основе

анализа относительной стоимости структурированных кредитных эмиссий, ценных бумаг, обеспеченных пулами ипотек, а также ценных бумаг, обеспеченных активами. При условии, что в краткосрочной перспективе кредитоспособность эмитента не изменится, на структуру доходности влияют, в основном, кривая доходности и колебания волатильности. Кроме того, инвесторы должны учитывать долгосрочную динамику рынка, влияющую на состав рынка и эталонный кредитный индекс.

В частности, отзывные структуры все реже встречаются на американском рынке кредитов высокого качества, за исключением 2000 года, в котором наблюдалась инверсия. Это объясняется практически постоянным положительным наклоном временно́й структуры в США, который наблюдается с 1990-х годов, и периодическими падениями, происходившими в 1993, 1997, 1998 и 2002 годах. Как следствие открытый американский рынок корпоративных облигаций состоит, в основном, из среднесрочных еврооблигаций с единовременным платежом и облигаций, номинированных в евро. Для того чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на структурный состав индекса U.S. Investment-Grade Credit Bond Index, разработанный компанией *Lehman*. Доля облигаций с единовременным погашением выросла с 24% в 1990 году до 94% в 2003 году (по основной сумме). На протяжении этого интервала времени доля отзывных облигаций в этом индексе упала с 72 до 3%. Структуры, предусматривающие создание фондов погашения и широко распространенные в секторе газодобывающих предприятий и во многих промышленных секторах, вообще находятся на грани исчезновения. Их доля на открытом рынке облигаций упала с 32% в 1990 году до 1% в 2003 году. Несмотря на кратковременные попытки выпуска структур с внутренними опционами “колл” и “пут”, имевшие место в середине и конце 1990-х годов, доля ценных бумаг с возможностью досрочного погашения упала на рынке облигаций с 5% в 1990 году до 2% в 2003 году. Чисто корпоративные нуль-купонные облигации также практически исчезли с рынка. Их доля снизилась с 4% в 1990 году до пренебрежимо малой величины в 2003 году.

Облигации с единовременным погашением

Разные инвесторы по-разному используют структуры с единовременным погашением и разными сроками погашения.

Фронтальные облигации с единовременным погашением (front-end bullets), т.е. 1–5-летние структуры с единовременным погашением, весьма привлекательны для инвесторов, придерживающихся “гантельной стратегии” (barbell strategy) (стратегии формирования портфеля облигаций, при которой сроки выплат концентрируются в двух моментах времени. — *Прим. ред.*). Существуют инвесторы, использующие кредитные структуры, расположенные в самом начале или на начальном отрезке кривой доходности, а также казначейские ценные бумаги, соот-

ветствующие конечным точкам кривой доходности. К ним относятся неамериканские учреждения, конвертирующие краткосрочные облигации с единовременным погашением в структуры с плавающей ставкой, заключая процентные свопы. Такие сделки называются свопами активов (asset swap), а инвесторы, совершающие такие сделки, — свопперами активов (asset swapper).

Среднесрочные кредитные структуры с единовременным погашением (intermediate credit bullets), срок погашения которых колеблется от 5 до 12 лет, и особенно структуры из 10-летнего сектора стали наиболее популярными на американских и европейских рынках высококачественных ценных бумаг и высокодоходных кредитов. 15-летние сроки погашения, цены которых зависят от стоимости 10-летних казначейских ценных бумаг, появляются сравнительно редко. Эти ценные бумаги предпочитают банки, которые иногда используют их в разных свопах. Поскольку новые 15-летние структуры имеют в запасе пять лет, чтобы спуститься по кривой доходности с положительным наклоном до 10-летнего эталона, 15-летние сроки погашения являются менее привлекательными для многих инвесторов, стремящихся получить доход за счет повышения цены при снижении стоимости эталона. И наоборот, редкие 20-летние структуры привлекают многих инвесторов. Спрэды по этим структурам зависят от стоимости 30-летних казначейских облигаций. Если кривая доходности имеет положительный наклон, то 20-летние структуры обеспечивают более высокую доходность, чем 10- и 15-летние ценные бумаги, и имеют меньшую дюрацию, чем 30-летние ценные бумаги.

30-летний срок погашения является наиболее популярным среди долгосрочных ценных бумаг на глобальном кредитном рынке. В 1992, 1993, в конце 1995 и в 1997 году наблюдались отдельные попытки выпустить на кредитный рынок США 50-летние и даже 100-летние ценные бумаги. Эти долгосрочные ценные бумаги имеют большую положительную выпуклость и умеренную эффективную (или модифицированную) дюрацию. После азиатского кризиса и особенно после "великого спрэд-секторного краха" в августе 1998 года периодически усиливающееся неприятие риска и премии за ликвидность уменьшили интерес эмитентов и инвесторов к сверхдолгим срокам погашения.

Ценные бумаги с возможностью досрочного выкупа

Как правило, после пяти- или десятилетнего ожидания (в редких случаях даже после более продолжительного ожидания) кредитные структуры могут быть выкуплены эмитентом в любое время. Стоимость опциона "колл" обычно устанавливается с премией по отношению к номиналу (номинал + первоначальный купон) и линейно снижается к номиналу в течение пяти- или десятилетнего срока, пока не наступит дата погашения. Возможность рефинансирования долгового обязательства по низкой процентной ставке является чрезвычайно важной для

эмитентов. И наоборот, риск досрочного погашения ценной бумаги с повышенной ставкой купона сильно беспокоит инвесторов.

Выпуская отзывные ценные бумаги, эмитент выплачивает инвестору годовую премию спрэда (для ценных бумаг высокого качества она составляет от 20 до 40 базисных пунктов) за возможность занять длинную позицию по опциону "колл" (с точки зрения эмитента). Величина этой премии, как обычно, зависит от ситуации, сложившейся на рынке капитала. В периоды, когда процентная ставка снижается, а волатильность является высокой, вероятность исполнения опциона "колл" велика. За это эмитент платит повышенную премию. Начиная с 1990 года величина премии за опцион "колл" для ценных бумаг высокого качества колеблется от 15 до 50 базисных пунктов. Когда процентные ставки падают, доходность отзывных облигаций намного уступает доходности облигаций с единовременным погашением из-за их отрицательной выпуклости. Отзывные структуры не принимают полного участия во время восстановления рынка облигаций, поскольку стоимость опциона "колл" ограничивает их цены сверху. И наоборот, при падении рынка облигаций доходность отзывных структур превышает доходность облигаций с единовременным погашением, поскольку вероятность досрочного погашения снижается.

Фонды погашения

Структуры, предусматривающие создание фондов погашения, позволяют эмитентам исполнить серию частичных опционов "колл" (годовых или полугодовых) до наступления срока погашения. Кроме того, эмитенты обычно имеют опцион на погашение дополнительной части эмиссии в момент создания фонда погашения. Как правило, объем погашаемой части эмиссии превышает объем фонда погашения в один-два раза. В начале 1980-х годов инвесторы, ориентирующиеся на совокупную доходность, предпочитали покупать структуры, предусматривающие фонды погашения, по сниженной цене. Когда процентные ставки возрастали, эти дисконтные фонды погашения поддерживали рост цен (при условии, что цена облигации оставалась ниже номинальной). Благодаря возможности ежегодного досрочного погашения эмиссии при повышении процентных ставок цена таких облигаций падала не так сильно, как цены отзывных ценных бумаг и облигаций с единовременным погашением. Следует отметить, что сообразительные эмитенты, обладающие большим опытом, иногда могут выполнить ежегодные обязательства по фондам погашения целиком или частично посредством покупки облигаций на открытом рынке по цене, которая ниже номинальной. Тем не менее в периоды роста процентных ставок обязательство эмитента ежегодно выкупать объемы эмиссии, равные объему фонда погашения, сдерживает падение цен облигаций.

Ценные бумаги с возможностью досрочного погашения

Обычные облигации с возможностью досрочного погашения проще, чем отзывные облигации. Однако изменение цен облигаций с внутренними опционами “пут” в течение торговых циклов (trading circles) является предметом оживленных дискуссий. Облигации с внутренним американским опционом “колл” дают эмитентам право досрочно выкупить эмиссию в любой момент по заранее установленной цене по истечении периода, в течение которого досрочный выкуп (или погашение) запрещен. Облигации с опционом “пут” обычно предоставляют инвесторам одноразовый опцион “пут”, который можно исполнить в один из моментов времени (европейский опцион), потребовав полного погашения по номиналу. Относительно реже европейский опцион “пут” можно исполнять два и даже три раза. В очень редких случаях эмитенты дают инвесторам право досрочно возвращать такие структуры обратно по номиналу при снижении кредитного рейтинга (как правило, ниже инвестиционного уровня).

В 1990-х годах вследствие падения процентных ставок эмитенты отказались от выпуска новых структур с опционом “пут”. Чтобы не подвергаться риску рефинансирования облигаций с опционом “пут” через 5–10 лет по более высокой цене, многие эмитенты предпочитают выплачивать дополнительные 10–20 базисных пунктов, чтобы иметь возможность выпускать долгосрочные долговые обязательства.

Структуры с опционом “пут” обеспечивают инвесторам частичную защиту от резкого увеличения процентных ставок. При условии, что эмитент имеет возможность выполнить неожиданно возникшее обязательство, условия кредитного соглашения по структурам с опционом “пут”, регламентирующие реакцию на кредитное событие, позволяют инвесторам избежать ухудшения качества кредита. Возможно, благодаря относительному дефициту структур с опционами “пут” оценка их доходности и цены оказалась весьма сложной задачей для многих портфельных инвесторов. В отличие от структур с опционом “колл” цены структур с опционом “пут” не соответствуют ожиданиям, сформированным на основе оценки общей волатильности. В частности, подразумеваемую волатильность доходности опциона можно определить по его цене с помощью соответствующей модели. Для облигаций с опционом “пут” подразумеваемую волатильность можно вычислить с помощью биномиальной модели. При прочих постоянных условиях уровни подразумеваемой волатильности доходности опционов “колл” и “пут” должны быть одинаковыми. Тем не менее подразумеваемая волатильность структур с опционами “пут” начиная с 1990 года колеблется от 4 до 9%, а структур с опционами “колл” — от 10 до 20%. Это расхождение между подразумеваемой волатильностью доходности облигаций с опционами “колл” (высокой) и облигаций с опционами “пут” (низкой) объясняется тем, что менеджеры, управляющие активами, часто руководствуются желанием резко повысить доходность портфеля

и не хотят платить эмитентам дополнительную цену за право вернуть долговое обязательство обратно при определенных обстоятельствах. Иначе говоря, типичная облигация с опционом “пут” должна продаваться с более низкой доходностью, чем обычно.

Пока выпуск облигаций с опционом “пут” резко не вырос, обеспечив повышенную ликвидность и приведя к появлению стандартизованных торговых соглашений для таких редких эмиссий, эта асимметрия между уровнями подразумеваемой волатильности облигаций с опционом “пут” и корпоративными структурами оставалась неизменной. Тем временем эта структура представляет собой ценность как средство достижения повышенной доходности только для инвесторов, последовательно играющих на понижение процентных ставок.

Анализ кредитной кривой

Быстрый рост кредитных деривативов, возникший в начале 1990-х годов, был инспирирован теоретическим и практическим интересом к новым, более строгим формальным методам анализа временно́й (от 1 до 100 лет) и кредитно́й (от Aaa/AAA до B2/B) структур кривых кредитного спрэда (поскольку оценка сделок по более рискованным ценным бумагам с повышенной стоимостью осуществляется в денежной форме, а не в виде спрэда).

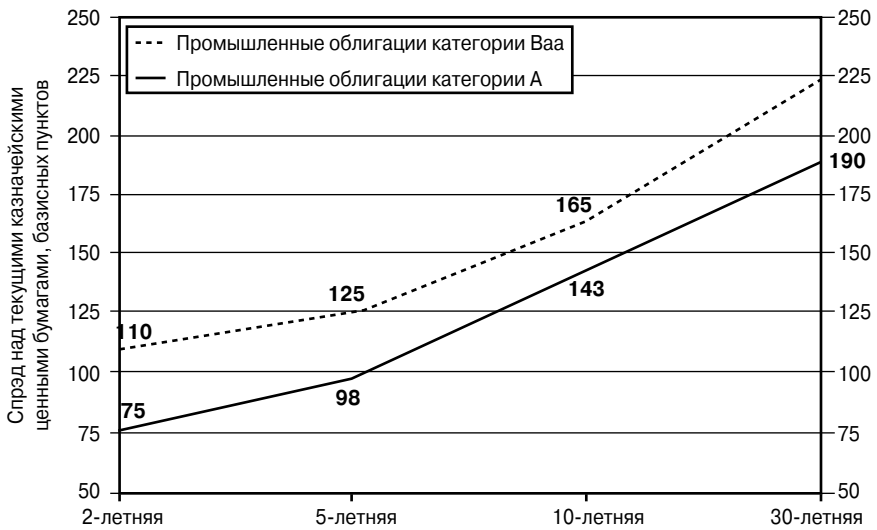
Кредитные кривые, как временна́я, так и кредитная структуры, практически всегда имеют положительный наклон. Стремясь уменьшить портфельный риск, многие портфельные менеджеры принимают кредитный риск, которому подвергаются краткосрочные и среднесрочные ценные бумаги, и заменяют менее рискованные правительственные ценные бумаги в долгосрочных корзинах. Эта стратегия называется *кредитной гантельной стратегией* (credit barbell strategy). Ее применение уменьшает спрос на рискованные долгосрочные долговые инструменты со стороны многих фондов, ориентирующихся на совокупный доход, взаимных фондов и банковских портфельных менеджеров. К счастью, многие эмитенты кредитных обязательств, желающие выпускать облигации с долгими сроками погашения, и спонсоры пенсионных планов часто удовлетворяют потребности в долгосрочных долговых обязательствах путем покупки кредитных долговых инструментов со сроками погашения больше 20 лет.

При снижении кредитоспособности риск дефолта растет нелинейно. Абсолютный риск дефолта эмитентов в инвестиционной категории (от Aaa/AAA до Baa3/BBB–) в течение года остается относительно низким. Однако инвесторы, ограничивающие свой выбор, часто сталкиваются со снижением кредитных рейтингов, таких как квазидефолты. В некоторых случаях, таких как снижение кредитного рейтинга с A до Baa/BBB, инвесторы могут быть вынуждены продавать ценные бумаги под давлением строгих правил формирования кредитных портфе-

лей. В свою очередь, инвесторы справедливо требуют премию спрэда за увеличенную вероятность потенциальных кредитных затруднений, таких как падение кредитного рейтинга ниже инвестиционного уровня.

Кредитные спрэды в высокодоходных рейтинговых категориях (от Ba1/BB+ до D) резко вырастают. Дефолты, особенно по слабым ценным бумагам с рейтингами от B до CCC, становятся весьма вероятными. При эскалации кредитного риска кредитный рынок, естественно, назначает все более высокую премию (спрэды). На ил. 46.8 приведены две кредитные кривые для двух секторов кредитного рынка США (категории Baa и промышленных ценных бумаг категории A). На ней показано, что более долгие сроки погашения требуют более высокого спрэда.

Иллюстрация 46.8. Две типичные кредитные кривые инвестиционной категории



Источник. Отчет Lehman Brothers U.S. Investment-Grade Index, основанный на средних корпоративных кривых за период с 1990 по 2003 год.

В частности, кредитный рынок ценных бумаг высокого качества привлекает инвесторов наклоном кредитных кривых на интервале между 10- и 30-летними сроками погашения. Аналогично эталонной казначейской кривой наклон кривых кредитных спрэдов зависит от экономических циклов. Как правило, когда процентные ставки и общий кредитный риск становятся изменчивыми, кривые спрэдов становятся более пологими. Кроме того, когда эталонная кривая становится пологой или изменяет направление, кривые спрэдов отражают слабую склонность к пологости. Эта слабая связь между кривыми спрэда и доходности отражает слабый спрос инвесторов на ценные бумаги с большим кредитным риском на дальнем

конце кривой доходности, когда более высокой доходности можно было достичь с помощью краткосрочных и среднесрочных кредитных продуктов.

Кредитный анализ

В непрерывной погоне за высоким кредитным рейтингом и сокращением спрэда эмитента или эмиссии за счет возможного повышения кредитного качества и, что более важно, чтобы избежать снижения кредитного рейтинга, приводящего к расширению этого спрэда, постоянно возрастает роль кредитного анализа. Средства отслеживания кредитов, тесно связанные с оценкой акций, анализ изменений спрэда и сеть Интернет (информация, доступная для всех владельцев портфелей) могут дополнить классические кредитные исследования и точку зрения рейтинговых агентств. Однако самодостаточные кредитные модели, основанные исключительно на таких переменных, как волатильность процентной ставки, и биномиальные модели, заимствованные из теории оценки опционов, не являются достаточно полезными инструментами, которые могли бы облегчить задачу оценки потенциальной доходности отдельных кредитных обязательств таких компаний, как *IBM*, *British Gas*, *Texas Utilities*, *Pohang Iron & Steel, Sumimoto* и *Brazil*.

Для многих портфельных менеджеров и стратегов, ориентирующихся по макроэкономическим показателям, кредитный анализ является слишком сложной задачей. Тонкий кредитный анализ связан с изучением финансовой отчетности эмитентов и методов бухгалтерского учета, опросами менеджеров, оценкой ценных бумаг промышленных компаний, изучением соглашений об эмиссии и уставов компаний, а также исследованием точек зрения рейтинговых агентств относительно многих ценных бумаг.

К сожалению, преимущество такой аналитической строгости может нивелироваться резким ростом количества эмитентов кредитных облигаций. В настоящее время на глобальном рынке облигаций действуют около 5 тыс. эмитентов. По мере продолжения приватизации государственных предприятий на рынок высокодоходных облигаций выходят новые игроки, а количество долгосрочных обязательств на долговых рынках развивающихся стран увеличивается. Ожидается, что к 2010 году количество эмитентов вырастет до 7 500. Сортировка огромного количества эмиссий глобальных кредитных обязательств на ценные бумаги с повышенной, рыночной и пониженной доходностью требует от менеджеров, управляющих активами, умения работать с огромным массивом информации.

Ротация активов и секторов

Стратегии ротации секторов (sector rotation strategies) долгое время играли ключевую роль в управлении портфелями акций. На кредитном рынке облига-

ций ротации "макроэкономических" секторов среди промышленных компаний, коммунальных предприятий, финансовых учреждений, суверенных правительств и транснациональных корпораций также имеют долгую историю. На протяжении последней четверти XX века наблюдались крупные изменения предпочтений инвесторов относительно основных кредитных секторов. Коммунальные предприятия выдержали недоверие участников рынка и ядерный риск, возникший в середине 1980 года. Американские и европейские финансовые учреждения также погасили беспокойство инвесторов относительно качества активов в конце 1980-х и начале 1990-х годов. Непостоянные предпочтения инвесторов изменили спрос на ценные бумаги азиатских финансовых учреждений в конце 1990-х годов. Промышленные корпорации во второй половине 1980-х годов подвергались большому риску дефолта, в 1990–1992 годах испытали спад, в конце 1990-х годов снова подверглись повышенному риску дефолта в разгар корпоративных поглощений и слияний, а в 2001–2002 годах оказались в центре громких скандалов, связанных с нарушением правил бухгалтерского учета и банкротствами. Суверенные долговые обязательства часто вызывали беспокойство, связанное то с борьбой за независимость Квебека, то с политическими рисками (например, в России). Это привело к так называемой "азиатской эпидемии", разразившейся в 1997–1998 годах, и открытому дефолту в Аргентине (2001).

В противоположность этому стратегии микроэкономических секторных ротаций имеют короткую историю на кредитном рынке. Классификация основных кредитных секторов (банков, брокерских фирм, энергетических компаний, электроэнергетических компаний, средств массовой информации, железных дорог, суверенных правительств, транснациональных корпораций и высокотехнологичных предприятий) в соответствии с показателем "риск/доходность" (с помощью средней доходности и стандартного отклонения) была невозможной, пока в 1993 году не появились первые кредитные индексы в США и в 1999 году — в Европе. В середине 1990-х годов эти стратегии микроэкономических секторных ротаций кредитных активов стали еще более влиятельными тогда, когда портфельные менеджеры стали лучше понимать зависимость между кредитами в каждом из секторов.

На ил. 46.9 перечислены основные факторы, влияющие на ротацию секторов и выбор эмиссий. Например, одними из основных факторов, влияющих на оценку относительной доходности сектора, являются реальное или предполагаемое изменение принципов, которыми руководствуются рейтинговые агентства при оценке того или иного сектора, а также ревизия оценок ожидаемой прибыли в конкретной отрасли промышленности.

Кроме того, на ил. 46.9 продемонстрированы типичные решения, направленные на повышение доходности кредитного портфеля. В частности, заслуживает внимания сезонный фактор. Практически постоянно на протяжении второй половины года наблюдается ежегодное изменение степени неприятия риска на рынке облигаций. Это явление выражается в виде так называемого "эффекта четвертого

Иллюстрация 46.9. Некоторые методы достижения повышенной доходности

квартала", т.е. понижения доходности кредитов с относительно низким рейтингом по сравнению с кредитами, имеющими более высокие рейтинги: ценными бумагами категории B в секторе высокодоходных облигаций и Baa в инвестиционном секторе, с одной стороны, и кредитами с более высокими рейтингами, с другой. В начале нового года инвесторы, наоборот, испытывают оптимизм. Доходность ценных бумаг с пониженным рейтингом превышает доходность кредитов высокого качества. Это явление называется "эффект первого квартала". Такое поведение инвесторов проявилось в виде очень простой и распространенной стратегии: понижении доли кредитов пониженного качества и, возможно, других кредитных продуктов на протяжении первых трех кварталов года, а затем в повышении доли кредитов пониженного качества и всех остальных кредитных продуктов в четвертом квартале.

Резюме

Как предписывается теорией рынка капиталов, инвесторы должны вознаграждаться за согласие на повышенный риск. Реальность подтвердила теорию на глобальном рынке облигаций. Кредитные продукты, такие как корпоративные облигации, обеспечивают более высокую долгосрочную доходность, чем правительственные ценные бумаги.

Принципы управления глобальными облигациями быстро развивались на протяжении последних двух десятилетий. Введение евро в 1999 году уменьшило степень использования валютных стратегий. Ошибки при синхронизации дюрации в конце 1990-х годов привели к тому, что ставки на дюрацию портфелей (плюс-минус 10% относительно дюрации индекса) стали реже использоваться менеджерами, управляющими активами. В сочетании с повышенной доходностью корпоративных облигаций и продолжающимся переходом от "чисто правительственных индексов" к "правительственным, корпоративным и "секьюритизированным" индексам" потребность в синхронизации разных валют и кривых доходности вызвала у инвесторов повышенный интерес к методам оптимизации глобальных кредитных портфелей, позволяющим повысить доходы в обстановке возрастающей конкуренции в области управления активами.

Управление портфелями корпоративных облигаций требует большей работы и наличия более развитой инфраструктуры по сравнению с другими классами активов с фиксированной процентной ставкой. Существуют тысячи вариантов выбора кредита, десятки видов ценных бумаг, многочисленные структуры. Все это ускорило развитие глобального рынка корпоративных активов в начале XXI века. Помимо структурной однородности (в основном, на рынке обращаются среднесрочные облигации с единовременным погашением), этот класс активов стал еще более однородным как по кредитному качеству (кредиты с пониженным рейтингом), так и по географическому распределению (европейские, азиатские ценные бумаги и корпоративные облигации развивающихся рынков). Появление реальных кредитных индексов, а также более совершенных аналитических методов со временем приведет к более широкому использованию кредитных деривативов для повышения доходности с учетом риска. Эти усилия будут вознаграждены повышенной долгосрочной доходностью. В результате в начале XXI века кредитные долговые обязательства вряд ли утратят свое лидерство на глобальном кредитном рынке.

ГЛАВА

47

ИММУНИЗАЦИЯ ОБЛИГАЦИЙ: СТРАТЕГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОТНОШЕНИЯ АКТИВОВ И ПАССИВОВ [1]

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)

Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

В этой главе описываются содержание и применение стратегии иммунизации облигаций. Сначала формулируется определение иммунизации как стратегии согласования дюрации. После этого она сравнивается со стратегией согласования сроков погашения, представляющей собой альтернативный подход к фиксации процентных ставок. Затем описываются стратегия одноперiодной иммунизации и сопровождающая ее процедура перенастройки, предназначенные для хеджирования риска реинвестирования, характерного для метода согласования сроков погашения. После одноперiодной иммунизации рассматривается многопериодная иммунизация и ее приложения на рынках страхования, пенсионного обеспечения и сберегательных учреждений. В заключение рассматриваются разные варианты описанных стратегий, в частности комбинированное согласование, условная иммунизация, иммунизация с помощью фьючерсов, а также иммунизация с помощью опционов.

[1] Предыдущая версия этой главы, опубликованная в более ранних изданиях *Справочника*, была написана в соавторстве с Питером Кристенсеном (Peter Chistensen) и Энтони Лофако (Anthony LoFaco).

Что такое иммунизированный портфель

Одноперiодной иммунизацией (single-period immunization) называется замораживание фиксированной нормы прибыли на указанном временно́м горизонте, например 10%-ной доходности на протяжении пяти лет. Ее можно также назвать процессом генерации минимальной будущей стоимости в конце указанного горизонта, например генерацией 100 млн. долл. за счет 70 млн. долл. инвестиций, сделанных пять лет назад. При многопериодной иммунизации ставки замораживаются на несколько периодов (например, в виде расписания ежемесячных выплат пенсионерам). Многопериодная иммунизация представляет собой стратегию согласования дюрации, позволяющую финансировать заранее определенное расписание многочисленных будущих выплат с минимальными затратами (например, финансировать регулярные выплаты в сумме 500 млн. долл. за 200 млн. долл.).

Ф.М. Реддингтон (F.M. Reddington), актуарий, которого считают родоначальником иммунизации, в 1952 году дал такое определение: "Иммунизация — это инвестирование активов, защищающее бизнес от общих изменений процентных ставок".[2] В этой же работе он сформулировал условие иммунизации: средняя дюрация активов должна быть равной средней дюрации пассивов. Реддингтон считал, что согласование дюрации активов и пассивов защищает портфель от небольших изменений процентных ставок. Он полагал, что, согласовывая дюрацию по обе стороны бухгалтерского баланса, он делает активы и пассивы одинаково чувствительными к изменениям общего уровня процентных ставок. Обе стороны бухгалтерского баланса должны одинаково реагировать на любые изменения доходности. Следовательно, относительная стоимость активов и пассивов изменяться не должна.

Намного позже Лоуренс Фишер (Lawrence Fisher) и Роман Вейл (Roman Weil) дали следующее определение иммунизации портфеля[3].

Портфель инвестиций считается иммунизированным в течение периода владения ценными бумагами, если его стоимость в конце этого периода, независимо от изменений ставок в течение этого периода, не меньше, чем стоимость, которая была бы достигнута при постоянной процентной ставке.

Если реальная доходность инвестиций в облигации не меньше, чем соответствующим образом вычисленная доходность на горизонте, то инвестиция считается иммунизированной.

Фишер и Вейл показали, что для достижения целей иммунизации средняя дюрация портфеля облигаций должна быть установлена равной продолжительности интервала времени, оставшегося до запланированного горизонта, а рыночная сто-

[2] *Reddington F.M.* Review of the principle of life-office valuations // Journal of the Institute of Actuaries. — 1952. — 78. — P. 286–340.

[3] *Fisher L. and Weil R.* Coping with the risk of interest-rate fluctuations: returns to bondholders from naive and optimal strategies // Journal of Business. — October 1971. — P. 408–431.

имость активов должна быть больше или равной текущей стоимости пассивов, дисконтированной по внутренней норме прибыли портфеля.

Прежде чем перейти к логическому анализу портфельной стратегии, рассмотрим более ранний подход к замораживанию текущего уровня процентных ставок — согласование сроков погашения.

Согласование сроков погашения: проблема реинвестирования

Предположим, что инвестор желает заморозить процентные ставки на 10-летний период. Следует ли ему покупать 10-летние облигации?

Приобретая 10-летние облигации и владея ими до наступления даты их погашения, инвестор может быть уверен в получении всех купонных выплат на протяжении 10-летнего периода, а также основной суммы в момент погашения (при условии отсутствия дефолта). Эти два источника дохода зафиксированы в долларовом выражении. Третий, и последний, источник дохода — это проценты, заработанные на полугодовых купонных выплатах. “Процент на купон” не фиксирован в денежном выражении. Напротив, он зависит от процентных ставок, которые в разные моменты времени могут быть разными.

Когда реинвестирование купонных выплат производится по ставкам, не превышающим доходность облигации к погашению в момент ее приобретения, возникает проблема. Обратите внимание на ил. 47.1, на которой показан мгновенный переход процентных ставок на новый уровень, на котором они остаются неизменными в течение всего 10-летнего периода. В этом случае доходность за весь период владения облигацией, начисленная на 9% ее номинала, в течение 10 лет будет сильно изменяться. Первоначальный эффект скажется на стоимости активов. При падении процентных ставок величина капитала увеличивается, а при росте процентных ставок — уменьшается.

Поскольку после изменения ставок период владения ценными бумагами увеличивается, совокупный доход, обеспеченный за счет процентов на купон, приобретает все большее влияние. Через 10 лет проценты на купон (доход за счет реинвестирования) начинают доминировать над приростом (или убытками) капитала.

Интуитивно ясно, что эта зависимость имеет определенный смысл. Капитальный прирост возникает немедленно, а изменения ставок реинвестирования лишь через определенное время начинают влиять на доход, полученный за период владения облигацией.

Возникает вопрос: какого уровня достигли бы убытки капитала, если бы ставки скачкообразно изменились с 9 до 15%, а убытки капитала из-за реинвестирования купонных выплат по более высокой ставке (15%) ожидались бы сегодня? Как показано на ил. 47.2, через 6,79 года рыночная стоимость и доход за счет реин-

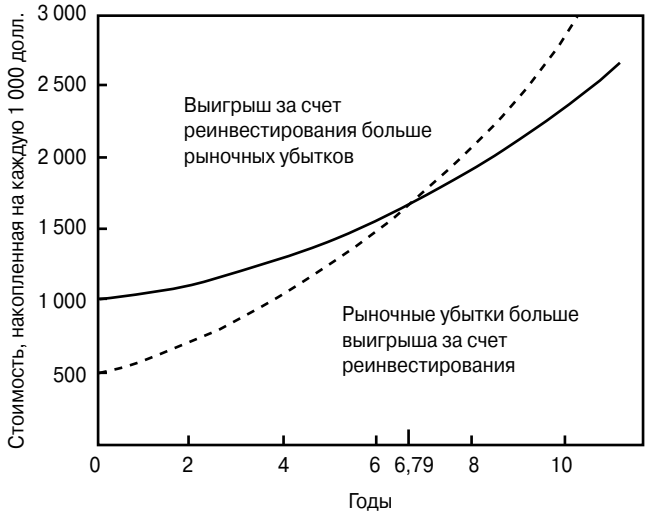
Иллюстрация 47.1. Совокупная доходность, начисленная на 9%-ной безотзывной облигации с номиналом 1 тыс. долл. на протяжении 10 лет

Источник дохода	Процентная ставка в момент реинвестирования, %	Период владения, лет					
		1	3	5	6,79*	9	10
Купонный доход, долл.	5	90	270	450	611	810	900
Капитальная прибыль или убыток, долл.		287	234	175	100	39	0
Проценты на проценты, долл.		1	17	54	105	191	214
Совокупный доход		378	521	679	816	1 040	1 141
(и доходность, %)		(37,0)	(15,0)	(11,0)	(9,0)	(8,5)	(8,2)
Купонный доход, долл.	7	90	270	450	611	810	900
Капитальная прибыль или убыток, долл.		132	109	83	56	19	0
Проценты на проценты, долл.		2	25	78	149	279	355
Совокупный доход		224	404	611	816	1 108	1 225
(и доходность, %)		(22,0)	(12,0)	(10,0)	(9,0)	(8,6)	(8,5)
Купонный доход, долл.	10	90	270	450	611	810	900
Капитальная прибыль или убыток, долл.		0	0	0	0	0	0
Проценты на проценты, долл.		2	32	103	205	387	495
Совокупный доход		92	302	553	816	1 197	1 395
(и доходность, %)		(9,0)	(9,0)	(9,0)	(9,0)	(9,0)	(9,0)
Купонный доход, долл.	10	90	270	450	611	810	900
Капитальная прибыль или убыток, долл.		−112	−95	−75	−56	−18	0
Проценты на проценты, долл.		2	40	129	261	502	647
Совокупный доход		20	215	504	816	1 294	1 547
(и доходность, %)		(2,0)	(6,7)	(8,5)	(9,0)	(9,7)	(9,8)

* Дюрация 9%-ной облигации, купленной по номиналу и удерживаемой на протяжении 10 лет.

вестирования компенсируют друг друга. Эта величина равна дюрации 10-летней 9%-ной облигации. Для того чтобы получить целевой 9%-ный доход (доходность к погашению в момент покупки), необходимо владеть облигацией в течение периода ее дюрации (в нашем примере — 6,79 года). Если бы мы хотели заморозить рыночную ставку, равную 9%, на 10-летний период, то мы должны были бы выбрать облигацию с дюрацией, равной 10 (а не со сроком погашения, равным 10 годам). Срок погашения такой облигации при ставке, равной 9%, примерно равен 23 годам.

Иллюстрация 47.2. "Принцип компенсирующих сил" (9%-ный купон, 30-летняя облигация, ставки мгновенно возрастают с 9 до 15%, ставка реинвестирования равна 15%)



Из ил. 47.1 следует, что, несмотря на мгновенный единовременный сдвиг процентной ставки, мы по-прежнему способны получить совокупный доход, равный 9%, если будем владеть облигацией на протяжении 6,79 года, т.е. в течение периода, продолжительность которого равна дюрации облигации. Ориентируясь на дюрацию, а не на срок погашения, мы компенсируем прирост капитала пониженной доходностью реинвестирования. Этот принцип согласования дюрации в сочетании с периодической перенастройкой позволяет заморозить ставки и минимизировать риск реинвестирования, присущий стратегии согласования сроков погашения.

Одноперiодная иммунизация

Наиболее простой способ финансирования одноперiодных пятилетних долговых обязательств, начиная с текущего момента, — купить пятилетнюю нуль-купонную ставку, дата погашения которой совпадает с датой платежа. Цена облигации или портфеля облигаций останется нечувствительной (иммунизированной) к будущему изменению процентных ставок, поскольку нуль-купонные ценные бумаги погашаются по номиналу. Благодаря тому что дюрация нуль-купонной облигации совпадает со сроком ее погашения, пятилетние нуль-купонные облигации на протяжении срока действия одноперiодного долгового обязательства обеспечивают согласование как денежных потоков, так и дюрации.

Если нуль-купонные облигации имеют недостаточную доходность, то портфель *купонных* казначейских, агентских и корпоративных облигаций можно иммунизировать с целью обеспечения одноперiодного платежа, только если выполняются три условия: 1) дюрация портфеля купонных облигаций должна совпадать с пятилетним горизонтом, 2) рыночная стоимость активов должна превышать текущую стоимость пассивов и 3) дисперсия активов должна быть немного больше, чем дисперсия пассивов.

1. Дюрация активов = дюрация пассивов.

2. Рыночная стоимость активов > рыночная стоимость пассивов.

3. Дисперсия активов > дисперсия пассивов.

Иммунизация требует, чтобы средние дюрации активов и пассивов все время совпадали. К сожалению, простое согласование дюрации является недостаточным условием.

Рассмотрим нуль-купонную пятилетнюю облигацию с номиналом 200 000 долл. в ситуации, когда рыночная ставка равна 9%, а величина одноперiодного пятилетнего долгового обязательства равна 1 млн. долл. Очевидно, что дюрации активов и пассивов совпадают, поскольку обе ценные бумаги представляют собой нуль-купонные пятилетние долговые обязательства. Однако нуль-купонная пятилетняя облигация с номиналом 200 000 долл. (и рыночной стоимостью 128 787 долл.) в реальности не может принести 1 млн. долл. в течение пяти лет. Для этого необходимо, чтобы годовая ставка была равной 67%. Чтобы в течение пяти лет получить 1 млн. долл. при рыночной ставке, равной 9%, требуется владеть активами с рыночной стоимостью 643 937 долл.

Таким образом, второе условие иммунизации также является необходимым: рыночная стоимость активов должна превышать текущую стоимость пассивов, дисконтированную по внутренней норме прибыли (internal rate of return — IRR). Стоимость активов, включенных в портфель при рыночной ставке, замороженной на уровне 9%, будет возрастать, чтобы в будущем достигнуть и превзойти целевой порог (в нашем примере — 1 млн. долл.).

Для того чтобы достичь целевой дюрации, равной 6,79, портфель следует формировать, используя одну из следующих стратегий: 1) “гантельную стратегию” (barbell strategy), которая заключается в приобретении примерно одинакового объема нуль-купонных облигаций и облигаций с дюрацией, равной 13, 2) “многозвенную стратегию” (ladder), при которой стоимость инвестиций равномерно распределяется среди облигаций, начиная от нуль-купонных и заканчивая облигациями с дюрацией, равной 13, и 3) “стратегию с единовременным платежом” (bullet strategy), предусматривающую покупку только облигаций с дюрацией, равной 6,79. Поскольку при вычислении дюрации предполагается, что кривая доходности сдвигается параллельно, гантельная структура сопряжена с наибольшим риском кривой доходности (yield-curve risk), так как денежные потоки в этом случае концентрируются в двух крайних точках. Если кривая доходности является положительной или инвертированной, гантельная структура нарушает предположение о плоской кривой намного сильнее, чем структуры с единовременным платежом или многозвенные структуры. С другой стороны, структура с единовременным платежом, денежные потоки которой концентрируются в точке погашения, учитывает предположение о плоской кривой доходности на протяжении всего периода владения портфелем.

Структуры с единовременным погашением, для которых характерны плотные денежные потоки в окрестности даты погашения долгового обязательства, лучше подходят для одноперiодной иммунизации, чем гантельные или многозвенные портфели. Это объясняется исключением риска того, что кривая доходности станет более крутой или начнет скручиваться. Для того чтобы исключить риск патологических сдвигов кривой доходности, инвестор должен еще больше уплотнить денежные потоки и приобрести нуль-купонную облигацию, срок погашения которой совпадает со сроком действия одноперiодного долгового обязательства. Короче говоря, структура с единовременным платежом является наименее рискованной, а гантельная структура — наиболее рискованной.

Следовательно, при иммунизации необходимо учитывать третье условие, контролирующее величину разброса активов в процессе структуризации портфеля. Для этого используется дисперсия, характеризующая разброс денежных потоков в зависимости от дюрации облигации (D). Математическая формула для вычисления дисперсии имеет следующий вид.[4]

$$\text{Дисперсия} = \frac{\sum (t_i - D)^2 \, PV\,(CF_i)}{\sum PV\,(CF_i)}.$$

Итак, дисперсия нуль-купонной облигации равна нулю, а дисперсия долгосрочной купонной казначейской облигации США может превышать 100.

[4] Этот показатель, обычно называемый M^2, впервые был предложен в работе *Fong Y.G.*, *Vasicek O.* A risk minimizing strategy for multiple liability immunization // Journal of Finance (December 1984). — P. 1541–1546.

Процедура перенастройки

С течением времени структура портфеля, прошедшего одноперiодную иммунизацию, должна быть пересмотрена так, чтобы дюрация портфеля всегда равнялась количеству времени, оставшемуся до конца периода. Это необходимо для того, чтобы обеспечить компенсацию убытка капитала за счет доходности рефинансирования. Эта процедура перенастройки требует, чтобы купонный доход, доход за счет реинвестирования, основная сумма и выручка от возможной продажи долгосрочных облигаций могли реинвестироваться в ценные бумаги, дюрация которых равна количеству времени, оставшемуся до конца планируемого периода. Поскольку в течение периода владения ценными бумагами перенастройка портфеля происходит многократно, дюрация портфеля всегда равна требуемой величине. Это гарантирует получение целевого дохода несмотря на периодические сдвиги процентных ставок.

Таким образом, установив временно́й горизонт, можно сразу создать иммунизированный портфель. Поскольку дюрация, с одной стороны, и превалирующая доходность и ставка купона, с другой стороны, находятся в обратной зависимости, иммунизировать портфель, срок погашения которого превосходит определенное количество лет, только с помощью купонных ценных бумаг совершенно невозможно. Например, когда в 1981 году доходность на рынке облигаций достигла исторического максимума, на рынке налогооблагаемых ценных бумаг было невозможно иммунизировать долговое обязательство с единовременным погашением, срок действия которого превышал семь лет. При рыночной ставке, равной 8%, максимальный период замораживания процентной ставки был равен приблизительно 12 месяцам. Однако использование нуль-купонных облигаций с долгими сроками погашения и большой дюрацией позволяет инвесторам продлить планируемый период, в течение которого он может заморозить процентную ставку.

Целевой доход иммунизированного портфеля зависит от уровня процентных ставок в момент запуска программы финансирования. Несмотря на то что стоимость облигаций, например, может падать при увеличении процентных ставок, будущая стоимость портфеля (или ценной бумаги), зависящая от новой, более высокой ставки реинвестирования и сниженной номинальной стоимости, должна по-прежнему соответствовать исходной целевой доходности. При колебаниях процентных ставок главным фактором управления уровнем компенсации дохода, полученного благодаря реинвестированию, с помощью стоимости активов является дюрация.

Следует запомнить: *на горизонте стандартное отклонение доходности иммунизированного портфеля от средней или обещанной доходности может оказаться намного меньше, чем стандартное отклонение дохода неиммунизированного портфеля*. Если на протяжении периода владения ценными бумагами процент-

ный риск минимизирован, то доходность иммунизированного портфеля является практически гарантированной и не зависит от ставок реинвестирования.

Многопериодная иммунизация

Как показано выше, для осуществления однопериодной иммунизации портфеля необходимо выполнение трех условий. Эти условия можно распространить и на процесс иммунизации портфеля, который должен обеспечить финансирование многопериодных долговых обязательств, таких как ежемесячные выплаты пенсионерам в соответствии с пенсионным планом.

Если график погашения долгового обязательства предполагает 30 годовых выплат, для финансирования такого расписания можно создать 30 портфелей, прошедших однопериодную иммунизацию. Если проанализировать суммарную дюрацию этих 30 портфелей, она окажется равной дюрации долговых обязательств. Поскольку дисперсии активов и пассивов практически совпадают, а стоимость активов больше, чем текущая стоимость долговых обязательств, то график погашения долгового обязательства будет полностью обеспечен, а портфель будет иммунизирован.

Вычисление дюрации многопериодных долговых обязательств сложнее, чем вычисление дюрации однопериодных долговых обязательств, у которых она равна количеству времени, оставшемуся до конца планируемого горизонта. При наличии нескольких периодических выплат дюрация долговых обязательств зависит от дисконта и внутренней нормы прибыли активов. Разумеется, внутренняя норма прибыли активов неизвестна, пока неизвестна структура портфеля, его дюрация и дисперсия.

Вследствие указанных проблем иммунизация портфеля представляет собой итерационный процесс, который начинается с угадывания внутренней нормы прибыли портфеля. После этого вычисляются дюрация и дисперсия долговых обязательств, зависящие от внутренней нормы прибыли активов. Оптимальный иммунизированный портфель должен обеспечить согласование дюрации и дисперсии. Затем внутренняя норма прибыли портфеля сравнивается с ее оценкой. Если эти величины отличаются одна от другой, то производится новая оценка внутренней нормы прибыли и процедура повторяется.

Если денежные потоки не согласованы, то некоторые долговые обязательства будут погашаться с помощью комбинации денежных потоков *и* продажи активов. В таком случае иммунизация вносит в отношение между активами и пассивами рыночный риск, который в процедуре иммунизации обычно играет минимальную роль.

Таким образом, степень ограничения рыночного риска и экономия за счет иммунизации, в основном, зависят от их способности правильно характеризовать

чувствительность цен облигации, входящих в портфель, к изменениям процентных ставок. Этот вопрос становится особенно важным в ситуациях, когда облигации, содержащие внутренние опционы, являются частью смешанных активов и анализируются с помощью соответствующих методов оценки дюрации. К числу таких ценных бумаг относятся ипотечные и отзывные корпоративные облигации.

Процедуры настройки многопериодных портфелей

При нарушении одного из трех условий многопериодные портфели, как и портфели с однопериодной иммунизацией, должны перенастраиваться. Если, например, дюрации активов и пассивов со временем изменяются, то портфель следует перенастроить, чтобы восстановить баланс.

По мере приближения сроков погашения долговых обязательств дюрации облигаций в многопериодном портфеле становятся изменчивыми. Экстремальным примером, иллюстрирующим этот эффект, является долговое обязательство с номиналом 10 млн. долл., подлежащее погашению через месяц (т.е. дюрация практически равна нулю), и долговое обязательство с номиналом 10 млн. долл., подлежащее погашению через 10 лет. Средняя дюрация этих долговых обязательств равна примерно 5.

Через месяц одномесячное долговое обязательство будет погашено, и в портфеле останется только долговое обязательство, подлежащее погашению через 9 лет и 11 месяцев. Поскольку дюрация портфеля должна быть приблизительно равной пяти, ее внезапный скачок с 5 до 10 требует перенастройки портфеля.

Применение стратегии иммунизации

Как показано на ил. 47.3, основными сферами применения стратегии иммунизации являются пенсионные фонды, страховое дело, банки и сберегательные компании.

На рынке пенсионных фондов широко используется как однопериодная, так и многопериодная иммунизация. Однопериодная иммунизация обычно представляет собой альтернативу договорам о гарантированном инвестировании (guaranteed investment contract — GIC), заключаемым со страховыми компаниями. Эти инструменты предназначены для замораживания превалирующих процентных ставок на запланированный период. Иммунизация повышает ликвидность, поскольку иммунизированный портфель состоит из ценных бумаг, обращающихся на рынке. Договоры о гарантированном инвестировании представляют собой частные соглашения между спонсорами пенсионных планов и страховой компанией и не обращаются на вторичном рынке.

Дополнительное преимущество иммунизированного портфеля заключается в том, что портфельный менеджер в процессе структурирования и перенастрой-

Иллюстрация 47.3. Применение иммунизации

Вид иммунизации	Рынок		
	Пенсионный	**Страхование**	**Банк и сберегательные учреждения**
Одноперiодная	Стратегия управления активами (альтернатива договорам о гарантированном инвестировании)		
Многопериодная	Финансирование выплат пенсионерам	Финансирование договоров о гарантированном инвестировании и соглашений о структурном урегулировании	Управление GAP Сопоставление роста
	Выкуп с премией	Страхование портфелей	Страхование портфелей
	Страхование портфелей		

ки портфеля может использовать рыночные возможности, включая в него ценные бумаги, имеющие привлекательную относительную стоимость. Инвесторы могут активно позиционировать портфель относительно секторов рынка и кредитов, которые они считают дешевыми или имеющими перспективу повышения кредитного рейтинга. Активно позиционируя портфель, инвесторы могут создавать повышенную стоимость и достигать повышенной доходности по сравнению с неликвидными договорами о гарантированном инвестировании в течение запланированного периода.

Рынок пенсионных фондов широко использует многопериодную иммунизацию. Многопериодная иммунизация обычно применяется для финансирования регулярных выплат в будущем, например платежей пенсионерам в рамках пенсионных планов определенной прибыли (defined-benefit plans). Как будет показано в следующей главе, посвященной методам согласования денежных потоков, с помощью согласования дюрации иммунизированного портфеля с дюрацией соответствующих долговых обязательств менеджер может заморозить превалирующую процентную ставку, улучшить страховые прогнозы относительно процентных ставок и уменьшить денежные взносы в пенсионные фонды.

Страховой рынок также широко использует стратегию многопериодной иммунизации страховых продуктов с фиксированными долговыми обязательствами, таких как договоры о гарантированном инвестировании и соглашения о структур-

ном урегулировании. Поскольку договоры о гарантированном инвестировании, соглашения о структурном урегулировании и активы, выкупаемые с премией, обычно представляют собой гибрид разных ценных бумаг, учитываемых в бухгалтерской книге, методы иммунизации позволяют минимизировать процентный риск и зафиксировать спрэд для целой отрасли бизнеса. Эти портфели также можно активно позиционировать, чтобы использовать рыночные возможности.

И наконец, банки и сберегательные учреждения широко используют многопериодную иммунизацию для управления активами и пассивами, а также для обеспечения роста активов и пассивов, согласованных по будущей дюрации. Документ *Technical Bulletin 13* (TB-13) требует от сберегательных учреждений, чтобы чувствительность активов компании к изменениям процентных ставок была близкой к чувствительности их долговых обязательств. К капиталам сберегательных учреждений, дюрация активов и пассивов которых не соответствует друг другу, предъявляются повышенные требования.

Варианты иммунизации

Существует несколько вариантов усиления стратегий иммунизации: комбинированное согласование, условная иммунизация, иммунизация с помощью фьючерсов, опционов, ипотек или свопов, а также стохастическое согласование дюрации.

Наиболее популярным вариантом иммунизации является *комбинированное согласование* (combination-matching), которое называется также *согласованием на горизонте* (horizom-matching). Портфель, иммунизированный с помощью комбинированного согласования, содержит ценные бумаги с согласованной дюрацией и согласованными денежными потоками на протяжении первых нескольких лет (как правило, пяти). Преимущество этого способа иммунизации заключается в том, что требуемая ликвидность обеспечивается уже в начальном периоде согласования денежных потоков. Кроме того, в первые несколько лет наблюдается положительный наклон или инверсия кривой доходности. Согласование денежных потоков в начальный период позволяет снизить риск, связанный с непараллельными сдвигами наклонной кривой доходности.

К недостаткам комбинированного согласования относится несколько завышенная стоимость финансирования и ограниченная свобода своппинга. Возможность свободно заключать свопы на активы, входящие в портфель, ограничивается потому, что при заключении свопов изменяется не только дюрация активов, но денежные потоки в течение первых пяти лет.

Одним из вариантов является *условная иммунизация* (contingent immunization). Она представляет собой комбинацию методов активного управления портфелем

с его иммунизацией. Иначе говоря, портфель не только активно управляется, но и гарантирует получение на горизонте дохода с заданным нижним уровнем.[5]

Нижний доход (floor return), или гарантированный чистый доход (safety net), — это ставка, установленная ниже ставки иммунизации, позволяющая менеджерам свободно занимать активные позиции относительно своего портфеля. Если менеджер неверно выбрал позицию или рынок сыграл против него, то портфель может по-прежнему оставаться активно управляемым. Если рынок продолжает играть против портфеля и доход падает ниже предельного уровня, то менеджер должен провести иммунизацию портфеля, чтобы гарантировать, что на горизонте доход не упадет ниже предельного уровня.

Условная иммунизация требует резкого изменения стратегии управления в момент перехода ниже предельного уровня. При динамическом распределении активов (страховании портфеля) изменение стратегии происходит постепенно. В нашем примере менеджеры постепенно переходят от рискованных активов к безрисковым, чтобы избежать нарушения требований относительно минимальной доходности. Активно управляемые портфели облигаций или акций представляют собой рискованный актив. Иммунизированный портфель, дюрация которого согласована на горизонте, может рассматриваться как безрисковый актив. В целом, доходность портфеля, состоящего из рисковых и безрисковых активов, воспроизводит доходность, полученную за счет добавления опциона “пут” в рискованный портфель. Этот синтетический опцион “пут” позволяет достичь гарантированной доходности, ограниченной не только сверху, но и снизу.

Иммунизированные портфели можно создать с помощью фьючерсных контрактов, позволяющих воспроизвести процентную чувствительность иммунизированной дюрации. В этом случае желательный портфель можно выбрать без оглядки на целевую дюрацию. После этого с помощью фьючерсных контрактов можно воспроизвести ценовую чувствительность иммунизированного портфеля с желательной дюрацией.

Для иммунизации портфеля можно использовать не только фьючерсы, но и опционы, позволяющие повысить доходность на заданном горизонте. В качестве средства достижения этой цели менеджеры могут использовать покрытые опционы “колл”, а также длинные позиции по опционам “пут” или “колл”.

В заключение отметим, что для иммунизации портфеля и увеличения доходности используются облигации CMO PAC. Для этого применяются ипотечные деривативы, денежные потоки которых колеблются в широком диапазоне сценариев процентных ставок (скоростей досрочного погашения). Это позволяет достичь уровня доходности, которой можно было бы достичь с помощью методов активного управления.

[5] *Leibowitz M.L. and Weinberger A.* The uses of contingent immunization // Journal of Portfolio Manager. — Fall 1981. — P. 51–55.

Резюме

Иммунизация облигаций представляет собой важную стратегию управления риском, используемую пенсионными фондами, страховыми компаниями, банками и сберегательными учреждениями. На нынешних изменчивых рынках стало непререкаемой истиной, что все расхождения между активами и пассивами должны быть контролируемыми. Иммунизация — это инструмент, с помощью которого учреждение (или фонд) может занять рискованную позицию, соответствующую объему его долговых обязательств. Кроме того, она является средством минимизации этого риска при условии, что расхождение между активами и пассивами минимально.

ГЛАВА

48

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПОРТФЕЛИ ОБЛИГАЦИЙ [1]

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)

Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Распределение является популярной и важной портфельной стратегией управления активами и пассивами. *Распределенный портфель облигаций* (dedicated bond portfolio), как часто называют эту стратегию, подразумевает согласование ежемесячных денежных потоков, поступающих благодаря портфелю облигаций, с заранее установленными требованиями к ежемесячным денежным потокам по долговым обязательствам. Согласование денежных потоков или предварительное финансирование этих долговых обязательств приводит к исключению процентного риска и ликвидации долгового соглашения. Стратегия распределения часто используется для финансирования пенсионных пособий, ликвидации обслуживания долга, муниципального финансирования демонтажа строительных конструкций, структурированного урегулирования, сравнения гарантированных инвестиционных контрактов (guaranteed investment contract — GIC), а также финансирования других страховых продуктов с фиксированной процентной ставкой.

[1] Предыдущая версия этой главы была опубликована в ранних изданиях *Справочника* в соавторстве с Питером Кристенсеном (Peter Christensen).

Необходимость более широкой точки зрения на управление активами и пассивами

Хорошо известно, что финансовые посредники, такие как банки и страховые компании, хотят ясно видеть перспективу финансирования долговых обязательств. Эту перспективу лучше всего иллюстрирует значительный процентный риск, предполагавшийся многими страховыми компаниями в ранние годы существования гарантированных инвестиционных контрактов (GIC). В середине 1970-х годов, когда кривая доходности имела положительный наклон, срок погашения крупной доли контрактов GIC с составным или простым процентным доходом (нуль-купонные или с ежегодными взносами соответственно) составлял от трех до семи лет. Выручка от тысяч контрактов GIC была реинвестирована под более высокие ставки в ценные бумаги, размещаемые частным образом, срок погашения которых колебался от 10 до 30 лет, а также в ипотечные долговые обязательства под залог коммерческой недвижимости и государственные облигации. В то время промышленность ожидала, что контракты GIC будут очень прибыльными, поскольку спрэд между повышенной ставкой рефинансирования в более долгосрочные активы и относительно низкими ставками “кредитования” с помощью контрактов GIC был достаточно большим.

Оценивая контракты GIC на основе спрэда и инвестируя выручку в несопоставимые активы, компании обращали мало внимания на риск пролонгации кредита (rollover risk), который существовал на волатильных рынках. Когда в конце 1970-и начале 1980-х годов ставки резко выросли, страховые компании подверглись чрезвычайно высокому риску отлива денежных ресурсов из кредитно-финансовых институтов на неорганизованный рынок ссудного капитала (disintermediation) после истечения сроков действия контрактов GIC. Стоимость соответствующих активов, до погашения которых оставалось 20 лет, составила только часть от их первоначальной стоимости.

Из-за чрезмерно высокого риска страховые компании были вынуждены выработать более широкую точку зрения на активы и пассивы, чтобы управлять процентным риском, связанным с продажей долговых обязательств с фиксированными процентными ставками. Популярными стратегиями согласования, предназначенными для управления процентными рисками, стали распределение и иммунизация (описанная в главе 47).

Согласование денежных потоков в пенсионных фондах

Наиболее популярным применением стратегии распределения стало финансирование выплат в рамках пенсионных планов. В приведенном ниже примере,

относящемся к ноябрю 1992 года, демонстрируется механизм применения этой стратегии к финансированию пенсионных фондов.

Определение размеров долговых обязательств

Первый этап формирования распределенного портфеля облигаций предусматривает определение графика выплат, подлежащих финансированию. Для пенсионных фондов этими выплатами являются платежи, осуществляемые замкнутому контингенту пенсионеров в рамках пенсионных планов. Так как выплаты пособий работающим сотрудникам невозможно определить с большой точностью, их, как правило, не включают в анализ. Поскольку работающие сотрудники и будущие пенсионеры в замкнутый контингент не включаются, из-за смертности пенсионеров график выплат пенсионного пособия со временем убывает. Во втором столбце таблицы, представленной на ил. 48.1, приведен годовой график выплат пенсионного пособия людям, уже вышедшим на пенсию.

Прогноз платежей основан на известных объемах выплат пенсионного пособия каждому сотруднику и большого количества переменных, включая ожидаемый рост прожиточного минимума. Как показано на ил. 48.1, пенсионные выплаты на протяжении 35-летнего временно́го горизонта составляют 283 758 000 долл.

Стратегия распределения часто используется не только для финансирования пожизненных пенсионных выплат, но и для осуществления платежей вкладчикам, сделавшим инвестиционные вложения в пенсионный план (terminated vested participants). К ним относятся бывшие сотрудники, вложившие средства в пенсионный план и рассчитывающие на получение прибыли в будущем. Поскольку объем этой прибыли является фиксированным, его довольно легко профинансировать. Выплаты пенсионерам и вкладчикам приведены в последнем столбце на ил. 48.1.

Некоторые пенсионные планы расширили стратегию распределения, включив в нее финансирование пенсионных выплат “будущим пенсионерам”. Иначе говоря, кроме финансирования выплат пенсионерам и вкладчикам, согласование денежных потоков используется для компенсации долговых обязательств, предназначенных для работников в возрасте старше 50 лет. Поскольку эти выплаты не являются фиксированными, пока работник не выйдет на пенсию, для коррекции прогнозов необходимо периодически уточнять переменный уровень смертности, а также условия прекращения соглашений и правила начисления дохода.

Вместо расписания с убывающим объемом выплат для широкого круга участников пенсионных планов можно было бы разработать график, предусматривающий резкий рост выплат в первые 10–15 лет, постоянный объем платежей на протяжении короткого периода, а затем постепенный спад. Пик расписания выплат обеспечивается благодаря тому, что контингент активных участников плана, которые выйдут на пенсию в течение следующих 10–15 лет, гораздо многочисленней

Иллюстрация 48.1. График выплат пенсионного пособия

Выплаты пенсионерам		Выплаты пенсионерам и вкладчикам
Год	**Объем, долл.**	**Объем, долл.**
1992*	1 250 000	2 000 000
1993	15 000 000	24 000 000
1994	14 916 015	24 519 000
1995	14 427 473	25 021 000
1996	13 445 985	25 523 000
1997	12 435 248	26 190 000
1998	11 754 199	26 809 000
1999	11 384 959	27 459 000
2000	11 028 026	28 026 000
2001	10 654 684	28 630 000
2002	10 408 523	29 221 000
2003	10 355 190	29 780 000
2004	10 236 214	30 294 000
2005	9 953 126	30 576 000
2006	9 670 039	30 312 000
2007	9 302 164	29 758 000
2008	8 748 308	29 196 000
2009	8 621 160	28 684 000
2010	8 209 594	27 992 000
2011	7 893 578	27 209 000
2012	7 435 436	26 535 000
2013	6 993 713	25 714 000
2014	6 579 349	24 996 000
2015	6 145 834	24 008 000
2016	5 732 824	23 121 000
2017	5 322 551	22 189 000
2018	4 983 398	21 076 000
2019	4 615 526	19 986 000
2020	4 257 221	28 826 000
2021	3 892 088	17 701 000
2022	3 537 881	16 589 000
2023	3 216 510	15 437 000
2024	2 934 788	14 319 000
2025	2 659 900	13 211 000
2026	2 385 026	12 098 000
2027	2 123 504	10 982 000
2028	1 337 297	9 869 000
Итого	283 758 000	

* Часть годового обязательства размером 15 млн. долл.

и получает более высокие зарплаты (за счет инфляции) по сравнению с когортой пенсионеров, численность которой уменьшается из-за смертности. Относительное снижение объемов страховых долговых обязательств и, следовательно, объемов взносов, связанных с будущими пенсионными пособиями, часто превышает объем выплат людям, уже вышедшим на пенсию, поскольку к более крупным и долгосрочным долговым обязательствам применяется более высокая ставка дисконта, что, в свою очередь, приводит к более крупной экономии.

Аналогично стратегию распределения можно применить для финансирования обязательств страховых компаний, у которых расписание выплат отражает ежемесячные прогнозы о фиксированных платежах по таким продуктам, как контракты GIC, выкуп с единовременной премией и структурированное урегулирование. Если график выплат определен, то процедуры согласования денежных потоков в рамках страховых продуктов напоминают процедуры, применяемые для формирования распределенных портфелей, принадлежащих пенсионным фондам.

Установка портфельных ограничений

Определив график платежей по долговым обязательствам, на следующем этапе формирования распределенного портфеля следует определить портфельные ограничения, связанные с секторами, качеством, эмитентами и размерами лотов. Как показано на ил. 48.2, для того чтобы определить наиболее дешевый портфель, гарантирующий погашение долговых обязательств, портфельный менеджер может ограничиться правительственными или корпоративными ценными бумагами с рейтингом A и выше. На этой иллюстрации показано, что *не менее 20%* портфеля должны составлять казначейские ценные бумаги США, *не более 30%* — ценные бумаги, относящиеся к банковскому, финансовому, промышленному, коммунальному и телефонному секторам, и *не более 30%* — эмиссии облигаций “янки” (Yankee), а также эмиссии канадских банков и Всемирного банка (World Bank). В нашем примере еврооблигации и облигации PAC (CMO — обеспеченные ипотечные обязательства) оказались исключенными.

Как правило, ипотечные ценные бумаги нежелательны для распределенных портфелей, поскольку неопределенная скорость их досрочного погашения вносит неопределенность в график ежемесячных поступлений денежных потоков. Несмотря на это некоторые портфельные менеджеры используют облигации с запланированной амортизацией (planned amortization class — PAC), поскольку денежные потоки по этим облигациям защищены от досрочного выкупа при относительно широкой полосе скоростей досрочного погашения.

Как продемонстрировал продолжительный рост рынка в начале 1990-х годов, даже широкополосные облигации PAC могут оказаться “дутыми” (busted), если скорость их досрочного погашения выходит за верхний предел допустимого диапазона. В этом случае сформированный портфель, ранее согласованный

Иллюстрация 48.2. Портфельные ограничения

Характеристика	Минимум, %	Максимум, %
*Качество**		
Казначейские	20	100
Агентские		100
AAA	0	100
AA	0	100
A	0	50
BBB	0	0
Сектор		
Казначейский	20	100
Агентский		100
Промышленный	0	30
Коммунальный	0	30
Телефонный	0	30
Банки и финансовые компании	0	30
Канадский		
Янки	0	30
Всемирный банк		
Евро	0	0
Концентрация		
Максимум по одной эмиссии		10
Максимум по одному эмитенту		10
Ограничения по выкупу корпоративных ценных бумаг	Только безотзывные	
Размер лота		
Условный минимум	2 000 000 (номинал)	
Шаг	1 000 000 (номинал)	
Максимум	Неограниченный	

* Позволяются ценные бумаги с рейтингом A.

по денежным потокам, становится рассогласованным и теряет целостность. По мере приближения скорости досрочного погашения к верхнему или нижнему допустимому пределу облигации PAC можно обменять с помощью свопов. Однако заключение этих свопов обычно сопряжено с затратами. Довольно часто спонсор плана должен резервировать (pay in) дополнительные средства на приобретение инструментов, защищенных от досрочного выкупа. Именно по этой причине ипо-

течные инструменты в целом и облигации PAC в частности редко используются в рамках стратегии распределения.

Следует отметить, что использование корпоративных ценных бумаг хотя и приносит более высокий доход, сопряжено с кредитным риском и риском досрочного выкупа. Если распределенный портфель содержит корпоративные ценные бумаги, то следует тщательно выбирать ценные бумаги, защищенные от досрочного выкупа, вероятность снижения кредитного рейтинга которых невелика. Несмотря на то что снижение кредитного рейтинга всегда является нежелательным, ни однократное, ни многократное снижение рейтинга не нарушает согласованность денежных потоков, пока эмитент не объявит дефолт.

Только если купонные или основные платежи просрочены и либо не осуществлены в полном объеме, денежные потоки прекращаются и портфель необходимо реструктуризировать.

Ограничения, накладываемые на размер лота, приведены на ил. 48.2. Наиболее предпочтительными являются так называемые стандартные лоты (т.е. лоты размером более 2 млн. долл.), поскольку это облегчает реальное наполнение портфеля. Кроме того, поскольку распределенные портфели со временем обмениваются или реорганизовываются, использование стандартных сделок позволяет избежать выплат дополнительных премий за нестандартные сделки.

Ставка реинвестирования

Поскольку расписание денежных поступлений не всегда точно совпадает с расписанием денежных выплат, избыточные фонды необходимо реинвестировать под предполагаемую ставку реинвестирования на срок, оставшийся до следующей выплаты. Эта ставка реинвестирования, или пролонгации (rollover rate), является очень важным показателем, поскольку часто намного целесообразнее обеспечивать финансирование будущих выплат с помощью ценных бумаг с повышенной доходностью, чем приобретать эмиссии с относительно низкой доходностью, дата погашения которых ближе к дате платежа по долговым обязательствам. Чем более консервативной является ставка рефинансирования, тем больше размер штрафа за финансирование будущих выплат, а значит, точнее согласование денежных потоков. Чем более агрессивной является краткосрочная ставка реинвестирования, тем больше доля профинансированных выплат в оптимальном портфеле, но и больше риск не получить будущую прибыль и испытать дефицит денежных потоков. Несмотря на то что текущие страховые ставки (гипотетическая доходность инвестиций) колеблются от 5 до 8%, на ил. 48.3 предполагаемая краткосрочная ставка рефинансирования равна только 3%.

Иллюстрация 48.3. Гипотетический оптимальный распределенный портфель

Номинал, тыс. долл.	Moody	S&P	Ценная бумага	Купон	Срок погашения	Цена	Рынок		Дюрация		Рыночная стоимость, тыс. долл.
							Доходность	WAL	Номинальная	Эффективная	
5 000	GOV	GOV	United States	5,000	31.12.1993	101,266	3,849	1,1	1,08	1,08	5 154
5 500	GOV	GOV	United States	7,625	31.12.1994	106,078	4,604	2,1	1,92	1,93	5 986
5 500	GOV	GOV	United States	11,500	15.11.1995	117,406	5,186	3,0	2,48	2,50	6 765
5 000	AGN	AGN	Federal Home L	8,600	13.11.1996	104,406	7,312	4,0	3,23	3,27	5 432
4 500	GOV	GOV	United States	8,875	15.11.1997	111,750	6,118	5,0	3,93	4,01	5 223
4 500	GOV	GOV	Resolution FDG	0,000	15.10.1998	67,753	6,676	5,9	5,74	5,91	3 049
3 000	Aaa	AAA	Southern RY CO	8,350	15.12.1999	105,411	7,356	7,1	5,18	5,30	3 263
3 500	A3	A	Shearson Lehma	9,875	15.10.2000	106,992	8,637	7,9	5,49	5,61	3 769
2 000	A3	A	Westpac BKG CO	9,125	15.08.2001	101,854	8,813	8,8	5,86	5,99	2 080
1 000	A3	A+	Firemans PD MI	8,875	15.10.2001	103,392	8,327	8,9	6,11	6,25	1 040
1 500	A3	A	Skandinaviska	8,450	15.05.2002	99,302	8,558	9,5	6,18	6,34	1 551
2 000	A3	A	Westpac BKG CO	7,875	15.10.2002	93,878	8,809	9,9	6,61	6,79	1 895
3 500	Aa2	AA–	National West M	9,375	15.11.2003	108,579	8,178	11,0	6,70	6,85	3 960
3 500	A2	A–	Svenska Handel	8,350	15.07.2004	97,306	8,719	11,7	7,10	7,26	3 504
5 000	A3	A	Shearson Lehma	11,625	15.05.2005	119,891	8,950	12,5	6,74	6,86	6 277
3 500	Aaa	AAA	General Elec	7,875	01.12.2006	100,378	7,829	14,1	8,14	8,33	3 635
4 000	Aa1	AA	Bell Tel CO PA	7,375	15.07.2007	89,569	8,640	14,7	8,29	8,47	3 677
5 000	A2	A	K Mart Corp	6,000	01.01.2008	80,752	8,893	10,6	6,94	7,08	4 145
4 000	A3	AA–	Berkley W R CO	9,875	15.05.2008	111,226	8,554	15,5	7,92	8,07	4 641
5 000	Aa1	AAA	General RE	9,000	09.12.2009	104,713	8,467	16,8	8,66	8,83	5 308
4 500	A2	A	May Dept Store	10,625	01.11.2010	117,564	8,677	18,0	8,66	8,81	5 302
5 000	A1	A+	Hillebrand In	8,500	01.12.2011	99,225	8,582	19,1	8,98	9,16	5 149

Окончание ил. 48.3

Номинал, тыс. долл.	Moody	S&P	Ценная бумага	Купон	Срок погашения	Цена	Рынок		Дюрация		Рыночная стоимость, тыс. долл.
							Доходность	WAL	Номинальная	Эффективная	
4 500	A3	A–	Norsk Hydro	9,000	15.04.2012	102,500	8,729	19,4	9,17	9,34	4 641
500	Aaa	AAA	General Elec	8,125	15.05.2012	99,184	8,209	19,5	9,32	9,52	514
5 000	AGN	AGN	Financing Corp	0,000	27.12.2013	16,618	8,676	21,1	20,25	22,25	831
4 000	AGN	AGN	Financing Corp	0,000	27.12.2014	15,217	8,691	22,1	21,21	23,56	609
4 000	A3	A–	NCNB Corp	10,200	15.07.2015	111,389	9,010	22,7	9,14	9,29	4 586
5 000	Aa2	AA	Southern Ind G	8,875	01.06.2016	99,740	8,901	23,6	9,43	9,61	5 183
3 000	AGN	AGN	Financing Corp	0,000	30.11.2017	11,808	8,711	25,1	24,01	27,87	354
3 500	AGN	AGN	Financing Corp	0,000	26.09.2018	11,036	8,701	25,9	24,80	29,25	386
3 000	AGN	AGN	Financing Natl M	0,000	09.10.2019	10,281	8,634	26,9	25,80	31,16	308
3 500	A2	A	Ford Hidgs	9,375	01.03.2020	105,244	8,860	27,3	9,98	10,18	3 746
5 000	A3	A	Dayton Hudson	9,700	15.06.2021	109,229	8,810	28,6	9,90	10,10	5 657
5 000	A3	AA–	Berkley W R	8,700	01.01.2022	97,752	8,916	29,1	10,05	10,27	5 043
2 500	GOV	GOV	Resolution FDG	0,000	15.10.2024	7,519	8,271	31,9	30,66	40,31	188
3 000	GOV	GOV	Resolution FDG	0,000	15.10.2025	7,000	8,241	32,9	31,63	41,30	210
1 500	GOV	GOV	Resolution FDG	0,000	15.10.2026	6,520	8,211	33,9	32,59	42,28	98
139 000	Aa2	AA+		6,942	16,0 лет	86,213	7,835	15,8	7,14	7,37	123 160*

* Результаты приведены с учетом округления. — *Прим. ред.*

Выбор оптимального портфеля

Определив расписание выплат по долговым обязательствам, портфельные ограничения и ставки реинвестирования, инвестор может сформировать оптимальный (хотя бы по стоимости) портфель, позволяющий погасить ожидаемые выплаты. Пример оптимального портфеля продемонстрирован на ил. 48.3.

Формирование распределенного портфеля с высокой вероятностью достижения поставленных финансовых целей связано с ограничениями при выборе эмиссий. Менеджер фонда должен избегать сомнительных кредитов и, что еще более важно, избегать эмиссий, которые могут быть выкуплены до истечения срока погашения, подвержены большому риску, связанному с созданием фондов погашения, или крупному риску досрочного погашения. Погашение ценных бумаг до наступления установленного срока, независимо от его причины — дефолта или досрочного выкупа, подвергает опасности финансирование долговых обязательств. В результате самые свежие купонные отзывные облигации и обеспеченные ипотечные обязательства, не предусматривающие запланированной амортизации, не подходят для формирования распределенных портфелей.

При оптимизации портфеля или минимизации его стоимости компании, осуществляющие стратегию распределения, руководствуются разными соображениями. Как правило, для этого используются три метода, перечисленные в порядке усложнения: пошаговый, линейное программирование и целочисленное программирование. Из этих трех методов целочисленное программирование является наиболее сложным и позволяет идентифицировать наиболее дешевые стандартные лоты.

Согласование денежных потоков

На ил. 48.4 приведены результаты согласования денежных потоков в рамках гипотетического оптимального распределенного портфеля. Обратите внимание на то, что каждый год денежный поток за счет выплаты основной суммы при погашении ценных бумаг прибавляется к купонным выплатам, получаемым от всех ценных бумаг, включенных в портфель, и к доходу, получаемому за счет реинвестирования. В итоге эта сумма становится практически равной сумме долговых обязательств, указанной на ил. 48.1. Поскольку практически все денежные потоки ежемесячно направляются на погашение долговых обязательств, в портфеле остается очень мало свободных денег для реинвестирования, т.е. риск реинвестирования очень невелик. Таким образом, план позволяет зафиксировать ставку на уровне 7,83%, т.е. на уровне ставки, превалирующей на момент анализа, независимо от будущих ставок.

В данном случае риск реинвестирования, возникавший при вложении относительно небольших излишков, контролировался с помощью компьютерной модели. Однако эта модель иногда обеспечивает отдаленные выплаты с помощью реин-

Иллюстрация 48.4. Гипотетический оптимальный распределенный портфель: ежегодные денежные потоки, тыс. долл.

Конец периода	Начальный баланс	Основная сумма	Купонный доход	Доход за счет реинвестирования	Свободные средства	Долговые обязательства	Конечный баланс
31.12.1992	0	0	2 740	8	2 748	1 250	1 498
31.12.1993	1 498	5 000	9 661	176	16 335	15 000	1 335
31.12.1994	1 335	5 500	9 399	169	16 403	14 916	1 487
31.12.1995	1 487	5 500	8 979	192	16 158	14 427	1 730
31.12.1996	1 730	5 000	8 347	190	15 268	13 446	1 822
31.12.1997	1 822	4 500	7 917	186	14 424	12 435	1 989
31.12.1998	1 989	4 500	7 517	197	14 204	11 754	2 450
31.12.1999	2 450	3 500	7 502	202	13 654	11 385	2 270
31.12.2000	2 270	4 000	7 222	212	13 703	11 028	2 675
31.12.2001	2 675	3 500	6 846	226	13 247	10 555	2 692
31.12.2002	2 692	4 000	6 482	232	13 406	10 409	2 998
31.12.2003	2 998	4 000	6 231	210	13 439	10 366	3 072
31.12.2004	3 072	4 000	5 873	243	13 188	10 236	2 952
31.12.2005	2 952	5 500	5 260	277	13 989	9 953	4 036
31.12.2006	4 036	4 000	4 939	218	13 193	9 670	3 523
31.12.2007	3 523	4 500	4 634	245	12 902	9 302	3 600
31.12.2008	3 600	4 500	4 111	261	12 471	8 748	3 723
31.12.2009	3 723	5 000	3 899	215	12 836	8 621	4 215
31.12.2010	4 215	4 500	3 449	199	12 363	8 210	4 153
31.12.2011	4 153	5 000	2 970	182	12 305	7 894	4 412
31.12.2012	4 412	5 000	2 323	277	12 011	7 435	4 576
31.12.2013	4 576	5 000	2 100	173	11 849	6 994	4 855
31.12.2014	4 855	4 000	2 100	181	11 136	6 579	4 557

Окончание ил. 48.4

Конец периода	**Начальный баланс**	**Основная сумма**	**Купонный доход**	**Доход за счет реинвестирования**	**Свободные средства**	**Долговые обязательства**	**Конечный баланс**
31.12.2015	4 557	4 000	2 100	226	10 883	6 146	4 737
31.12.2016	4 737	5 000	1 470	254	11 461	5 733	5 729
31.12.2017	5 729	3 000	1 248	200	10 177	5 323	4 855
31.12.2018	4 855	3 500	1 248	194	9 797	4 983	4 814
31.12.2019	4 814	3 000	1 248	185	9 247	4 616	4 632
31.12.2020	4 632	3 500	1 084	246	9 462	4 257	5 205
31.12.2021	5 205	5 000	677	253	11 135	3 892	7 243
31.12.2022	7 243	5 000	217	377	12 837	3 538	9 299
31.12.2023	9 299	0	0	281	9 581	3 217	6 364
31.12.2024	6 364	2 500	0	208	9 072	2 935	6 137
31.12.2025	6 137	3 000	0	205	9 342	2 660	6 682
31.12.2026	6 682	1 500	0	211	8 393	2 385	6 008
31.12.2027	6 008	0	0	182	6 190	2 124	4 066
31.12.2028	4 066	0	0	123	4 189	1 337	2 852
Итого		139 000	139 794*	7 817*		283 758*	

* Результаты приведены с учетом округления. — *Прим. ред.*

вестирования выручки, поступающей за счет высокодоходных эмиссий с небольшими сроками погашения, под небольшую ставку. В то же время чаще всего оптимальным решением является покупка облигаций с более долгими сроками погашения, которые обеспечивают более точное согласование денежных потоков, хотя и приносят более низкую доходность в момент их погашения. Следует обратить внимание на то, что более крупные объемы финансирования расходов в 2021 и 2022 годах обеспечиваются за счет дефицита высокодоходных эмиссий, защищенных от досрочного выкупа, в последующие годы.

Оценка облигаций

На ил. 48.4 не приведены ни доходность, ни цены. Распределенные портфели имеют дело только с денежными потоками. Поскольку все купонные платежи выполняются в соответствии с графиком и каждая облигация погашается в соответствии со своим сроком погашения, финансирование долговых обязательств страховой компании является гарантированным. Несмотря на то что со временем кредитное качество некоторых облигаций может ухудшиться, а рыночные цены могут заметно снизиться, целостность распределенного портфеля сохранится, поскольку денежные потоки поступают в полном объеме и в установленные сроки.

Цены и доходность учитываются в анализе только для того, чтобы определить первоначальную стоимость оптимального портфеля, продемонстрированного на ил. 48.3. Цены всех облигаций, входящих в этот портфель, указаны по состоянию на 6 ноября 1992 года.

Экономия пенсионного плана

Как показано на ил. 48.5, при ставке страхования, равной 5%, для того чтобы полностью осуществить выплаты пенсионных пособий на сумму 283 758 000 долл., план должен иметь в своем распоряжении 159 818 000 долл. При ценах, зарегистрированных 6 ноября 1992 года, и доходности, равной 7,83%, портфель может полностью покрыть долговые обязательства на сумму 283 758 000 долл. при сумме первоначальных инвестиций, равной только 123 160 000 долл. Приобретение этого портфеля принесет страховой компании достаточно большую прибыль, позволяющую поднять страховую ставку, применяемую к пенсионным выплатам. Во многих случаях это увеличение должно быть постоянным, чтобы поддержать доходность на уровне 7,83%.

Повышая предполагаемую ставку, применяемую к пенсионным выплатам, с 5 до 7,83%, спонсор плана уменьшает текущую стоимость накопленной прибыли на 36 658 000 долл. Этот долгосрочный выигрыш страховой компании или потенциальная экономия в сумме 36,7 млн. долл. на 23% уменьшает текущую стоимость портфеля при 5%-ной ставке страхования.

Иллюстрация 48.5. Сокращенные объемы финансирования

Характеристики	Процентная доля, %	Объем, долл.
1. Совокупная сумма долга	—	283 758 000
2. Текущая стоимость совокупной стоимости долга	5,00	159 818 000
3. Рыночная стоимость портфеля	7,83	123 160 000
4. Потенциальная экономия (2 – 3)	—	36 658 000
Процентная экономия (4/2)	22,94	—
Процентная экономия (4/3)	29,76	—

Увеличение предполагаемой ставки, применяемой к пенсионным выплатам, зарезервированным в пенсионном фонде, уменьшает текущую стоимость фондов, предназначенных для будущих выплат, тем самым уменьшая объем долговых обязательств страховой компании. Это сокращение обычно преобразовывается в уменьшение текущих взносов. Объем уменьшения текущих взносов за счет стратегии распределения может достигать значительных размеров.

В нашем примере сокращение долговых обязательств страховой компании составляет 36,7 млн. долл. Этот объем нельзя использовать для уменьшения взносов в течение первых нескольких лет. Налоговое и пенсионное законодательство требует, чтобы выигрыш был равен спрэду, достигающемуся за срок от 10 до 30 лет. При прочих равных условиях уменьшение пенсионных взносов может достигать нескольких миллионов долларов в год на протяжении следующих 10 лет. Однако, поскольку все пенсионные планы отличаются один от другого, а страховые компании придерживаются разных методов, фактическая экономия может значительно отличаться от суммы, указанной в нашем примере.

Повторная оптимизация распределенного портфеля облигаций

Ранее считалось, что после структуризации распределенный портфель должен управляться пассивно, т.е. оставаться в неприкосновенности по мере синхронного погашения активов и долговых обязательств. Однако к распределенным портфелям можно применять и методы активного управления. Кроме обмена облигаций и активного секторного позиционирования портфеля, можно периодически проводить повторную оптимизацию портфеля с помощью согласования денежных потоков.

Например, портфель, “оптимизированный” в прошлом году в соответствии с прошлогодними процентными ставками, уже не является оптимальным в современной обстановке, которая характеризуется новой кривой доходности, новыми

спрэдами доходности и новыми ценными бумагами, доступными на рынке. Как показано на ил. 48.6, для финансирования долговых обязательств при том же расписании выплат и тех же портфельных ограничениях через год можно сформировать новый, более дешевый портфель. Поскольку стоимость нового портфеля меньше стоимости предыдущего, продав долю первоначального портфеля и заменив неэффективные денежные инструменты новой комбинацией ценных бумаг, можно получить экономию финансовых средств. Такие сделки обычно заключаются в тех случаях, когда выигрыш достигает значительных размеров.

Иллюстрация 48.6. Экономия за счет повторной оптимизации

Вид портфеля	Рыночная стоимость, тыс. долл.	Средний рейтинг	Экономия, тыс. долл.
Первоначальный распределенный портфель	100 000	Aaa/AA+	—
Вновь оптимизированный распределенный портфель (переоцененный через один год)	99 400	Aaa/AA+	600

Экономию можно гарантировать, если повторная оптимизация осуществляется с помощью дилерской фирмы. Довольно часто менеджеры по денежным операциям и поставщики компьютерных программ для оптимизации портфелей работают с дилерскими фирмами, предоставляющими доступ к рейдерским базам данных и гарантирующими получение экономии. С другой стороны, если повторная оптимизация осуществляется на основе не реальных, а расчетных цен, экономия может исчезнуть, поскольку рыночные цены не всегда совпадают с теоретическими.

Следует обратить внимание на то, что новый оптимальный портфель всегда дешевле первоначального. Если компьютерная программа не может определить более дешевый портфель, то в качестве решения она предлагает первоначальный портфель, считая, что он остается оптимальным.

Активное управление распределенными портфелями

Кроме полной повторной оптимизации, направленной на получение добавочной стоимости, прибыль можно получить, заключая облигационные свопы или избавляясь от нежелательных кредитов. Однако, для того чтобы сохранить целостность распределенного портфеля, денежные потоки, порождаемые продаваемыми облигациями, должны быть обменены на денежные потоки, порождаемые приобретаемыми облигациями. Таким образом, обменивать можно лишь облигации с одинаковыми купонами и сроками погашения или облигации с более высокими ставками купона и одинаковыми сроками погашения. Облигации с одинаковыми ставками купона и немного более ранними сроками погашения также можно обменивать, если это не сопряжено с дополнительными денежными выплатами.

Кроме обмена, активный менеджер может получить значительную добавочную стоимость, активно позиционируя новый распределенный портфель в поисках дешевых секторов рынка. При изменении спрэдов оптимальный портфель автоматически завышает веса подешевевших секторов рынка и занижает веса подорожавших.

Предположим, например, что распределенный портфель стоимостью 100 млн. долл. можно оптимизировать, используя прежние портфельные ограничения, и снизить его стоимость до 99,4 млн. долл., получив экономию в размере 600 000 долл. Допустим далее, что портфельный менеджер полагает, что спрэды корпоративных облигаций в течение следующих нескольких месяцев расширятся. Менеджер может временно повысить средний рейтинг портфеля с текущего уровня АА, подождать изменения спрэда, а затем заключать обратную сделку.

В такой ситуации оптимальным решением было бы потратить полученную экономию в сумме 600 тыс. долл. на покупку портфеля более высокого кредитного качества. Вместо минимизации стоимости портфеля можно обеспечить максимальный кредитный рейтинг при условии, что на это будут потрачены все 100 млн. долл., а денежные потоки согласованы со всеми долговыми обязательствами. Как показано на ил. 48.7, средний рейтинг портфеля при этом увеличивается на два уровня: с АА до агентского.

Иллюстрация 48.7. Максимизация кредитного качества

Вид портфеля	**Рыночная стоимость, тыс. долл.**	**Средний рейтинг**	**Экономия, тыс. долл.**
Первоначальный распределенный портфель	100 000	Aaa/AA+	—
Вновь оптимизированный распределенный портфель (с минимальной стоимостью)	99 400	Aaa/AA+	600
Вновь оптимизированный распределенный портфель (с максимальным кредитным качеством)	100 000	Казначейские/ Агентские	—

Аналогично, если менеджер ожидает повышения ставок, дюрацию портфеля можно минимизировать. Как показано на ил. 48.8, дюрацию портфеля можно сократить по меньшей мере на 0,5, сохранив согласованность денежных потоков. В противоположность этому, если менеджер ожидает падения ставок, то экономию в сумме 600 тыс. долл. можно использовать для максимизации дюрации.

Иллюстрация 48.8. Минимизация дюрации

Вид портфеля	Рыночная стоимость, тыс. долл.	Дюрация	Процентное уменьшение, %
Первоначальный распределенный портфель	100 000	5,4	—
Вновь оптимизированный распределенный портфель (с минимальной стоимостью)	99 400	5,4	—
Вновь оптимизированный распределенный портфель (с минимальной дюрацией)	100 000	4,9	8,3

Роль менеджера по денежным операциям и дилерской фирмы

Как менеджер по денежным операциям, так и дилерские фирмы играют важную роль в управлении портфелями с согласованными денежными потоками. Каждый из этих участников рынка имеет свои преимущества при реализации стратегии распределения. Например, любая оптимизация портфеля требует доступа к базам данных об облигациях, стоимость и количество которых определяются трейдерами. Большинство менеджеров по денежным операциям имеют доступ только к "матричным" ценам (т.е. вычисленным с помощью компьютера). Если оптимизация осуществляется на основе теоретических цен, менеджер может определить наиболее текущие облигации и создать из них крупный пакет. Поскольку теоретические цены не всегда совпадают с реальными рыночными ценами, решение, предложенное компьютером, не всегда является на самом деле оптимальным.

Дилерские фирмы и поставщики специализированного компьютерного обеспечения занимают наиболее выгодные позиции для моделирования, структурирования и реализации оптимальных портфелей за счет точных данных о ценах и размерах пакетов облигаций. Однако, поскольку дилерские фирмы не являются фидуциариями (fiduciaries), менеджеры по денежным операциям обладают преимуществом при реализации активной стратегии за счет правильного выбора секторов, защиты от досрочного выкупа и прогнозирования спрэдов. Кроме того, менеджеры по денежным операциям лучше всего подготовлены к реализации повторной оптимизации в сотрудничестве с дилерами.

Короче говоря, и дилеры, и менеджеры по денежным операциям могут принести выгоду за счет структуризации и повторной оптимизации распределенных портфелей.

Резюме

Распределение — это важная инвестиционная портфельная стратегия управления процентным риском и фиксации превалирующих рыночных ставок. Страховые компании, имеющие фиксированные долговые обязательства, такие как контракты GIC и соглашения о структурном урегулировании, широко используют согласование денежных потоков и временны́х горизонтов (согласование дюрации и ранних выплат) для фиксации спрэда (или прибыли) по всем направлениям бизнеса.

Пенсионные фонды управляют рыночным риском, полностью покрывая или ликвидируя свои пенсионные обязательства. Тем самым они фиксируют рыночную ставку, превышающую предполагаемую актуарную доходность инвестиций. Спонсоры могут практически полностью исключить риск финансирования (рыночный риск) из большей части своих пенсионных планов, а также ликвидировать влияние колебаний рыночных ставок, приводящих к избытку активов или дефициту финансирования долговых обязательств.

ГЛАВА

49

УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЯМИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОБЛИГАЦИЙ [1]

Кристофер Б. Стюард (Chirstopher B. Stewart), дипломированный финансовый аналитик (CFA)
Вице-президент
Корпорация Wellington Management Company, LLP

Джей Хэнк Линч (J. Hank Lynch), дипломированный финансовый аналитик
Финансовый директор
Начальник отдела валютных опционов
Компания State Street Global Markets

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик, бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Управление портфелем международных облигаций представляет собой более сложную задачу, чем управление портфелем внутренних облигаций. Разные временны́е зоны, разные структуры локальных рынков, проблемы, связанные с расчетами и доверительным хранением (custodial issues), а также валютные проблемы затрудняют решение фундаментальных задач, стоящих перед менеджером, управ-

[1] Эта глава представляет собой адаптированный вариант работы *Stewart C.B., Lynch J. H., and Fabozzi F.* International bond portfolio management // In: Frank J. Fabozzi (ed.), *Fixed Income Readings for Chartered Financial Analyst Program*, Chapter 6 (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2004).

ляющим ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой. К числу этих задач относится позиционирование портфеля по дюрации, секторам и кривой доходности.

При управлении любыми инвестициями менеджер должен выбрать цель, разработать и реализовать портфельную стратегию, а также осуществлять мониторинг и коррекцию портфеля. Дополнительные сложности, связанные с зарубежным инвестированием, повышают роль хорошо продуманного и последовательного инвестиционного процесса. В настоящей главе излагаются методы решения этих проблем.

Стремясь дать широкий обзор многочисленных аспектов управления портфелями международных облигаций в одной главе, мы вынуждены ограничиться поверхностным изложением некоторых вопросов. Например, проблема управления валютными курсами является довольно сложной, поэтому мы лишь перечислили основные принципы, на которых основано ее решение. Однако некоторые из этих принципов можно применять и при управлении портфелями международных акций.

Несмотря на то что изложение ведется с точки зрения американского менеджера, управляющего портфелем международных облигаций, следует иметь в виду, что описанные методы можно применять и при управлении любыми международными инвестициями за пределами США. Перед менеджерами, работающими в других странах, встают те же самые проблемы управления валютными курсами, что и перед американскими менеджерами.

Определение целей и стратегии

Глобальные облигации (global bonds) привлекают многих инвесторов своей более высокой доходностью по сравнению с американскими облигациями. Другие инвесторы выходят на рынок глобальных облигаций, высоко оценивая их диверсификационные возможности, позволяющие снизить общий портфельный риск.[2]

[2]Многие инвесторы были убеждены, что с возникновением Европейского валютного союза (European Monetary Union — EMU) значительно снизятся диверсификационные возможности инвестирования в глобальные облигации. Однако экономические системы континентальной Европы были тесно связаны одна с другой еще до появления Европейского валютного союза, причем большинство европейских центральных банков уже за несколько лет до появления единой валюты следовали принципам, установленным Бундесбанком Германии. Таким образом, Европейский валютный союз мало повлиял на диверсификационные возможности глобальных облигаций. В то же время Европейский валютный союз создал более устойчивый кредитный рынок в Европе, поскольку эмитенты и инвесторы больше не были ограничены рамками локальных рынков и получили доступ к более крупному и ликвидному общеевропейскому рынку облигаций. В результате в Европе резко выросли объемы эмиссии корпоративных облигаций, а разнообразие кредитов и финансовых инструментов стало сравнимым с рынком облигаций в США.

При инвестировании средств в международные облигации основным является определение целей и степени толерантности к риску.

В общих чертах задачей инвесторов является определение целевой доходности и степени толерантности к риску. Каждая из этих целей по-своему влияет на управление портфелем международных облигаций и выбор инвестиционной стратегии.

Глобальные облигации обычно образуют малую часть портфеля и добавляются в него для повышения доходности и степени диверсификации. Стратегический портфельный актив выбирается по эталону, который необходимо превзойти. Целевая доходность часто выражается в терминах эталонной доходности, например "эталонная доходность плюс 100 базисных пунктов в течение рыночного цикла". Целевая доходность и степень толерантности к риску определяют не только подходящий эталон, но и стиль инвестирования. Например, инвесторы, сосредоточенные, в основном, на диверсификации, могут наложить ограничения на размер позиций, отклоняющихся от эталона. Это позволяет гарантировать определенную защиту от ослабления диверсификации. С другой стороны, инвесторы, ориентированные на получение суммарной доходности, могут меньше беспокоиться о диверсификации и нацеливаться на абсолютные, а не относительные показатели доходности.

Инвестиционная стратегия должна быть достаточно гибкой, чтобы портфельный менеджер имел определенную свободу действий при активном управлении портфелем, удерживая его показатели близкими к эталонным за счет желательного распределения активов. Принципы инвестиционной стратегии должны учитывать следующие факторы.

1. Страны, входящие в сферу инвестирования, в том числе развивающиеся рынки.
2. Доступные инструменты, в том числе ипотечные ценные бумаги, корпоративные облигации, ценные бумаги, обеспеченные активами, и инфляционные облигации.
3. Минимальный уровень кредитного рейтинга.
4. Текущий уровень валютного эталона и ограничения риска.
5. Использование производных финансовых инструментов, таких как форвардные и фьючерсные контракты, опционы, свопы и структурированные векселя.

Кроме того, важную роль играет временно́й горизонт. Краткосрочный горизонт, например календарный квартал, может стимулировать заключение краткосрочных сделок, что, в свою очередь, может снизить уровень диверсификации за счет международных облигаций. Инвесторы, ориентирующиеся на уменьшение риска или диверсификацию, должны выбирать временно́й горизонт от трех до

пяти лет. Поскольку экономические циклы могут быть более продолжительными, у инвесторов есть запас времени для повышения степени диверсификации.

Выбор эталона

Выбор эталона (benchmark selection) для портфеля международных облигаций имеет много разветвлений и должен осуществляться с большой тщательностью. Как и при выборе эталонного индекса международного капитала, выбор взвешенного индекса чистой капитализации (рыночной стоимости) может создать диспропорцию в пользу японского рынка[3] в зависимости от долговых обязательств инвесторов или его диверсификационных предпочтений.[4] В то время как индексы международного капитала часто котируются в местной валюте инвестора (т.е. не хеджируются), эталоны международных облигаций могут хеджироваться, не хеджироваться или частично хеджироваться в зависимости от целей инвесторов. Выбор, касающийся хеджирования эталона, может изменить показатели риска и доходности инвестиционного портфеля и должен следовать принципам инвестирования в международные облигации.

Доступные эталоны

В качестве эталона можно выбрать один из многих существующих облигационных индексов или их сочетание.

- Глобальные (все страны, включая страну пребывания)
- Международный (исключая страну пребывания)
- Исключительно правительственный
- Многосекторный или широкий индекс (включая корпоративные и ипотечные ценные бумаги)
- Валютные хеджированные индексы
- Исключительно G7
- Индексы с ограниченными сроками погашения, например от одного до трех лет, от трех до пяти лет, от семи до десяти лет
- Развивающиеся рынки

В качестве альтернативы можно использовать настроенные индексы, или “нормальный” портфель.

[3] Японский рынок облигаций всегда предлагал более низкие уровни доходности по сравнению с большинством других рынков облигаций.

[4] Несмотря на то что рост рынка акций по отношению к рыночной капитализации компаний обычно означает финансовую силу, компания или страна, выпустившая большой объем долговых обязательств (особенно по отношению к размеру капитала компании или валового национального продукта страны), может оказаться в шатком финансовом положении.

Наиболее часто используемыми эталонами с фиксированной процентной ставкой являются *Citigroup World Government Bond Index (WGBI)* и *Lehman Global Aggregate*. Как указывалось ранее, эталон часто используется при определении целевой доходности и измерении портфельного риска.

Эталонная валютная позиция

Управление курсами валют является одной из наиболее популярных тем в научной литературе. Международное инвестирование естественным образом порождает валютные риски. Этими рисками можно управлять либо пассивно, либо активно. Большинство менеджеров, управляющих портфелями глобальных облигаций, придерживаются активной стратегии.

Активные методы управления привлекают многих менеджеров из-за крупных выигрышей, которые можно получить за счет правильного угадывания изменений валютного курса. Поскольку валютная доходность является намного более изменчивой по сравнению с доходностью рынка облигаций, даже умеренные валютные позиции могут привести к крупным ошибкам отслеживания. Традиционно облигационные менеджеры управляли облигационными и валютными рисками, предполагая, что на доходность облигаций и курсы валют влияют одни и те же основные экономические факторы. Однако многие менеджеры нанимают специалистов по валютным проблемам, поскольку облигации и валюты могут по-разному реагировать на одни и те же стимулы. Риски и возможности, возникающие вследствие колебания валютных курсов, требуют определенной валютной специализации, а совместная оптимизация решений относительно облигаций и валют обеспечивает более высокую доходность, скорректированную с учетом риска.[5] Кроме того, исследование показало, что активное управление, осуществляемое специалистами по валютным проблемам, может принести существенную прибавку.

В первую очередь, следует определить нейтральный, или стратегический, валютный риск, соответствующий целям инвестирования. Большинство академических исследований, посвященных проблемам валютного хеджирования с точки зрения долларовых инвесторов, основано на предположении, что частично хеджированный эталон обеспечивает более высокую доходность, скорректированную с учетом риска (risk-adjusted returns).[6] Основываясь на этих исследованиях, неко-

[5] *Jorion P.* Mean/variance analysis of currency overlays // Financial Analysts Journal. — May–June 1994. — P. 48–56. Джорион (Jorion) утверждает, что хотя перекрытие валют может принести добавочную стоимость, оно является менее эффективным по сравнению с управлением валютными курсами.

[6] Широкий обзор проблем валютного хеджирования содержится в работе *Gastineau G.L.* The currency hedging decision: a search for synthesis in asset allocation // Financial Analysts Journal. — May–June 1995. — P. 8–17. Полное обсуждение выгод, возникающих за счет использования частично хеджированного эталона, изложено в работе Gorman S. *The International Equity Commitment.* — Charlottesville, VA: AIMR, 1998.

торые ученые рекомендуют использовать либо валютную позицию, хеджированную на 50% в сочетании с пассивной стратегией, либо полностью хеджированную валютную позицию в сочетании с активной стратегией. Выбрав эталон, необходимо определить подходящую хеджированную валютную позицию. Например, менеджер, управляющий ценными бумагами с фиксированной доходностью, номинированными в долларах, главной целью которого является уменьшение риска, может использовать либо полностью, либо почти полностью хеджированный эталон, который обладает высокой степенью диверсификации за счет международных облигаций. Несмотря на высокую корреляцию нехеджированных международных облигаций и облигационного рынка США, хеджированные международные облигации часто обеспечивают более сильное снижение риска благодаря меньшему стандартному отклонению доходности облигаций по сравнению с доходностью портфеля, состоящего исключительно из американских облигаций.[7] Кроме того, меньшая волатильность хеджированных международных облигаций обеспечивает более предсказуемую доходность. И наоборот, инвестор, стремящийся получить суммарную доходность и обладающий высокой толерантностью к риску, вероятнее всего, выберет в качестве ориентира нехеджированный или почти нехеджированный эталон и предоставит больше свободы для активного управления валютными курсами.

На ил. 49.1 показано, что за 18 лет, прошедших с 1985 по 2002 год, бóльшая часть волатильности суммарной доходности объясняется валютным компонентом инвестирования в нехеджированные международные облигации. В качестве международного облигационного индекса был использован индекс Citogroup WGBI, в котором не учитывались США (он называется “non-U.S. WGBI”). Инвестирование в международные облигации с помощью хеджирования уменьшало доходность в течение большинства лет, одновременно сильно уменьшая волатильность доходности. Как следует из ил. 49.1, демонстрирующей 18-летнюю историю индекса WGBI, доходность хеджированных международных облигаций была меньше доходности нехеджированных международных облигаций и даже немного уступала американскому компоненту индекса WGBI. Однако волатильность хеджированного индекса “non-U.S. WGBI” составила только одну треть волатильности нехеджированного индекса, а остальные три четверти образовал американский компонент.

Для сравнения доходности с учетом риска можно использовать коэффициент Шарпа (Sharpe).[8] Несмотря на более высокую доходность нехеджированного индекса “non-U.S. WGBI”, его доходность с учетом риска была ниже, чем до-

[7]Напомним, что современная теория управления портфелем при определении выгод диверсификации придает большое значение корреляции.

[8]Коэффициент Шарпа (Sharpe ratio) измеряет сверхплановую доходность безрисковой ставки в расчете на единицу стандартного отклонения.

Иллюстрация 49.1. Хеджированные и нехеджированные доходы: 1985–2002 годы

	Non-U.S. WGBI	U.S.	Хеджированный индекс Non-U.S. WGBI	Индекс Non-U.S. WGBI, хеджированный на 50%
1985–2002				
Доходность, %	10,66	9,17	8,49	9,69
Волатильность, %	10,4	4,9	3,4	6,2
Шарп	0,47	0,71	0,82	0,64
1985–1990				
Доходность, %	18,23	11,27	8,01	13,18
Волатильность, %	13,6	6,0	4,3	8,4
Шарп	0,77	0,60	0,07	0,65
1991–1996				
Доходность, %	10,78	8,23	9,49	10,23
Волатильность, %	8,6	4,3	3,2	5,0
Шарп	0,69	0,78	1,44	1,09
1997–2002				
Доходность, %	3,46	8,05	7,97	5,78
Волатильность, %	8,6	4,3	2,4	4,8
Шарп	−0,14	0,80	1,38	0,24

Источник. Ил. 1 в работе *Stewart C.B., Lynch J.H., and Fabozzi F.* International bond portfolio management // In: Frank J. Fabozzi (ed.), *Fixed Income Readings for Chartered Financial Analyst Program*, Chapter 6 (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2004).

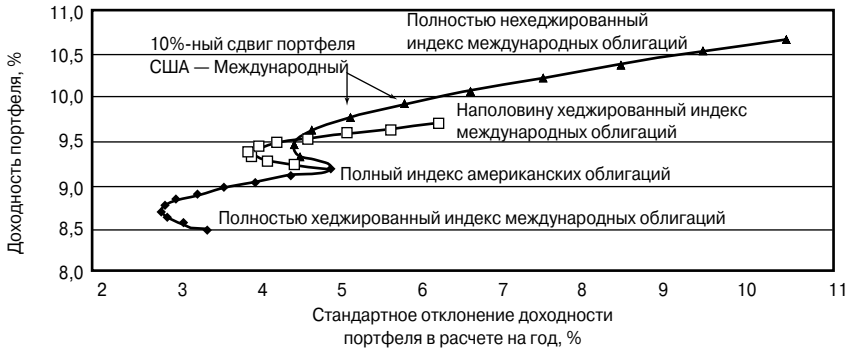
ходность хеджированного индекса и американского облигационного компонента в отдельности за 1985–2002 годы.

Как указывалось ранее, портфель, хеджированный на 50%, обеспечивает компромисс, который заключается в том, что его доходность оказывается средней между доходностью нехеджированного индекса “non-U.S. WGBI” и американской облигационной компоненты при существенно более низкой волатильности по сравнению с нехеджированным индексом за счет более высокого коэффициента Шарпа. Разумеется, более высокая доходность хеджированного индекса по сравнению с нехеджированным зависит от доходности местной валюты (доллара США), которая может проходить длинные циклы усиления или ослабления.

Преимущество частично хеджированного индекса по сравнению с полностью хеджированным и полностью нехеджированным индексами продемонстрировано на ил. 49.2. Если в портфель, хеджированный на 50%, наряду с американскими об-

лигациями включить умеренное количество международных, он обеспечит более сильную диверсификацию при небольшом уменьшении доходности.

Иллюстрация 49.2. Отношение "риск/доходность" для нехеджированных и хеджированных портфелей международных облигаций (с точки зрения американского инвестора) на основе данных о доходности за 1985–2002 годы



Источник. Ил. 2 в работе Stewart C.B., Lynch J. H., and Fabozzi F.J. International bond portfolio management // In: Frank J. Fabozzi (ed.), Fixed Income Readings for Chartered Financial Analyst Program, Chapter 6 (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2004).

Пределы риска

Многие инвесторы явно устанавливают пределы риска по облигациям и валютным позициям, а также пределы дюрации и кредитного риска. Эти пределы могут быть выражены либо через процентные величины, либо через относительные веса по сравнению с индексом. В настоящее время инвесторы все чаще устанавливают пределы ошибки отслеживания для ограничения риска.

Рынки облигаций часто разделяются на четыре торговых блока: долларовый блок (США, Канада, Австралия и Новая Зеландия), европейский блок, Японский блок и развивающиеся рынки. Европейский блок подразделяется на две группы: 1) еврозона, имеющая общую валюту (Германия, Франция, Голландия, Бельгия, Люксембург, Австрия, Италия, Испания, Финляндия, Португалия и Греция), и 2) остальная часть европейского рынка (Норвегия, Дания и Швеция). Великобритания часто совершает сделки самостоятельно, ориентируясь на еврозону и США и руководствуясь собственными экономическими соображениями.

Эта блочная конструкция весьма полезна, поскольку каждый блок имеет свой рынок эталонов, на который сильно влияют колебания цен на остальных рынках. Инвесторы чаще концентрируют внимание на относительном уровне спрэдов, скажем, в Дании по сравнению с Германией, а не на абсолютной доходности в Дании. (После появления Европейского валютного союза в 1999 году диапазон сделок на облигационных рынках еврозоны значительно сузился.)

Следует также учитывать ограничения, накладываемые на инвестиции в странах, не включенных в эталон. Несмотря на сложности, связанные с использованием дюрации для измерения процентного риска в разных странах, ограничения на дюрацию приносят определенную пользу. Диапазон допустимого риска, которому подвергаются облигации, часто оказывается шире, чем диапазон валютного риска.

Кроме того, в исходную информацию следует включить предел кредитного риска, выраженный, как правило, в виде минимального средневзвешенного кредитного рейтинга, установленного основными рейтинговыми агентствами, а также ограничения, наложенные на абсолютный объем низкокачественных кредитов. Помимо риска дефолта, управление рисками затрудняется неликвидностью ценных бумаг с низкими кредитными рейтингами. В прошлом дефицит ликвидности рынков корпоративных облигаций во многих странах и относительная неликвидность еврооблигаций по сравнению с внутренними рынками правительственных облигаций приводили к тому, что бóльшая часть кредитного риска в портфелях международных облигаций была сконцентрирована в США и на развивающихся рынках облигаций. Однако эта разница между уровнями ликвидности корпоративных облигаций США и других стран за последние годы в значительной степени сгладилась. Это произошло благодаря быстрому росту рынка европейских корпоративных облигаций вследствие образования Европейского валютного союза.

Разработка портфельной стратегии

Сформулировав принципы инвестирования, портфельный менеджер должен разработать портфельную стратегию, соответствующую целям инвестора и степени толерантности к риску. Как и во многих других областях управления инвестициями, портфельные менеджеры часто придерживаются разных стилей инвестирования.

Эффективность работы большинства портфельных менеджеров сравнивается с доходностью эталона. Существует множество способов повышения доходности. Однако бóльшая часть избыточных доходов по сравнению с эталоном обеспечивается за счет широкого рынка облигаций и решений, касающихся размещения валютных ресурсов. Продуманный инвестиционный подход должен учитывать основные экономические факторы и рыночные индикаторы, влияющие на выбор валюты. Поскольку валютная доходность традиционно является очень изменчивой, основное внимание следует уделить проблемам валютного управления.

Стили управления портфелем международных облигаций

Проблемы, стоящие перед менеджерами, управляющими международными ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой, отличаются от проблем, с которыми сталкиваются менеджеры, управляющие внутренними облига-

циями. Во-первых, менеджеру, управляющему международными ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой, приходится действовать на облигационном рынке США и 10–20 других рынках, каждый из которых имеет собственную динамику развития. Во-вторых, изменения процентных ставок обычно влияют на разные сектора облигационного рынка США почти одинаково (за исключением ценных бумаг, обеспеченных пулами ипотек), хотя величина этих изменений может быть разной. Как и рынок акций, на котором вполне обычным является развитие разных секторов рынка или отраслей промышленности в противоположных направлениях, рынки международных облигаций также могут развиваться в разных направлениях, зависящих от экономических условий и степени толерантности инвесторов к риску.

Менеджеры, управляющие международными облигациями, могут придерживаться одного или нескольких стилей. Эти стили можно разделить на следующие категории: опытный трейдер (experienced trader), фундаменталист (fundamentalist), "черный ящик" (black box) и "техник" (chartist). Рассмотрим каждый из этих стилей по отдельности.

Опытный трейдер использует для идентификации рыночных возможностей свои опыт и интуицию. Он стремится быть активным, пытаясь угадать следующий сдвиг рынка международных облигаций и хеджировать риски. В основе его сделок лежат оценки позиций конкурентов и степени толерантности инвестора к риску, подкрепленные наблюдениями за рыночными ценами и информацией о денежных потоках. Опытный трейдер часто ведет себя парадоксально, ища выгоду в ситуациях, в которых многие инвесторы могут понести убытки.

Фундаментальный стиль опирается на убеждение, что сделки с облигациями и валютой подчиняются экономическим циклам. Ротация секторов среди корпоративных облигаций также зависит от экономического цикла, поскольку в разные моменты экономического цикла лидерами по доходности становятся разные сектора. Некоторые из менеджеров, исповедующих фундаментальный стиль управления, считают, что экономический цикл можно предсказать, и, в основном, полагаются на экономический анализ и прогнозы, касающиеся выбора валютных рынков и валют. Эти менеджеры снижают оборачиваемость портфеля, поскольку фундаментальные показатели мало влияют на краткосрочные колебания цен. Для фундаментального стиля характерен выбор корпоративных облигаций методом "снизу-вверх", несмотря на то что он также основан на фундаментальном анализе конкретного эмитента, а не экономических показателей в целом.

Стиль "черный ящик" применяют менеджеры, убежденные в том, что рыночные связи точнее идентифицируют компьютерные модели, а не люди. Эти модели могут основываться только на экономических данных, только на информации о ценах, а также на их комбинации. Менеджеры, опирающиеся на количественный подход, полагают, что использование компьютерных моделей позволяет формализовать управление инвестициями, исключив влияние эмоциональных оценок,

недостаток твердости в принятии решений и неспособность менеджеров одновременно обрабатывать несколько потоков информации.

Некоторые инвесторы называются *техниками* или *техническими аналитиками* (technical analytics), так как при выборе активов для покупки или продажи они, в основном, полагаются на технический анализ.[9] Технические аналитики исследуют ежедневные, еженедельные и ежемесячные диаграммы, пытаясь выяснить рыночные тенденции и определить потенциальные точки перелома. Для исследования текущего состояния рынка технические аналитики применяют подходы, основанные на идентификации тенденций, например вычисление скользящего среднего. Для выявления точек перелома, после которых направление изменения цен может стать другим, используются такие средства, как индексы относительной доходности (relative-strength indexes) и осцилляторы.

Только один стиль инвестирования применяет лишь небольшое количество менеджеров, управляющих международными облигациями. Большинство менеджеров применяют комбинацию этих методов. Инвестиционные менеджеры, опирающиеся на прогнозы экономических циклов, время от времени занимают позиции, противоречащие их среднесрочной стратегии, чтобы получить выгоду за счет временной недооценки или переоценки рынка, выявленной техническими аналитиками. Даже менеджеры, которые при выработке инвестиционных решений используют, в основном, математические методы, иногда отказываются от решений, предложенных компьютером, и применяют другие стили управления, чтобы получить дополнительную прибыль. Независимо от избранного стиля управления, инвестиционные решения должны соответствовать целям инвестора, степени его толерантности к риску и принципам инвестирования.

Принимая решение о покупке и продаже ценных бумаг, менеджеры, управляющие портфелями международных облигаций, должны придерживаться определенных правил. В частности, каждое вложение средств в ценные бумаги, не включенные в индекс, должно быть обоснованным и обеспечивать определенную цену, избыточный спрэд или обменный курс. В зависимости от стиля управления размер позиции должен отражать силу убеждения инвестора или следовать рекомендациям компьютерных программ. Поскольку аргументация, лежащая в основе первоначального инвестиционного решения, может измениться, при движении рынка в противоположном направлении размер позиции может остаться неизменным или даже увеличиться. Каждая сделка должна учитывать изменение доходности соответствующих облигаций и валютного курса во времени. Например, валютный курс, подчиняющийся определенной тенденции, может диктовать совершенно другую схему купли-продажи по сравнению с валютным курсом, подчиняющимся обратной тенденции.

[9] Технический анализ описан во многих учебниках, посвященных проблемам управления акционерным капиталом.

Источники избыточной доходности

Основным ориентиром для любого портфеля международных облигаций является эталонный индекс. Однако, для того чтобы обеспечить избыточную доходность по сравнению с эталоном после уплаты комиссионных за управление средствами (management fees), портфельный менеджер должен выбрать определенный способ приращения доходов. Эта избыточная доходность может обеспечиваться посредством сочетания пяти основных стратегий.

1. Выбор валюты.
2. Управление дюрацией/игра на кривой доходности.
3. Выбор рынка облигаций.
4. Выбор сектора/кредита/ценной бумаги.
5. Инвестирование на рынках, не включенных в эталон (если это разрешено).

Каждая из этих стратегий является источником дополнительного дохода. Однако львиную долю дохода обеспечивают правильный выбор валюты и облигационного рынка. Рассмотрим каждый из этих источников дохода.

Выбор валюты

Большинство инвесторов допускают активное управление валютным риском. Привлекательность активного управления валютным риском объясняется большим размером потенциального выигрыша. В прошлом спрэд между наиболее и наименее доходными рынками, выраженный в местной валюте, на 13% превышал средний уровень. Если к доходности облигаций, номинированных в местной валюте, добавляется доходность за счет колебания валютного курса, то средний спрэд между наиболее и наименее доходными рынками увеличивается более чем вдвое и достигает 28%. По этой причине менеджеры, управляющие портфелями международных облигаций, выделяют более доходным рынкам облигаций и валютам бóльшую долю в индексе.

Поскольку волатильность валютной доходности в целом превышает доходность рынка облигаций, возникает необходимость оценить дополнительную доходность, которую обеспечивает валютный риск. Таким образом, менеджеру, придерживающемуся активной стратегии управления валютным риском, требуется метод прогнозирования, который оценивает будущие спот-ставки (т.е. будущие валютные курсы) точнее, чем форвардные валютные курсы (т.е. курсы, которые можно зафиксировать на текущем уровне, используя форвардные контракты). Форвардные валютные курсы, определяемые разницей между краткосрочными процентными ставками в разных валютах, нельзя считать инструментом предсказания будущих валютных спот-курсов.

Теоретические исследования показали, что некоторые стратегии могут принести достаточно большой доход с помощью активного управления валютным

риском. Хорошо известно, что форвардные обменные курсы являются плохими индикаторами будущих обменных спот-курсов. Традиционно дисконтные валюты (т.е. валюты, процентные ставки которых превышают процентные ставки, выраженные в местной валюте) оцениваются ниже, чем это подразумевается форвардными ставками. Это обеспечивает повышенную доходность нехеджированных позиций, номинированных в валютах с более высокими краткосрочными процентными ставками. Завышенная оценка валют с более высокими процентными ставками по сравнению с валютами с реальными процентными ставками также приносит дополнительный доход.[10]

Кроме того, некоторые колебания валютных курсов не являются случайным блужданием и характеризуются автокорреляцией (т.е. изменение валютного курса подчиняется определенному закону).[11] На рынках, демонстрирующих определенную тенденцию, простые формальные правила торговли могут создать возможности для получения повышенной валютной доходности.[12] Результаты некоторых теоретических исследований показывают, что избыточную валютную доходность можно получать регулярно. Этот факт является мощным стимулом для применения методов активного управления валютным риском.

Управление дюрацией

Управление дюрацией тесно связано с выбором рынка облигаций. Однако, помимо этого, правильно управляя дюрацией, можно получить дополнительный доход. В частности, на конкретном валютном рынке, характеризующемся крутой или пологой кривой доходности, доходность и суммарный доход можно повысить, применяя стратегию с единовременной выплатой или гантельную стратегию соответственно. Кроме этих стратегий, которые широко применяют менеджеры, управляющие инвестициями на местном рынке облигаций, менеджеры, управляющие портфелями международных облигаций, имеют возможность перераспределять дюрацию между рынками, оставляя суммарную дюрацию портфеля неизменной.

В последние годы управление дюрацией на международных рынках упростилось. Многие страны сосредоточили свои долги в меньшем количестве более ликвидных облигаций. По крайней мере, в девяти странах возникли официальные рынки разделенных облигаций (strip markets), на которых денежные потоки

[10] *Gastineau G.L.* The currency hedging decision: a search for synthesis in asset allocation // Financial Analysts Journal. — May–June 1995. — P. 13–14.

[11] Одно из возможных объяснений того факта, что валютные рынки подчиняются определенным трендам, заключается в том, что центральные банки пытаются сгладить колебания валютных курсов с помощью валютных интервенций. Таким образом, поскольку участие центральных банков в деятельности валютных рынков не направлено на получение прибыли, их действия не позволяют рынку продемонстрировать истинную эффективность. См. работу *Arnott R.D. and Phan T.K.* Tactical currency allocation // Financial Analysts Journal. — May–June 1993. — P. 47–52.

[12] *Levich R.M. and Thomas L.R.* The merits of active currency risk management: evidence from international bond portfolios // Financial Analysts Journal. — September–October, 1993. — P. 63–70.

по правительственным облигациям разделяются на индивидуальные процентные и основные платежи. Процентные фьючерсы, доступные на большинстве рынков, стали ликвидным и дешевым инструментом для быстрого изменения дюрации или уровня рыночного риска. Рынок процентных свопов, широко используемый крупными институциональными инвесторами, стал таким же ликвидным, как и рынки международных облигаций. После появления Европейского валютного союза в качестве эталона стала все чаще использоваться кривая свопа, а не кривые доходности, характерные для отдельных стран. Все чаще страны организовывают специализированные бюро для обслуживания долговых обязательств, не зависящие от центральных банков и министерств финансов. Эти бюро стали широко использовать производные финансовые инструменты, стремясь минимизировать стоимость заимствований, изменить структуру или валютный состав непогашенных долговых обязательств, а также поддержать ликвидность своих внутренних рынков.[13]

Выбор рынка облигаций

Избыточная доходность по сравнению с эталоном за счет повышенной доли рынков облигаций с наилучшей эффективностью может быть чрезвычайно большой. Как показано выше, разница между уровнями годовой доходности в местной валюте на развитых рынках облигаций с наилучшей и наихудшей эффективностью в среднем равна 13%, создавая большие возможности для получения избыточной доходности.

Выбор сектора/кредита/ценных бумаг

Во многих странах, особенно в Европе после образования Европейского валютного союза, быстро растет рынок корпоративных облигаций. В соответствии с данными о размере и структуре мирового рынка облигаций, собранными агентством Merrill Lynch, правительственные облигации составляют 55% из 30 трлн. долл. общего объема рынка облигаций развитых стран. Корпоративные облигации занимают 25% рынка облигаций (или 20%, если не считать США). Некоторые глобальные облигационные индексы учитывают только правительственные облигации, а другие, такие как Lehman Global Aggregate и Citigroup Global Broad Investment Grade Index, включают в себя и другие финансовые инструменты, например корпоративные облигации и ипотечные ценные бумаги.

Инвестирование на рынках, не учтенных в индексе

Если принципы инвестирования допускают размещение средств на рынках, не учитываемых в индексе, то инвестор может значительно повысить доходность, не слишком сильно изменяя портфельные показатели риска. Рассмотрим два примера. Во-первых, с 1995 года Финляндия была одним из наиболее доходных рынков

[13] См. “OECD Public Debt Markets: trends and Recent Structural Changes” OECD 2002.

облигаций. Однако из-за маленького размера этого рынка до июня 1996 года она не учитывалась в индексе Citigroup World Government Bond Index (WGBI). Во-вторых, как показал индекс J.P. Morgan EMBI+ Index, инвестиции на развивающихся рынках могли существенно увеличить доходы в 1999 и 2000 годах, когда доходность всех развитых рынков облигаций снизилась как в пересчете на местную валюту, так и в пересчете на доллары.[14]

Процесс выбора рынка, не входящего в индекс, подобен процессу, с помощью которого менеджер, управляющий портфелем внутренних облигаций, решает, стоит ли инвестировать средства в ценные бумаги, не учтенные в эталонном индексе. В этом случае менеджер оценивает потенциальную совокупную доходность рынка, не включенного в индекс, по сравнению с рынками, доля которых в портфеле должна быть уменьшена за счет новых инвестиций. Однако менеджер, управляющий портфелем международных облигаций, помимо этого, должен учесть возможное изменение валютных курсов и хеджировать свои инвестиции, сделанные за пределами индекса.

Как показано выше, риск, которому подвергаются развивающиеся рынки, может значительно повысить их доходность. Например, портфель, на 80% состоящий из ценных бумаг, входящих в индекс Citigroup Non-U.S. Government Bond Index, и на 20% — из ценных бумаг, включенных в индекс J.P. Morgan EMBI+ Index, за период с 1994 по 2002 год мог бы принести дополнительно 120 базисных пунктов и сократить стандартное отклонение доходности на 12%. Размещение 20% активов, входящих в портфель международных облигаций и наполовину хеджированных от изменения валютных курсов, на развивающихся рынках могло бы повысить доходность на 223 базисных пункта, одновременно снизив стандартное отклонение доходности на 37%.

Фундаментальный подход к инвестированию

Портфельная стратегия часто состоит из среднесрочного стратегического распределения и краткосрочного тактического вложения активов. *Стратегическое распределение* (strategic allocation) состоит из позиций, занимаемых от одного до трех месяцев или дольше и предназначенных для использования преимущества долгосрочных экономических трендов. Для стратегического распределения активов используется фундаментальный подход. Разумеется, стиль инвестирования, используемый в рамках фундаментального подхода, основан на фундаментальном анализе, но для прогнозирования основных экономических показателей наряду с ним часто применяется количественный подход или стратегия “черный

[14]Индекс J.P. Morgan EMBI+, в основном, состоит из суверенных долговых обязательств развивающихся стран, номинированных в долларах. Следовательно, основными рисками, связанными с этим индексом, являются кредитный риск и, в меньшей степени, процентный риск. Для американского инвестора валютный риск практически равен нулю.

ящик". *Тактическое распределение* (tactical allocation) в основном опирается на технический анализ или поток информации, позволяющий идентифицировать изменения рыночных цен, которые могут произойти в ближайшие несколько дней или недель. Тактическое распределение активов часто является парадоксальным по своей природе и руководствуется ожиданиями, противоречащими текущему тренду цен.[15] Разумеется, при выработке тактических решений опытные трейдеры, а также инвесторы, использующие стратегию "черный ящик" и технический стиль инвестирования, чаще всего используют методы технического анализа.

Стратегический выбор рынков облигаций и валют, которые следует включить в портфель, обычно начинается с экономического анализа и прогнозирования доходности облигаций и валютного курса на каждом из рассматриваемых рынков. Долгосрочный экономический цикл тесно связан с изменениями доходности облигаций, а тренды экономического цикла и доходности облигаций длятся не менее года. Миллионы долларов, ежегодно затрачиваемые финансовыми фирмами, банками и брокерскими домами на прогнозирование экономических тенденций, свидетельствуют о потенциальном доходе, который можно получить благодаря правильному прогнозированию экономического роста или определению точек перелома экономического цикла.

Однако прогнозирование процентных ставок является чрезвычайно сложной задачей. В академической литературе обычно предполагается, что прогнозирование процентных ставок не позволяет генерировать достаточно крупную избыточную доходность, скорректированную с учетом риска. Частично это объясняется тем, что на коротких отрезках времени рыночные цены могут значительно отличаться от уровня, соответствующего основным экономическим показателям. На отрезках времени средней и большой продолжительности экономические показатели влияют как на цены облигаций, так и на стоимость валюты. Кроме того, изменчивая природа некоторых экономических показателей может привести к преувеличенной реакции рынка на информацию, которая не соответствует фактическому тренду экономики. Эти отклонения могут наблюдаться на протяжении нескольких месяцев, пока экономические показатели не изменятся либо пока новая информация не исправит ошибку в предыдущей интерпретации.

Независимый экономический анализ может принести большую пользу. Во-первых, он помогает выявлять слишком экстремальные интерпретации рыночной информации, а также получать дополнительную доходность за счет правильного прогнозирования экономических изменений, не соответствующих общим ожиданиям. Во-вторых, поскольку на коэффициент доходности инвестиций в международные облигации часто влияет не абсолютное, а относительное изменение

[15] Однако тактическое распределение также может основываться на сиюминутных соображениях, особенно если наблюдается подъем или падение цен на облигации, выходящие за прежние рамки цен.

процентных ставок по отношению к другим рынкам, независимый экономический анализ требует не столько точного прогнозирования роста каждого рынка, сколько предсказания разности между темпами их роста. Независимо от того, содержит ли портфель американские облигации, сильное влияние курса доллара США и рынка американских казначейских облигаций на иностранные рынки подчеркивает важность независимого анализа экономики США.

Таким образом, экономический анализ формирует основу для *стратегического* распределения облигаций и валюты. Обзор экономики каждой страны должен выявить относительную привлекательность их рынков. Однако даже если основные экономические показатели конкретной страны ясно свидетельствуют в пользу приобретения ее облигаций, цены на ее облигации могут оказаться слишком высокими. Аналогично облигации стран со слабой экономикой иногда оказываются весьма дешевыми, создавая привлекательные инвестиционные возможности. Таким образом, для того чтобы идентифицировать и ранжировать привлекательные инвестиционные возможности, результаты экономического анализа необходимо сравнивать либо с общепринятыми экономическими прогнозами, либо с отдельными рыночными показателями.

Стратегическое распределение активов, в соответствии с которым доля определенных рынков по отношению к эталонному индексу увеличивается, а других — снижается, является следствием сложного процесса, учитывающего ожидаемую избыточную доходность за счет правильно использованных экономических тенденций, а также технических и стоимостных факторов, перечисленных ниже.

К числу фундаментальных экономических факторов относятся циклические экономические индикаторы, показатели инфляции, монетарная стратегия, налоговая стратегия, долговые обязательства, баланс платежей и политика. Для того чтобы оценить потенциальное влияние этих факторов на цены облигаций и валютные курсы, каждый из этих факторов необходимо сравнить с рыночными ожиданиями. Эти факторы подробно описаны в многочисленных учебниках по макроэкономике и международной экономике.

Идентификация трендов экономических показателей помогает выявлять привлекательные инвестиционные возможности, но для измерения их относительной стоимости необходимо иметь четкие критерии. Определение относительной стоимости является чрезвычайно субъективным. Существует три способа оценить относительную стоимость: оценка реальной доходности, технический анализ и обзор мнений участников рынка.

Реальная доходность — это норма прибыли с учетом инфляции, требуемая рынком от владения ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой. Реальная доходность может быстро уменьшиться из-за продолжительной инфляции. На нее сильно влияет множество факторов, включая спрос и предложение капитала, а также инфляционные ожидания. Реальная доходность равна разности между номинальной доходностью облигаций и ожидаемой инфляцией. Одна-

ко ожидаемую инфляцию часто трудно оценить. В некоторых странах, включая США, существуют инфляционные облигации, по которым выплачивается реальная процентная ставка, превышающая уровень инфляции. Такие облигации не только защищают инвесторов от инфляции, но и позволяют измерить их инфляционные ожидания.[16]

Хотя номинальная доходность облигаций, пересчитанная с учетом уровня текущей инфляции, не является точным показателем реальной процентной премии, ожидаемой рынком, ее легко измерить и использовать при оценке облигаций. Для сравнения рынков можно использовать либо реальную доходность, либо долгосрочную среднюю доходность за 5–10 лет. Полезность реальной доходности в качестве показателя относительной стоимости будет уменьшаться по мере снижения уровня глобальной инфляции до очень низкого уровня.

Технический анализ (technical analysis) можно либо упростить, сведя его к построению графиков, либо усложнить, применив, например, методы вычисления третьего волнового импульса в волновом анализе Эллиотта (Elliott wave analysis). Кроме оценки облигаций и валют, технический анализ можно использовать для оценки любых активов: от золотых сертификатов (stock to gold) до свинины. В целом, технический анализ столь разных активов объединяет одно: он предсказывает будущие цены, основываясь исключительно на данных об их изменениях в прошлом. Большинство моделей для технического анализа относится к одной из двух категорий: трендовым (trend following) и противотрендовым (countertrend). Модели первой категории предназначены для идентификации трендов, которые будут продолжаться в течение определенного времени, а модели второй категории позволяют предсказать точку изменения тренда.

Опрос мнений участников рынка (market sentiment) можно использовать как негативный индикатор стоимости (contraindicator of value). Завышенный вес рынка облигаций определенной страны означает, что лишь несколько менеджеров предпочитают покупать облигации этих рынков; большинство же менеджеров склонны их продавать. Мнение рынка можно оценить с помощью опроса инвесторов или оценки инвестиционных потоков. При этом следует учитывать исторические тенденции, а также абсолютные уровни инвестиций. Например, если менеджеры в настоящий момент недооценивают японские облигации, то можно сделать вывод, что японские облигации в будущем ожидает резкий рост цен, даже если менеджеры, управляющие портфелями международных облигаций, будут постоянно недооценивать японский рынок, частично объясняя это его низкой номинальной

[16]Номинальная доходность к погашению состоит из реальной доходности и инфляционных ожиданий (доходность к погашению = реальная доходность к погашению + ожидаемая инфляция к погашению). Для вычисления ожидаемого уровня инфляции к погашению, который иногда называют *безубыточным уровнем инфляции* (break-even inflation rate), можно использовать номинальную доходность правительственной доходности и реальную доходность долговых обязательств, индексированных с учетом инфляции, с тем же сроком погашения.

доходностью. Однако опрос мнений может не охватить всех участников рынка, например розничных инвесторов, которые также влияют на рынок.

Формирование портфеля

Для реализации стратегического распределения портфельных активов необходимо иметь инструмент, позволяющий оценивать ожидаемую доходность при повышающемся портфельном риске. Как показано ниже, доходность можно разделить на три компонента: *избыточную доходность облигаций* (excess returns of bonds), *избыточную доходность валют* (excess returns of currencies) и *краткосрочную безрисковую процентную ставку* (short-term risk-free interest rate). Эта методология помогает идентифицировать рыночные цены, наиболее сильно отклоняющиеся от экономически обоснованного уровня, а также решить, следует ли хеджировать валютные риски, которым подвергается рынок облигаций.

Компоненты доходности

При описании компонент доходности портфеля международных облигаций[17] будем использовать следующие понятия и обозначения. Под внутренней валютой (home currency) подразумевается валюта страны пребывания менеджера. Таким образом, для американского менеджера внутренней валютой является доллар США, а для японского — иена. Индекс H означает внутреннюю валюту.

Термин “местная валюта” (local currency) означает валюту страны, в которой менеджер сделал инвестиции. Для обозначения местной валюты используется индекс L. Следовательно, по отношению к американскому портфельному менеджеру, купившему японские облигации, номинированные в иенах, местной валютой является японская иена, а для японского менеджера, купившего американские облигации, номинированные в долларах, местной валютой является доллар США.

Ожидаемая совокупная доходность нехеджированного портфеля международных облигаций, выраженная через внутреннюю валюту, зависит от трех факторов.

1. Доля облигаций каждой страны, включенных в портфель.
2. Ожидаемая доходность рынка облигаций в каждой стране, выраженная в местной валюте.
3. Относительное изменение ожидаемого обменного курса между внутренней и местной валютами.

[17] Структура изложения и обозначения, использованные в этом разделе, заимствованы из работы Singer B.D. and Karnosky D.S. *The general framework for global investment management and performance attribution.* — Charlottesville, VA: The Research Foundation of the Institute of Chartered Financial Analysts, 1994.

Совокупную ожидаемую доходность *нехеджированного* портфеля облигаций, выраженную во внутренней валюте, можно вычислить по следующей формуле.[18]

$$\begin{aligned}\text{Совокупная ожидаемая доходность портфеля облигаций в местной валюте} &= W_1 \times (r_1 + e_{H,1}) + \\ &+ W_2 \times (r_2 + e_{H,2}) + \cdots + \\ &+ W_N \times (r_N + e_{H,N}).\end{aligned} \tag{49.1}$$

Здесь N — количество стран, облигации которых включены в портфель; W_i — доля облигаций i-й страны в портфеле ($i = 1, 2, \ldots, N$); r_i — ожидаемая доходность облигаций i-й страны, выраженная в местной валюте ($i = 1, 2, \ldots, N$); $e_{H,i}$ — *относительное* изменение ожидаемого обменного курса между внутренней валютой и местной валютой i-й страны.

Величина $e_{H,i}$называется *валютной доходностью* (currency return).

Ожидаемая доходность портфеля, выраженная формулой (49.1), зависит от величины валютных рисков, зависящих от распределения облигаций разных стран в портфеле. Как правило, для управления валютными рисками используются валютные форвардные контракты. Отношение между валютным курсом спот, процентными ставками в двух странах и форвардным обменным курсом в валютном форвардном контракте называется *паритетом процентных ставок* (interest-rate parity).[19] Это чрезвычайно важное отношение означает, что после хеджирования форвардного валютного курса менеджер может получить внутреннюю доходность, которой он мог бы достичь за счет инвестиций на внутреннем или внешнем рынке. Арбитражный процесс, обеспечивающий паритет процентных ставок, называется *покрытым процентным арбитражем* (covered interest arbitrage).

Можно показать, что форвардный обменный курс между внутренней валютой инвестора, обозначенной символом H, и валютой i-й страны выражается следующей формулой.

$$F_{H,i} = S_{H,i}\left(\frac{1 + c_H}{1 + c_i}\right). \tag{49.2}$$

Здесь $F_{H,i}$ — обменный курс между внутренней валютой инвестора и местной валютой i-й страны; $S_{H,i}$ — обменный курс спот между внутренней валютой инвестора и местной валютой i-й страны; c_H — краткосрочная процентная ставка в стране инвестора, соответствующая сроку действия форвардного контракта; c_i — краткосрочная процентная ставка в i-й стране, соответствующая сроку действия

[18] Формула (49.1) является приближенной, поскольку доходность рынка облигаций и валютная доходность иностранных инвестиций более точно выражаются через сочетание двух компонентов: $(1 + r_i)(1 + e_{\$,i}) - 1$.

[19] Процедура вычисления стоимости форвардного валютного контракта описана в работе Stewart C.B., Lynch J.H., and Fabozzi F. International bond portfolio management // In: Frank J. Fabozzi (ed.), *Fixed Income Readings for Chartered Financial Analyst Program, Chapter 6* (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2004).

форвардного контракта. Величины c_H и c_i называются *чековым курсом* (cash rate). Чековым курсом, как правило, является ставка евродепозита (т.е. оффшорная депозитная ставка) по фондам, депонированным в евро, соответствующая сроку действия форвардного контракта. Ставки по евродепозитам можно выразить как в американских долларах, так и в других основных валютах, включая евро.

Перегруппировав члены формулы (49.2), получаем, что дисконт форвардного обменного курса или премия (или относительное изменение форвардного курса по отношению к валютному спот-курсу), обозначаемый через $f_{H,i}$, *приблизительно* равен разности между процентными ставками в двух странах. Иначе говоря, [20]

$$f_{H,\,i} = \frac{F_{H,\,i} - S_{H,\,i}}{S_{H,\,i}} = c_H - c_i. \tag{49.3}$$

Итак, для того чтобы уровни доходности денежных депозитов в обеих валютах были одинаковыми, необходимо поднять более низкую процентную ставку до уровня форвардного обменного курса.

Форвардный курс часто измеряют в пунктах или в виде разности между форвардным курсом и спот-курсом $F_{H,i} - S_{H,i}$. Если процентные ставки в иностранном государстве ниже, чем в стране инвестора (т.е. количество форвардных пунктов больше нуля), то форвардный обменный курс продается с премией.

Валютное хеджирование

Если портфель глобальных облигаций является полностью хеджированным, то доходность портфеля отличается от доходности, выраженной формулой (49.1). В частности, если менеджер хеджирует валютный риск во всех странах с помощью валютных форвардных контрактов, то совокупную доходность полностью хеджированного портфеля, выраженную во внутренней валюте, можно вычислить по следующей формуле.

$$\begin{aligned}\text{Совокупная доходность полностью хеджированного портфеля, выраженная во внутренней валюте} \quad &= W_1 \times (r_1 + f_{H,1}) + \\ &+ W_2 \times (r_2 + f_{H,2}) + \cdots + \\ &+ W_N \times (r_N + f_{H,N}).\end{aligned} \tag{49.4}$$

Здесь $f_{H,i}$ — форвардный обменный дисконт или премия между внутренней валютой и местной валютой i-й страны. Иначе говоря, вместо того чтобы подвергаться

[20] Формула (49.2) основана на предположении, что обменные курсы выражаются “явно”, т.е. как количество внутренней валюты, отдаваемой за единицу местной валюты, поскольку условия котировок могут изменяться. Внешние форвардные контракты обычно используют “неявные” курсы (т.е. количество местной валюты, отдаваемой за доллар США). В “неявном” виде дисконт форвардного контракта *или* премия в формуле (49.3) принимает вид $f_{H,i} = c_i - c_H$. Для того чтобы избежать сложностей, продолжительность периода времени считается равной одному году.

риску, связанному с колебаниями обменного курса между внутренней валютой и валютой i-й страны, менеджер фиксирует процентное изменение обменного курса по отношению к обменному курсу спот (форвардная премия/дисконт) в момент хеджирования.

Что влияет на решение менеджера хеджировать риск, связанный с обменным курсом конкретной страны с помощью валютного форвардного контракта? Его решение основано на ожидаемой доходности, которую он может получить за счет владения иностранной валютой по сравнению с форвардной премией или дисконтом. Иначе говоря, если менеджер убежден, что относительная доходность за счет валютного риска превысит форвардный дисконт или премию, он не станет хеджировать валютный риск с помощью форвардного контракта. И наоборот, если менеджер уверен, что валютная доходность окажется меньше форвардного дисконта или премии, он заключит форвардный контракт, чтобы хеджировать валютный риск.

В тех случаях, когда менеджер убежден, что относительная доходность за счет валютного риска превысит форвардный дисконт или премию, нехеджированную доходность облигаций i-й страны можно выразить следующей формулой.

Нехеджированная ожидаемая доходность облигаций i-й страны

$$R_{H,i} = r_i + e_{H,i} \tag{49.5}$$

В тех случаях, когда менеджер убежден, что валютная доходность окажется ниже форвардного дисконта или премии, хеджированную доходность облигаций i-й страны можно выразить через форвардный обменный курс между внутренней и местной валютами с помощью паритета процентных ставок. Как следует из формулы (49.3), форвардная премия (или дисконт) равна разности между краткосрочными процентными ставками.

$$f_{H,i} = c_H - c_i.$$

Подставляя это выражение в формулу (49.4), приходим к формуле для хеджированной доходности облигаций i-й страны.

Хеджированная ожидаемая доходность облигаций i-й страны

$$HR_{H,i} = r_i + f_{H,i} \approx r_i + c_H - c_i. \tag{49.6}$$

Теперь менеджер должен сделать выбор способа хеджирования: *перекрестное хеджирование* (cross-hedging) или *прокси-хеджирование* (proxy hedging). Рассмотрим каждый из этих способов.

Перекрестное хеджирование

Термин “перекрестное хеджирование” в определенной степени является неточным, поскольку такое хеджирование не уменьшает величины валютного риска,

а лишь заменяет валютный риск, которому подвергается валюта i-й страны, валютным риском, которому подвергается валюта j-й страны. Например, предположим, что американский менеджер подвергается нежелательному валютному риску, связанному с привлекательными инвестициями в облигации i-й страны. Предположим, что вместо хеджирования валютного риска с помощью форвардного контракта на обменный курс между долларом США и валютой i-й страны менеджер решает обменять риск, связанный с валютой i-й страны, на риск, связанный с валютой j-й страны. Для этого можно заключить форвардный контракт, в рамках которого менеджер должен получить валюту j-й страны в обмен на валюту i-й страны, которая подвергается нежелательному риску.

Чем перекрестное хеджирование может привлечь менеджера? Менеджер может выбрать этот способ, если он ожидает ослабления внутренней валюты и не желает хеджировать риск, которому подвергается валюта i-й страны, одновременно полагая, что валюта j-й страны окажется сильнее валюты i-й страны.

При перекрестном хеджировании доходность хеджирования для i-й страны $HR_{H,i}$ в формуле (49.6) можно переписать следующим образом.

Ожидаемая доходность при перекрестном хеджировании валюты i-й страны

$$CR_{H,i} = r_i + f_{j,i} + e_{H,j}.$$

Здесь $f_{j,i}$ — форвардный дисконт или премия между i- и j-й странами. Это выражение означает, что перекрестное хеджирование валюты i-й страны зависит от трех факторов: 1) ожидаемой доходности облигаций i-страны, 2) валютой доходности, зафиксированной с помощью перекрестного хеджирования между j- и i-й странами, и 3) валютной доходностью обменного курса между внутренней валютой и валютой j-й страны.

Предыдущую формулу можно выразить через краткосрочные процентные ставки, используя паритет процентных ставок. Иначе говоря, величину $f_{j,i}$ можно заменить разностью $c_j - c_i$ и провести перегруппировку членов.

Ожидаемая доходность при перекрестном хеджировании валюты i-й страны

$$CR_{H,i} = (r_i - c_i) + (c_j + e_{H,j}). \tag{49.7}$$

Формула (49.7) означает, что ожидаемая доходность перекрестного хеджирования валюты i-й страны зависит от трех факторов: 1) разницы между доходностью облигаций i-й страны и краткосрочной процентной ставкой в j-й стране, 2) краткосрочной процентной ставки в j-й стране и 3) валютной доходности обменного курса между внутренней валютой и валютой j-й страны.

Прокси-хеджирование

Прокси-хеджирование не изменяет величину валютного риска, которому подвергаются облигации i-й страны, одновременно хеджируя короткую позицию

по валюте j-й страны. Что может побудить менеджера осуществить прокси-хеджирование? Оно является стратегией, которая реализуется исключительно в ситуациях, когда валюты i- и j-й стран сильно коррелируют одна с другой, но стоимость хеджирования валюты j-й страны меньше, чем стоимость хеджирования валюты i-й страны. Прокси-хеджирование свидетельствует о предполагаемом усилении внутренней валюты и относительном усилении валюты j-й страны по сравнению с валютой i-й страны.

При осуществлении прокси-хеджирования формулу (49.6) для вычисления хеджированной доходности для i-й страны $HR_{H,i}$ можно переписать в следующем виде.

Ожидаемая прокси-хеджированная доходность для i-й страны

$$PR_{H,i} = r_i + e_{H,i} + f_{H,j} - e_{H,j}.$$

Здесь $f_{H,j}$ — форвардный дисконт или премия между страной пребывания менеджера и j-й страной.

Следует подчеркнуть, что в этой формуле учитывается величина риска, связанного с колебаниями обменного курса между внутренней валютой и валютой j-й страны. Прокси-хеджирование вступает в силу при необеспеченной продаже валютной доходности обменного курса между внутренней валютой и валютой j-й страны.

Основываясь на паритете процентных ставок, мы можем заменить величину $f_{H,j}$ разницей между краткосрочными процентными ставками $c_H - c_j$. Это приводит к следующей формуле.

Ожидаемая прокси-хеджированная доходность для i-й страны

$$PR_{H,i} = r_i + e_{H,i} + c_H - c_j - e_{H,j}.$$

Приведем эту формулу в эквивалентном виде.

Ожидаемая прокси-хеджированная доходность для i-й страны

$$PR_{H,i} \approx (r_i - c_i) + (c_i + e_{H,i}) + [(c_H - c_j) - e_{H,j}]. \tag{49.8}$$

В соответствии с формулой (49.8) ожидаемая доходность j-й страны при прокси-хеджировании зависит от трех факторов: 1) разности между доходностью облигации i-й страны и краткосрочной процентной ставкой j-й страны, 2) краткосрочной процентной ставки i-й страны с поправкой на валютную доходность i-страны по отношению к внутренней валюте и 3) разности между краткосрочными процентными ставками по внутренней валюте и валюте j-й страны с поправкой на короткую позицию относительно валюты j-й страны.

Формулировка выражений в терминах краткосрочных процентных ставок

Подставив в формулы (49.6)–(49.8) разности между краткосрочными процентными ставками вместо форвардной премии или дисконта, легко убедиться, что разность между уровнями доходности при хеджировании, перекрестном хеджировании и прокси-хеджировании целиком зависит от разности между краткосрочными процентными ставками и величины валютного риска. Как следует из формулы (49.5), это относится и к нехеджированной доходности. Это легко обнаружить, просто переписав формулу (49.5) в следующем виде.

Нехеджированная ожидаемая доходность облигаций i-й страны

$$R_{H,i} = (r_i - c_i) + (c_i + e_{H,i}).$$

Таким образом, нехеджированная ожидаемая доходность равна либо 1) разности между уровнями доходности облигаций i-й страны и краткосрочной процентной ставкой в i-й стране либо 2) краткосрочной процентной ставке в i-й стране с поправкой на валютную доходность.

Эти формулы демонстрируют, как разность между краткосрочными процентными ставками влияет на принятие решения о валютном хеджировании. Иначе говоря, 1) разности между краткосрочными процентными ставками должны учитываться при выборе валюты и 2) доходность рынка облигаций необходимо рассматривать как избыточную доходность, т.е. уменьшать на величину местной краткосрочной ставки. Это можно сделать, явно добавляя и вычитая внутреннюю краткосрочную процентную ставку во всех четырех указанных выше формулах. В таком случае, подставляя в качестве валютного компонента форвардную премию $f_{H,i} = c_H - c_j$, мы получим следующие формулы.

Нехеджированная ожидаемая доходность облигаций i-й страны

$$R_{H,i} = c_H + (r_i - c_i) + (e_{H,i} - f_{H,i}). \tag{49.9}$$

Хеджированная ожидаемая доходность облигаций i-й страны

$$HR_{H,i} = c_H + (r_i - c_i). \tag{49.10}$$

Ожидаемая доходность при перекрестном хеджировании валюты i-й страны

$$CR_{H,i} = c_H + (r_i - c_i) + (e_{H,j} - f_{H,j}). \tag{49.11}$$

Ожидаемая прокси-хеджированная доходность для i-й страны

$$PR_{H,i} \approx c_H + (r_i - c_i) + [(e_{H,i} - e_{H,j}) - f_{j,i}]. \tag{49.12}$$

Из формул (49.9)–(49.12) следует, что доходность при каждой из выбранных стратегий можно разделить на три разных компонента.

Компонент 1. Краткосрочная процентная ставка для внутренней валюты (c_H).

Компонент 2. Избыточная доходность облигации i-й страны над краткосрочной процентной ставкой i-й страны ($r_i - c_i$).

Компонент 3. Избыточная валютная доходность при обычном хеджировании, перекрестном хеджировании и прокси-хеджировании.

Первые два компонента, c_H и $r_i - c_i$, в каждой из стратегий остаются постоянными. Третий компонент (избыточная валютная доходность) является величиной, на которую валютная доходность превышает форвардную премию (или дисконт), и образует основу для решения относительно валютного хеджирования. (Этот процесс будет проиллюстрирован ниже.) Выбор облигации зависит исключительно от выбора рынка, предлагающего самую высокую избыточную доходность облигаций $r_i - c_i$. Решения относительно выбора облигаций и валюты являются совершенно независимыми. В некотором смысле хеджированную ожидаемую доходность можно рассматривать как базовую ожидаемую доходность, поскольку она является составной частью всех четырех стратегий хеджирования. Таким образом, избыточную валютную доходность в третьем компоненте можно оценивать так, будто она может обеспечивать дополнительную стоимость, превышающую базовую ожидаемую доходность. Этот метод анализа источников доходности, по существу, изучает доходность облигаций и валютную доходность так, будто они являются синтетическими фьючерсными или форвардными позициями.

Следует подчеркнуть, что только хеджированная позиция позволяет полностью исключить валютный риск. Она является единственной позицией, приносящей заранее известный доход на инвестиционном горизонте. Перекрестное хеджирование заменяет один валютный риск другим, но не исключает его полностью. Кроме того, если валюта, используемая для прокси-хеджирования, усиливается по отношению к внутренней валюте, то прокси-хеджирование не устраняет “базисный” риск, которому подвергается портфель.

Корректировка доходности облигаций с учетом частоты купонных выплат

В США и практически во всех других странах долларового блока купонные выплаты осуществляются раз в полгода. Однако существуют и другие рынки, на которых применяется такая практика. Как указывалось выше, начисление доходности облигаций с полугодовыми выплатами осуществляется в два этапа. Во-первых, определяется полугодовая процентная ставка, представляющая собой текущую стоимость полугодовых денежных потоков, равную сумме цены облигации и накопленного процентного дохода. Во-вторых, поскольку процентная ставка является полугодовой, она пересчитывается в годовом исчислении путем умножения на два. Итоговая годовая доходность называется *доходностью эквивалента облигации* (bond-equivalent yield).

На европейских рынках (за исключением Великобритании) и в Японии купонные выплаты осуществляются раз в год, а не раз в полгода. Таким образом, доходность облигаций в этих странах — это просто процентная ставка, представляющая собой текущую стоимость денежных потоков, равную сумме цены и накопленного дохода. В этом случае пересчет доходности не нужен.

Доходность, котированная в соответствии с правилами внутреннего рынка, называется *условной доходностью* (conventional yield). В странах, в которых купонные выплаты осуществляются раз в год, условная доходность совпадает с годовой.

Несмотря на ограничения, связанные с измерением доходности, менеджеры все же сравнивают между собой уровни доходности в разных секторах и странах. Если пренебречь потенциальными колебаниями обменного курса, сравнение уровней доходности начинается с корректировки условной доходности (т.е. доходности, котированной по правилам внутреннего рынка) в соответствии с правилами вычисления доходности в другой стране. Например, доход по французским правительственным облигациям выплачивается раз в год, а доход по американским правительственным облигациям — раз в полгода. Если менеджер хочет сравнить уровни доходности американских и французских правительственных облигаций, он должен определить доходность либо американских правительственных облигаций в пересчете на год, либо французских правительственных облигаций с помощью их эквивалента.

Корректировка осуществляется так: при заданной годовой доходности облигации доходность ее эквивалента (т.е. доходность, вычисленная для облигации с полугодовыми выплатами) вычисляется следующим образом.

$$\text{Доходность эквивалента облигации с ежегодными выплатами} = 2[(1 + \text{доходность облигации с ежегодными выплатами})^{0,5} - 1].$$

Например, предположим, что условная доходность французской правительственной облигации равна 4,55%. Доходность ее эквивалента равна 4,50%. Это подтверждается следующими вычислениями.

$$2[(1 + 0{,}0455)^{0,5} - 1] = 0{,}0450 = 4{,}50\%.$$

Обратите внимание на то, что доходность эквивалента облигации с ежегодными выплатами меньше, чем условная доходность.

Для уточнения доходности эквивалента облигации с полугодовыми выплатами в годовом исчислении, чтобы сравнить ее с доходностью облигации с ежегодными выплатами, используется следующая формула.

$$\text{Доходность эквивалента облигации в годовом исчислении} = (1 + \text{доходность эквивалента облигации}/2)^2 - 1.$$

Например, предположим, что условная доходность американской правительственной облигации равна 4,20%. Ее доходность в годовом исчислении равна

$$(1 + 0{,}0420/2)^2 - 1 = 0{,}0424 = 4{,}24\%.$$

Обратите внимание на то, что доходность в годовом исчислении больше условной доходности.

Спрэды доходности обычно вычисляются между доходностью конкретной облигации и доходностью эталона. Чаще всего в качестве эталонов используются рынок американских правительственных облигаций и европейский рынок свопов.

Форвардные ставки и анализ безубыточности

Как указывалось выше, существует много методов вычисления относительной стоимости на рынках международных облигаций. Прежде чем использовать этот показатель для принятия решения о распределении активов, менеджер должен сравнить свои стратегические оценки с рыночными ценами. Для этого необходимо преобразовать экономический прогноз в прогнозные оценки для облигаций и валютного курса или проанализировать форвардные ставки, подразумеваемые рынком, и сравнить их с экономическими прогнозами.

Безубыточные процентные ставки по облигациям и валюте, т.е. ставки, при которых две инвестиции приносят одинаковые совокупные доходы, обычно вычисляются по отношению к рыночному эталону на конкретном временно́м горизонте. Крупный спрэд доходности между двумя рынками подразумевает существование большого “буфера” (расширения спрэда, требуемого для выравнивания совокупной доходности обоих рынков, т.е. безубыточной ставки) на временно́м горизонте инвестиций.

Сравнение форвардных процентных ставок позволяет выяснить различия между стратегическими прогнозами и рыночными ценами, которые могут открыть инвестиционные возможности. Форвардные процентные ставки и форма кривой доходности позволяют вычислить подразумеваемые форвардные ставки по облигациям и быстро сравнить между собой два рынка в терминах сдвигов доходности на обоих рынках, чтобы обеспечить доходность, равную краткосрочной безрисковой процентной ставке (доходность с нулевым избытком). Эта доходность должна приравнять к нулю избыточную доходность облигации в формулах (49.9)–(49.12), т.е. удовлетворить условию $r_i - c_i = 0$. Форвардные процентные ставки представляют собой безубыточную ставку внутри рынка, а не между рынками. После этого менеджер может принять стратегические решения о распределении облигаций, увеличив степень риска на рынках, где ожидаемая доходность облигаций больше всего превышает краткосрочную процентную ставку, т.е. где ожидаемая доходность облигации становится меньше форвардной доходности позже остальных. Инструменты для вычисления форвардных ставок предоставляются системой Bloomberg.

Как показано выше, форвардный валютный курс представляет собой безубыточную ставку между уровнями хеджированной и нехеджированной валютной доходности. Формулы (49.9), (49.11) и (49.12) означают, что если относительное изменение валютного курса равно форвардной премии или дисконту, то избыточная валютная доходность равна нулю. Поскольку форвардные валютные курсы определяются разностями между краткосрочными процентными ставками, их можно оценить с помощью процентных ставок по депозитам, например ставкам по евродепозитам, как показано в формулах (49.2) и (49.3). Эти данные легко получить в специализированных агентствах, например в агентствах *Bloomberg* и *Reuters*.

Другим инструментом для сравнения относительной стоимости облигаций на разных рынках является безубыточный анализ. Поскольку цены эталонных облигаций зависят от купонов и изменений эталона, многие трейдеры на международных рынках с фиксированной доходностью, а также портфельные менеджеры предпочитают следить за изменениями доходности, а не за колебаниями цен. Однако постоянный спрэд между рынками при сдвиге доходности может привести к ее колебаниям, поскольку разные сроки погашения эталонов и величины ставок купонов приводят к изменению чувствительности процентных ставок на рынках. Таким образом, при определении изменений безубыточного спрэда следует учитывать дюрацию рынка.

После появления Европейского валютного союза различия между уровнями доходности в Европе чрезвычайно уменьшились. Например, владение итальянскими правительственными облигациями приносит лишь на 22 базисных пункта в год больше, чем владение немецкими правительственными облигациями. Очевидно, эту небольшую дополнительную доходность легко компенсирует неблагоприятное изменение цен на обоих рынках. В середине 1990-х годов, до появления Европейского валютного союза, итальянские облигации могли принести на несколько сотен базисных пунктов больше, чем немецкие, за счет дополнительного валютного риска, влияющего на спрэды номинальной доходности. Однако даже очень большой “буфер” доходности может быстро испариться.

Для иллюстрации анализа безубыточности рассмотрим спрэд доходности между 10-летними американскими и японскими правительственными облигациями. По состоянию на 3 декабря 2002 года он был равен 322 базисным пунктам и приносил японским инвесторам, купившим американские казначейские эталонные облигации, 80 базисных пунктов дополнительного дохода ежеквартально. Однако это преимущество можно исключить за счет расширения спрэда на величину, значительно меньшую 80 базисных пунктов. Это расширение можно обеспечить одним из двух следующих способов.

- Доходность в Японии может уменьшиться, повысив доходность японских правительственных облигаций.

- Доходность в США может увеличиться, снизив цены на американские казначейские облигации.

Разумеется, можно использовать и сочетание этих методов. Для количественной оценки величины расширения спрэда, которая должна компенсировать преимущество за счет инвестирования на рынке с более высокой доходностью, необходимо провести анализ безубыточности.

Следует отметить, что этот анализ безубыточности отличается от анализа совокупной доходности. Он применяется только к доходности облигаций, номинированных в местной валюте, и игнорирует колебания обменного курса. Этот анализ безубыточности позволяет эффективно сравнивать рынки облигаций, номинированных в одинаковых валютах, как, например, в еврозоне. Однако валюту следует учитывать, когда безубыточный анализ применяется к рынкам, на которых используются разные валюты. Дополнительная доходность в предыдущем примере исчезает, как только доллар США обеспечивается более чем на 0,80% на протяжении квартала. Рассмотрим, как в анализе безубыточности используется хеджированная доходность или форвардная обменная премия, или дисконт между двумя валютами.

В анализируемый момент времени дюрация японской облигации была равной 9,4. Это значит, что при изменении доходности на 100 базисных пунктов приблизительное относительное изменение цены японской облигации составит 9,4%. Соответственно, при изменении доходности на 50 базисных пунктов приблизительное относительное изменение цены японской облигации составит 4,7%. Обобщим сказанное с помощью следующей формулы.

$$\text{Изменение цены} = 9{,}4 \times \text{изменение доходности}.$$

Обозначим величину расширения спрэда буквой W. Тогда предыдущую формулу можно переписать следующим образом.

$$\text{Изменение цены} = 9{,}4 \times W.$$

Мы хотим определить величину изменения доходности в Японии, которая полностью компенсирует дополнительную доходность, равную 0,80%, за счет инвестирования в облигации США. Таким образом, необходимо вычислить, насколько должна уменьшиться доходность японских облигаций, чтобы их цена выросла на 0,80% и нивелировала различия между двумя инвестициями в глазах японского инвестора (при условии, что колебания валютных курсов игнорируются). Составим следующее уравнение.

$$0{,}80\% = 9{,}4 \times W.$$

Решая это уравнение относительно величины W, приходим к такому выводу.

$$W = 0{,}80\%/9{,}4 = 0{,}085\% = 8{,}5 \text{ базисного пункта}.$$

Следовательно, расширение спрэда на 8,5 базисного пункта за счет падения доходности японских облигаций аннулирует дополнительную доходность за счет покупки американских казначейских облигаций. Иначе говоря, для того чтобы уничтожить трехмесячное преимущество в доходности, равное 80 базисным пунктам, достаточно изменить доходность всего лишь на 8,5 базисного пункта.

Это изменение спрэда доходности называется *безубыточным изменением спрэда* (break-even spread movement). Обратите внимание на то, что безубыточное изменение спрэда должно 1) быть связано с инвестиционным горизонтом и 2) использовать бóльшую из двух модифицированных дюраций. Использование такой модифицированной дюрации обеспечивает минимальное изменение спрэда, с помощью которого можно компенсировать дополнительную доходность за счет инвестирования на рынке с более высокой доходностью. Таким образом, в нашем примере трехмесячное безубыточное изменение спрэда относительно японских облигаций должно равняться 8,5 базисного пункта. Это значит, что падение процентных ставок в Японии на 8,5 базисного пункта аннулирует трехмесячное преимущество в доходности за счет инвестирования в американские казначейские облигации. Безубыточное изменение спрэда при дюрации в США, равной 8,1, должно было бы составить 9,9 базисного пункта ($0{,}8/8{,}1 = 9{,}9$). Разница между этими величинами равна всего лишь 1,4 базисного пункта.

Безубыточное изменение спрэда, описанное выше, полностью игнорировало влияние обменного курса на доходность. Кроме того, оно игнорировало подразумеваемый рост (или падение) валютного курса, выраженный в форвардной премии или дисконте. Если бы мы применили методологию оценки денежной доходности при выборе валюты облигаций, описанную выше, в соответствии с которой доходность рынка облигаций равна местной доходности минус чековая доходность (check rate), то результат вычисления безубыточного изменения спрэда был бы совершенно другим. Мы можем легко вычислить хеджированное безубыточное изменение спрэда, добавив форвардный обменный дисконт или премию. На момент анализа безубыточности трехмесячная процентная ставка в Японии была равной 0,0675%, а в США — 1,425%. С учетом этой информации мы можем вычислить вложенную форвардную ставку, используя формулу (49.3).

$$f_{¥,\$} = c_{¥} - c_{\$} = (0{,}0675\% - 1{,}425\%)/4 = -0{,}34\%.$$

Ожидаемая хеджированная доходность за трехмесячный период при условии, что процентные ставки не изменятся, равна сумме дифференциала номинального спрэда (0,80%) и форвардной премии ($-0{,}34\%$), т.е. $0{,}46\%$. Таким образом, безубыточное изменение спрэда при хеджировании составляет лишь несколько базисных пунктов ($0{,}46\% = 9{,}4\% \times W$), а не 8,5 базисного пункта потенциального расширения, вычисленного на основе местной валюты. Следовательно, для того чтобы сделка имела смысл, японский инвестор должен рассчитывать на то, что спрэд не расширится больше чем на несколько базисных пунктов или что

доллар упадет относительно иены на величину, которая меньше форвардной ставки. Поскольку стоимость валютного хеджирования (т.е. форвардная премия или дисконт) зависит от краткосрочных процентных ставок, безубыточное изменение спрэда при хеджировании всегда меньше, если хеджирование применяется к валюте с более высокой краткосрочной процентной ставкой.

Кроме того, с помощью формулы (49.10) мы могли бы вычислить ожидаемую трехмесячную хеджированную доходность для инвестора, использующего иены, и сравнить ее с доходностью 10-летней японской облигации за тот же период. Для этого сначала необходимо скорректировать доходность американской правительственной облигации (которая котируется на базисе эквивалента облигации) и пересчитать ее в годовом исчислении, поскольку японские облигации предусматривают ежегодные выплаты. Условная доходность американской правительственной облигации, обычная доходность которой равна 4,20%, составляет 4,24% в годовом исчислении. Предполагая, что процентные ставки не изменятся, приходим к выводу, что ожидаемая хеджированная доходность равна

$$[(r_{¥} - c_{\$}) + c_{¥}]/4 = [(4{,}24\% - 1{,}43\%) + 0{,}07\%]/4 = 2{,}88\%/4 = 0{,}72\%.$$

Ожидаемая доходность японской облигации составляет $1{,}02\%/4 = 0{,}26\%$. Таким образом, ожидаемая доходность при хеджировании равна $0{,}44\%$. Эта величина близка к $0{,}46\%$, которую мы получили в первом варианте.

Выбор ценных бумаг

Приняв решение о распределении рынков облигаций и выбрав на каждом из рынков оптимальную дюрацию и кривую доходности, необходимо сформировать всю структуру портфеля путем покупки или продажи отдельных ценных бумаг. Многие инвесторы, вкладывающие средства в международные облигации, предпочитают заключать сделки только с эталонными эмиссиями, поскольку их ликвидность выше, чем ликвидность любых других ценных бумаг с тем же самым сроком погашения. Иногда предпочтение, которое инвесторы отдают определенной эмиссии или сроку погашения, приводит к появлению “горба” кривой доходности. Аналогичный эффект возникает, когда на рынке репо взвинчиваются цены на определенную эмиссию или возникает краткосрочный дисбаланс спроса и предложения на облигации, поставляемые в рамках коротких позиций по фьючерсным контрактам.

При выборе ценных бумаг для покупки следует также учитывать факторы, связанные с налогообложением. Например, налоговая система на некоторых рынках стимулирует инвесторов приобретать облигации с низкими ставками купона. Следовательно, стоимость некоторых облигаций может зависеть от ставки купона. Менеджеры, управляющие международными ценными бумагами с фиксированной

процентной ставкой на рынках, где купонные выплаты облагаются налогами, часто минимизируют свои налоговые обязательства, заменяя облигации, у которых приближается срок купонных выплат, другими облигациями с таким же сроком погашения. Рыночные аномалии могут также возникать за счет разницы между налоговыми законодательствами в разных странах. Например, итальянские еврооблигации, выпущенные до 1998 года, освобождаются от уплаты налога, если их приобретают итальянские инвесторы. Следовательно, они продаются с более низкой доходностью по сравнению с облигациями, выпущенными после 1998 года.

ГЛАВА

50

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА

Даниэль Галлегос (Daniel Gallegos)

Управление переходного периода (transition management) — это процесс, облегчающий переход от одной инвестиционной стратегии к другой или передачу контроля от одного менеджера к другому. Эта операция может подразумевать полную реструктуризацию портфеля, его ликвидацию и/или хеджинговую сделку. Основной целью команды, осуществляющей управление портфелем в переходный период, является сохранение контроля над осуществляемыми операциями в интересах клиентов. Цели инвесторов могут быть самыми разными, но чаще всего они хотят сохранения текущей рыночной стоимости портфеля и не желают подвергаться риску, связанному с переходным периодом. Команда менеджеров, управляющих портфелем в переходный период, как правило, состоит из большого количества экспертов. К областям их компетенции относятся торговля ценными бумагами, управление инвестициями, обеспечение клиринговых расчетов, осуществление рыночных операций, юриспруденция, управление риском и бухгалтерское дело. В этой главе рассматривается процесс управления портфелем в переходный период и описываются его компоненты.

Обзор методов управления ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой в переходный период

Процесс управления ценными бумагами с фиксированной процентной ставкой в переходный период состоит из трех этапов: планирования, реализации и отчета.

Поскольку ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой продаются на внебиржевом рынке, для сохранения контроля над рисками в переходный период сначала необходимо провести подробное стратегическое планирование. Этап планирования подразумевает первоначальный обзор целей клиентов, а также детальный анализ унаследованного и целевого портфелей. Именно на этом этапе устанавливается график операций и определяются ожидаемые затраты. На этапе реализации разрабатывается подробная стратегия перехода, открываются счета, осуществляется подготовка к расчетам в разных валютах, а также проводятся аудиторские проверки и прорабатываются хеджинговые сделки. После завершения реструктуризации и поставки активов начинается этап отчетов. На этом этапе анализируется доходность портфеля, восстанавливается торговля ценными бумагами, а также проводятся согласование расчетов и подготовка заключительного отчета, предназначенного для клиентов.

Юридические полномочия менеджера в переходный период

На протяжении переходного периода менеджер может быть, а может и не быть, доверенным лицом своих клиентов (fiduciary). Это обстоятельство является весьма важным, поскольку признание менеджера доверенным лицом может повлиять не некоторые аспекты его деятельности. Менеджер, управляющий портфелем в переходный период в качестве доверенного лица, скорее всего, не сможет выдвигать заявки на портфель за свой счет (principal bids). Он может счесть неприемлемыми затраты своего капитала для облегчения процесса перехода. В этом случае возникает конфликт интересов. Как правило, менеджеры, управляющие портфелями в переходный период в качестве доверенных лиц, действуют, как агенты.

Способы передачи портфелей и виды сделок

Как указывалось выше, менеджер, управляющий портфелем в переходный период, может действовать либо как агент, либо как принципал. В первом случае он предлагает большому количеству инвесторов подавать заявки и предложения, чтобы определить наилучшую цену. Этот процесс осуществляется путем разделения ценных бумаг на “корзины” и создания списка сделок (transaction lists). Затем списки сделок предъявляются рынку в рамках конкурентного процесса спроса и предложения. Этот процесс позволяет снизить риск, связанный с осуществлением сделки (execution risk) и возникающий из-за недостатка прозрачности процесса ценообразования на рынке ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой. Однако этот процесс может занять несколько дней, что при отсутствии хеджирования подвергает клиентов нежелательным рыночным рискам.

Если клиента особенно сильно беспокоит рыночный риск, наиболее предпочтительным может стать предложение принципала, которое делается дилером и распространяется на весь портфель по одной цене. Этот метод позволяет сократить время, необходимое для перехода к другим активам, и связан с большими авансовыми затратами, которые несет заявитель для компенсации рисков, связанных с владением ценными бумагами из портфеля в его собственном хранилище. Цены предложений за свой счет (principal bids) обычно колеблются от 30 базисных пунктов и выше.

Выбор активов в натуральной форме (in-kind selections) — это способ передачи активов из унаследованного портфеля в новый. Менеджер, получающий эти активы, всегда имеет право внимательно проанализировать состав унаследованного портфеля. Это позволяет ему выбирать ценные бумаги в их натуральной форме, обеспечивая клиентам выгоду за счет возможности не платить спрэд между ценами покупателя и продавца (bid-ask spread), связанный с куплей-продажей одной и той же ценной бумаги. Ценные бумаги, которые менеджер считает подходящими для осуществления его стратегии, сохраняются и передаются в новый портфель. Стоимость, по которой происходит эта передача, обычно определяется на основе цены, установленной опекунским советом в момент закрытия бизнеса за день до осуществления передачи. По желанию клиентов в новый портфель может быть передана и базовая стоимость (cost basis) ценных бумаг. Доступность этого опциона зависит от налоговых условий, в которых действует клиент.

Другим способом передачи активов из унаследованного портфеля является кроссирование облигаций (crossing bond). Однако следует подчеркнуть, что в этом случае активы включаются не в новый портфель, а в другие портфели, которыми управляет менеджер, получающий облигации. Для кроссирования облигаций необходимо разрешение Министерства труда США (Department of Labor — DOL). Не следует думать, что все менеджеры имеют такую возможность. Кроссирование облигаций имеет определенные недостатки. Разрешение Министерства труда позволяет определять искомую справедливую стоимость облигаций с помощью сравнения индикативных цен покупателя и продавца на конкретную ценную бумагу, полученных в ходе опроса, организованного менеджером. Средняя цена определяется на основе трех разных котировок продавца и трех разных котировок покупателя. Недостаток, характерный для такого метода определения справедливой стоимости, заключается в нехватке специального опыта со стороны инвестиционных компаний, предоставляющих индикативные цены. В результате вновь установленная цена может отличаться от справедливой. Если облигации, подлежащие передаче, являются ликвидными, а их цены — прозрачными ценами и не вызывающими сомнений, то клиент может получить половину спрэда между ценами покупателя и продавца.

Наиболее распространенным видом сделок являются операции на открытом рынке. Как правило, портфель разделяется на разные списки, в которые вклю-

чаются от 10 до 15 ценных бумаг. Общая стратегия, способствующая осуществлению этих операций, сводится к созданию списков, содержащих ценные бумаги с примерно одинаковыми характеристиками. Для эффективной организации таких списков ценные бумаги сначала следует разделить по секторам рынка, например корпоративные, ипотечные и правительственные. Затем эти группы классифицируются по кредитным рейтингам, срокам, оставшимся до погашения, и типам. Это необходимо, поскольку в большинстве инвестиционных компаний работают трейдеры, специализирующиеся на конкретных секторах, определенных именно таким образом. Сделки на открытом рынке осуществляются на конкурентной основе. Таким образом, они требуют больше времени на осуществление, чем сделки за свой счет (principal trade). В то же время этот процесс повышает вероятность того, что в его результате будет установлена действительно справедливая стоимость ценных бумаг. Для того чтобы гарантировать, что клиент получит максимальную цену, необходимо сделать стратегический выбор заявок, распределив их по конкретным секторам и типам ценных бумаг. Не менее важным обстоятельством является конфиденциальность списков до наступления даты сделки. Списки раскрываются инвесторам, желающим заключить сделку, в день торгов, но не раньше. При покупке ценных бумаг могут иметь место некоторые отклонения от этого правила. Приобретение ценных бумаг отличается тем, что менеджер, получающий активы, может установить максимальный уровень, по которому он согласен купить облигации. Если цена предложения на целевой актив оказывается менее привлекательной, чем ожидал покупатель, он может выбрать другие ценные бумаги. Этот выбор может осуществляться на итерационной основе и, следовательно, требует непосредственного участия менеджера, покупающего ценные бумаги. В рамках другого сценария менеджер, покупающий ценные бумаги, может предоставить некий эквивалент (a proxy security) или запросить поставки в денежном виде.

Несмотря на то что реструктуризация портфеля может вызвать проблемы, связанные с доходностью из-за неверного определения долей секторов в портфеле, в некоторых ситуациях менеджер, получающий активы, имеет право на льготный период, в течение которого измеряется эффективность его сделок. Это позволяет компенсировать время, затраченное на реструктуризацию портфеля, состоящего из ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, с учетом неэффективности рынка.

Затраты на переход

Затраты на переход могут быть явными или неявными. *Явные затраты* (explicit costs) — это расходы, которые можно оценить с помощью известного коэффициента, например величины оплаты в базисных пунктах или размера комиссионного вознаграждения. Вознаграждение менеджеров за перевод ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой обычно носит явную форму и зави-

сит от рыночной стоимости передаваемых активов. Другими явными формами оплаты, применяемыми в ходе передачи активов с фиксированной процентной ставкой, являются комиссионное вознаграждение за фьючерсные контракты, опционы, а также международные налоги.

Величина оплаты за передачу ценных бумаг обычно зависит от сложности и количества времени, затраченного на эффективную реализацию сделки. Как правило, эта сумма определяется до совершения сделки после проведения соответствующего анализа и полного выяснения целей клиентов. При осуществлении сделок за свой счет подача заявки связана с авансовыми платежами. Этот аванс можно рассматривать, а можно и не рассматривать как явные расходы. Стоимость заявки на совершение сделки за свой счет может изменяться в зависимости от стоимости активов, включенных в портфель, и точности его оценки. Поскольку облигации обращаются на внебиржевом рынке, в качестве индикаторов используются цены, указанные сторонними поставщиками.

Неявные затраты (implicit costs), связанные с переходом ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, — это величина падения цены исполнения по сравнению со справедливой стоимостью ценной бумаги. Эти неявные затраты могут возникать в результате использования устаревших цен, непривлекательных размеров позиций, а также экономических, глобальных и секторных событий. Кроме того, необходимо учитывать скрытые издержки (opportunity costs).

Источники ликвидности

Для передачи приказов на совершение сделок (trade order) используются разные средства коммуникации. К ним относятся система Bloomberg, электронная почта и системы электронной торговли. На другом конце канала связи находятся первичные дилеры или региональные брокеры. Для повышения эффективности процесса передачи ценных бумаг рекомендуется, чтобы они оба участвовали в процессе подачи заявок.

Первичные дилеры обычно обеспечивают наиболее высокий уровень ликвидности для крупных позиций. Опыт показывает, что они охотнее, чем региональные брокеры, включают крупные ликвидные позиции с высоким кредитным рейтингом в свои уже существующие портфели. В результате процесс определения справедливой стоимости для ценных бумаг этого типа оказывается более эффективным. Иногда на уровне региональных брокеров более эффективными оказываются необычные лоты и ценные бумаги, не относящиеся к инвестиционной категории. Региональные торговые дома обычно не включают большое количество облигаций в свои портфели. Следовательно, они более склонны к работе с индивидуальными заказами, поступающими от клиентов, которые могут помочь определить справедливую стоимость мелких и необычных позиций.

В настоящее время на американских рынках правительственных и агентских ценных бумаг, а также на рынках контрактов с последующим объявлением условий (TBA) и корпоративных облигаций, относящихся к инвестиционной категории, существуют более эффективные электронные платформы. Наибольшей прозрачностью ценообразования отличается рынок правительственных ценных бумаг. За ними следуют рынки контрактов TBA и агентских ценных бумаг. В последнее время американский рынок корпоративных облигаций также сделал большой шаг вперед в направлении повышения прозрачности своих цен. Этот успех был достигнут, в основном, благодаря программе Trade Reporting and Compliance Engine (TRACE), разработанной биржей NASDAQ, и системе Bond Trade Dissemination Service (BTDS), с помощью которых распространяются данные о корпоративных сделках. Кроме того, недавно биржа NASDAQ включила корпоративные ценные бумаги инвестиционной категории в свою торговую систему.

Процедура передачи

В этом разделе рассматривается процедура передачи активов из одного портфеля в другой.

Планирование

Этап планирования подразумевает разработку предложения о передаче ценных бумаг, анализ юридических и попечительских документов, а также выработку стратегии передачи от клиента к команде менеджеров, управляющих процессом передачи.

Анализ предложения (proposal analysis) обычно проводится командой менеджеров, управляющих процессом передачи, в первую очередь. Как правило, предметом этого анализа одновременно являются несколько портфелей. Стремление клиентов реструктурировать весь пенсионный план, сопряженное с многочисленными изменениями баланса и уточнениями стратегии, повышает сложность процедуры передачи активов. Кроме того, часто клиенты не ищут новых менеджеров для передачи портфеля и возлагают его обязанности на временного портфельного менеджера. В свою очередь, этот менеджер может быть связан обязательствами следовать избранной стратегии, заключая фьючерсные и/или форвардные валютные контракты.

Предложение о передаче

Определив оперативную стратегию, менеджер должен проанализировать валютные активы и сформулировать предварительное предложение (pretrade proposal). Цель предварительного предложения — оценить величину затрат, сопряженных со сделкой, а также время, которое потребуется для ее совершения.

На рынках ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой существует множество проблем, связанных с прозрачностью ценообразования. Особенно ярко эти проблемы проявляются при оценке необычных ценных бумаг, таких как высокодоходные облигации, эмиссии для закрытого размещения, а также обеспеченные ипотечные облигации определенного типа. Если предыдущая стратегия была аннулирована из-за низкой эффективности, то в портфеле с высокой вероятностью находится большое количество нежелательных ценных бумаг. Это обстоятельство может уменьшить количество активов, которые могут быть выбраны для передачи новому менеджеру в натуральном виде. В таких ситуациях предварительный анализ должен обязательно содержать обзор ликвидности. Именно на этом этапе менеджер должен управлять ожиданиями клиентов. При этом график финансирования нового портфеля существенно зависит от типа новой стратегии — смешанной или индивидуальной. При смешанной стратегии финансирования даты поступления средств в течение месяца периодически объявляются открытыми. Результаты предварительного анализа должны помочь менеджеру выработать оптимальную торговую стратегию, позволяющую профинансировать его потребности. Ценные бумаги, ликвидность которых вызывает особое беспокойство, должны быть отмечены, чтобы менеджер мог точно определить распределение выручки. Основной причиной нарушения сроков финансирования является распределение выручки, поступающей за счет продажи неликвидных ценных бумаг.

Хорошими первичными индикаторами ликвидности облигаций являются количество источников информации о ценах облигаций, уровень рынка, размер эмиссии, количество сторон, вовлеченных в андеррайтинг, сложность структуры эмиссии, а также доступность проспекта или меморандума о закрытом размещении. Все эти характеристики следует оценить еще до представления отчета о результатах предварительного анализа. Таким образом, при оценке ликвидности следует учитывать следующие факторы.

- *Количество источников ценообразования.* Наличие большого количества источников информации о стоимости конкретной ценной бумаги обычно означает, что облигация является более ликвидной, чем ценные бумаги, имеющие лишь несколько таких источников или не имеющих их совсем. Это характерно для эмиссий, которые являются предметом большого количества сделок и находятся во владении большого количества инвесторов.
- *Размер эмиссии.* Чем больше размер эмиссии ценных бумаг, тем выше вероятность того, что большое количество инвесторов включило ее в свои портфели. Это увеличивает количество заинтересованных сторон, которые уже осведомлены о кредитных характеристиках эмиссии и могут уточнить ее истинный уровень ликвидности.
- *Количество сторон, вовлеченных в андеррайтинг.* Очень часто банки, распространившие ценные бумаги на рынке, продолжают поддерживать их

ликвидность. Логика таких действий заключается в следующем: если предлагаемая ценная бумага не пользуется спросом на рынке, то сделка по этой бумаге на первичном рынке становится менее привлекательной для инвестора.

- *Сложность структуры эмиссии.* Многие инвестиционные фонды отказываются покупать некоторые типы необычных ценных бумаг, что приводит к снижению их ликвидности.

Юридическая и попечительская документация

Процедуры анализа юридической документации зависят от клиента. Для постоянных клиентов этот процесс облегчается тем, что в будущих сделках используются уже имеющиеся документы. Документооборот следует организовать таким образом, чтобы клиент не подавал каждый раз одни и те же документы при заключении новых сделок. Это позволяет снизить административные расходы. В ходе переговоров следует сохранять всю контактную информацию, такую как адрес электронной почты, номер факса и альтернативные контакты. Адвокаты клиента должны проанализировать рекомендательные письма (authorization letter). Процедура выяснения, обсуждения и согласования деталей может занять много времени. Ни одна сделка с участием счетов клиентов не должна совершаться без получения подтверждения. Кроме того, необходимо знать тип пенсионного плана — ERISA или не ERISA, а также гражданство клиента — американское или другое. Это влияет на вид документации и услуги менеджера.

Реализация

Этап реализации представляет собой наиболее сложную фазу передачи активов с фиксированной процентной ставкой. Именно на этом этапе официально нанимается команда менеджеров, управляющих процессом передачи активов, и формулируются конкретные задачи. В этот момент одновременно осуществляется большое количество операций.

Команда менеджеров, управляющих процессом передачи активов, выполняет много функций, в частности менеджера проекта, администратора инвестиций и портфельного менеджера. На этапе заключения сделки завершается оформление документации, т.е. поступают санкция на совершение сделки (authorization of trade) и директивное письмо (direction letter). Эти документы должны быть подписаны и согласованы юридическими отделами обоих компаний до начала торгов. После этого согласовываются основные даты и контактная информация, касающаяся команды менеджеров, принимающих активы, которая распространяется среди заинтересованных сторон. Менеджер проекта может также поддерживать канал связи между клиентом и портфельным менеджером, обеспечивая обмен деталями, касающимися процесса передачи активов. Кроме того, по этому каналу

передаются характеристики ценных бумаг, ожидаемые менеджерами, а также даты поставки и получения выручки.

Администратор инвестиций может координировать переговоры между группами доверенных лиц. Они могут верифицировать получение сертифицированных списков, а также подтверждать долю активов инвестиционного фонда, вложенных в краткосрочные эквиваленты наличности (cash positions). Кроме того, администраторы инвестиций могут указать менеджерам, получающим активы, ценные бумаги, которые можно поставить в натуральной форме. Если администратор инвестиций принимает на себя эти функции, то он должен стать единственным посредником между группой менеджеров, принимающих активы, и группой менеджеров, управляющих процессом их передачи. Это должно исключить возможность недоразумений, связанных с выбранными активами.

Ответственность за разработку стратегии реструктуризации портфеля в переходный период лежит на портфельном менеджере. Этот процесс включает в себя анализ ликвидности, разработку и реализацию стратегии хеджирования, планирование реструктуризации портфеля и осуществление сделки. Кроме того, на этом этапе портфельный менеджер должен определить временно́й график распределения выручки. Этот график должен учитывать влияние изменений ипотечных факторов на объемы выручки и задержки поступления денежных потоков.

Реструктуризация активов

Основной проблемой на этапе реализации является реструктуризация активов. Торговая стратегия должна быть направлена на достижение контролируемой максимизации стоимости отдельных ценных бумаг с одновременной минимизацией любых нежелательных последствий или рыночного риска. Реструктуризация активов может подразумевать выбор натуральной формы активов, внутреннее кроссирование и заключение сделок на открытом рынке. Перед началом реструктуризации необходимо разработать подробный план.

Установление цен и определение ликвидности

Если гипотезы, лежавшие в основе предварительного анализа, не изменились, то его результаты могут стать хорошей основой для стратегии реструктуризации. Однако такая ситуация наблюдается редко. Во многих случаях клиенты, заказавшие предварительный анализ, не требуют прекращения сделок со своими счетами в этот момент. Для определения ликвидности ценных бумаг должна применяться та же самая методология, что и на этапе предварительного анализа. К числу основных компонентов стратегии реструктуризации относятся определение цен, идентификация ценных бумаг с высокой волатильностью цен, а также выявление потенциальных проблем.

При установлении уровней цен необходимо использовать достоверные источники информации. В последующем это облегчит анализ доходности после за-

ключения сделки и со временем позволит менеджеру, управляющему переходом, идентифицировать дефицитные сектора с учетом точных цен. Большинство источников предоставляют информацию о ценах на момент закрытия торгов. На основе этих цен следует определить спрэд между стоимостью ценной бумаги и ценой соответствующего эталона на момент закрытия торгов, что позволяет трейдеру, торгующему облигациями, точнее определить приемлемый диапазон цен для совершения сделки. Особенно важным это обстоятельство становится на волатильном рынке. Поскольку дюрация спрэда меньше влияет на колебания ежедневных цен, в большинстве случаев критерий исполнения сделки можно сформулировать на основе уровней цен, зарегистрированных в начальный момент сделки.

Рынки внутренних правительственных ценных бумаг США (U.S. domestic government markets) отличаются высокой прозрачностью ценообразования. Эти облигации можно надежно оценивать непосредственно в момент исполнения сделки с помощью интерактивных систем. Некоторые американские агентские ценные бумаги и контракты TBA также успешно продаются с помощью этих интерактивных систем. Несмотря на то что рынок правительственных облигаций (U.S government bond market), в целом, отличается ненамного меньшей прозрачностью ценообразования, существуют правительственные ценные бумаги, например инфляционные индексные ценные бумаги (TIPS), цены которых могут сильно колебаться от дилера к дилеру.

На рынке корпоративных облигаций прозрачность цен на некоторые эмиссии представляет собой довольно большую проблему. Одним из средств определения уровней цен на корпоративные долговые обязательства инвестиционной категории является программа TRACE. Обычно программа TRACE позволяет довольно точно определить, где в настоящее время продается данная облигация. Программа TRACE требует, чтобы отчеты по всем сделкам с корпоративными облигациями, входящими в сферу ее влияния, поступали в течение короткого времени. В основе этой программы лежит технология, позволяющая регистрировать уровни цен исполнения сделок по ценным бумагам с фиксированной процентной ставкой в течение одного дня. Это позволяет повышать прозрачность цен в этих секторах.

Цены на общие ипотечные продукты, такие как 15- и 30-летние ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек, мало отличаются от цен на текущие купонные ипотечные ценные бумаги. Стоимость этих ценных бумаг обычно определяется на базе стоимости соответствующих контрактов TBA, которые используются в качестве эталонов. Как правило, цены ликвидных ценных бумаг, обеспеченных пулом ипотек, а также специальных пулов, превышают цены соответствующих контрактов TBA. Стоимость пулов с купонами, сильно отличающимися от текущих купонов по ипотечным ценным бумагам, может значительно отклоняться от стоимости эталона. Из-за этого сделки по таким пулам заключаются относительно редко. Когда это происходит, ликвидность и ценообразование становятся проблемными. В этом случае менеджер, управляющий переходом, испытывает

сложности, связанные с определением стоимости ипотечных ценных бумаг, поскольку они имеют высокую волатильность и сильно зависят от экономических событий.

Один из способов снизить уровень риска, связанного с корпоративными облигациями, имеющими высокую вероятность серьезного кредитного события в ближайшем будущем, заключается в отслеживании проблемных эмиссий. Идентифицируя волатильные эмиссии или сектора рынка, можно смягчить процесс падения цен, связанный с владениями этими ценными бумагами во время снижения их стоимости. Основные рейтинговые агентства регулярно публикуют свои отчеты о кредитных рейтингах и характеристиках ценных бумаг, которым присвоен негативный рейтинг из-за их потенциальной экономической неэффективности или недостатка финансирования. Если эти ценные бумаги не были выбраны для поставки в натуральной форме, рекомендуется избавиться от них как можно скорее. Для необычных ценных бумаг проблемой может стать не только ликвидность, но и размер эмиссии. На рынках ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой действуют, в основном, институциональные инвесторы. По этой причине премия, полученная за счет размера позиции, становится менее привлекательной. Для каждого вида ценных бумаг и эмиссии на рынке установлены *стандартные позиции* (round-lot positions). Обычно стоимость этих позиций колеблется от 1 до 5 млн. долл.

Большинство развитых иностранных рынков не испытывают проблем с ликвидностью при совершении сделок с долговыми обязательствами инвестиционной категории. Иностранные ценные бумаги инвестиционной категории обычно продаются многими дилерами, торгующими отдельными эмиссиями. Это гарантирует достаточный уровень ликвидности. Однако иностранные рынки долговых обязательств, не входящих в инвестиционную категорию, отличаются меньшей прозрачностью, чем аналогичные американские рынки. Следовательно, при планировании сделок по этим активам необходимо проявить особую осторожность.

В США наиболее популярные высокодоходные корпоративные облигации учитываются в базе данных TRACE и обычно не порождают никаких сложностей, связанных с ликвидностью. Однако большинство американских высокодоходных корпоративных облигаций не отражены в базе данных программы TRACE и могут вызывать проблемы, связанные как с ликвидностью, так и с прозрачностью ценообразования. В таком случае рекомендуется использовать метод конкурентных заявок. При ликвидации некоторых высокодоходных ценных бумаг довольно часто не поступает ни одной заявки. Если метод конкурентных заявок не позволяет повысить ликвидность таких ценных бумаг, то лучше всего установить целевой уровень цен и назначить одного или нескольких брокеров, поручив им поиск заявок в других сетях.

График реструктуризации и распределение выручки от продажи активов

Основная цель менеджера, управляющего переходом, — эффективная и своевременная реструктуризация, соответствующая критериям клиентов. Обычный анализ предполагает изучение показателей ликвидности продаваемых ценных бумаг. Однако при продаже разнообразных ипотечных продуктов менеджеры часто упускают из виду характеристики сделок.

Ипотечные характеристики на протяжении месяца изменяются и дата регистрации взноса в бухгалтерскую книгу может зависеть от того, покупает или продает менеджер агентские ипотечные ценные бумаги или продукт индивидуального торговца. Для того чтобы правильно реагировать на нарушение графика поступления денежных потоков, необходимо интенсивно отслеживать ипотечные ценные бумаги. Сначала менеджер должен выявить в портфеле ипотечные ценные бумаги, а затем определить, следует ли заключать по ним сделки. Если ожидается изменение показателей ценных бумаг после даты расчета, корректировка объемов выручки не требуется. Несмотря на то что корректировка показателей может незначительно повлиять на объем чистой выручки в конце сделки, пренебрежение ими может вообще затруднить получение выручки. Корректировка сделки после ее регистрации обычно называется *процессом отмены и корректировки* (cancel and correct process). При торговле ипотечными продуктами лучше всего следить за всеми холдингами и придерживаться консервативных оценок выручки, получаемой в процессе вторичного распределения. Эту оценку можно получить с помощью данных об изменении показателей в прошлом.

Стратегия ликвидации также зависит от вида сделки (купля или продажа) и от наличия хеджирования. Если переход представляет собой куплю-продажу активов, то следует идентифицировать корзины ценных бумаг и сектора, подверженные риску дюрации, и учесть их в своей стратегии. Балансировка купли-продажи с помощью балансировки хеджинговой сделки является более эффективным способом, чем простая ликвидация. При разработке временно́го графика перехода следует обязательно рассмотреть эту возможность.

Этап отчета

Этап отчета предполагает создание заключительного отчета о сделке, согласованное распределение выручки, а также проведение аудиторской проверки и передачу оставшихся активов. Заключительный отчет о сделке не должен быть слишком длинным. Однако не следует ожидать, что высшее руководство клиентской фирмы станет распространять полученную информацию. Заключительный отчет должен содержать краткое описание операций по переходу портфеля, оценку их эффективности, а также детали исполнения сделок, предназначенные для читателей, желающих глубже изучить вопросы, связанные с эффективностью перехода.

Как правило, заключительный отчет состоит из следующих частей: краткий обзор процедуры перехода, оценка эффективности, анализ состава портфеля и детали сделок.

Краткое описание процедуры перехода — это текстовый документ, лаконично описывающий события, происходившие в процессе перехода. В нем должны быть приведены все основные моменты перехода, в частности рыночная стоимость передаваемых активов, относительная доходность портфеля по сравнению с эталоном, а также другая уместная информация. Кроме того, в этом разделе следует указать все необычные экономические события, которые повлияли на переход. Размер оплаты услуг менеджеров можно не указывать.

Оценку эффективности можно представить в виде либо текстового документа, либо электронной таблицы. Однако основной информацией, представленной в этом разделе отчета, должна быть оценка доходности портфеля в переходный период. Отчет должен содержать даты, при наступлении которых выручка возрастает, и оценку близости достигнутых показателей к ожидаемым. Кроме того, в этом разделе следует указать затраты, такие как налоги и выплаченные комиссионные.

Анализ состава портфеля позволяет клиентам взглянуть на портфель с точки зрения распределения по секторам рынка, видам ценных бумаг и кредитным рейтингам. Кроме того, в этом разделе должны быть указаны дюрация портфеля, количество ценных бумаг, включенных в его состав, а также график их ликвидации.

Раздел, посвященный описанию деталей сделок, представляет собой список активов и их цен. Как правило, этот раздел оформляется в виде электронной таблицы и содержит такую информацию, как накопленный доход, дата совершения сделки, дата расчета и объем чистой выручки.

Другим важным элементом этапа отчета является согласование окончательного баланса по деньгам и активам. В ходе согласования денежного баланса производится бухгалтерский учет исходных денежных средств, оценивается влияние прибыли или убытков, возникших в период перехода, а также определяется выручка, полученная при расчетах по сделке. Эта часть процесса перехода имеет огромное значение, поскольку переход нельзя считать завершенным, пока не будет распределена выручка. Согласование обычно осуществляется координатором инвестиций и портфельным менеджером независимо друг от друга. Предназначение согласования — гарантировать, что окончательный денежный баланс, представленный доверенными лицами, согласован с менеджером, управляющим переходом. Как только согласованы окончательные цифры, можно приступать к заключительному распределению средств и при возможности к передаче оставшихся активов, зачисленных на переходный счет, менеджеру, принимающему портфель.

Если активы должны остаться на переходном счете либо для осуществления программы покупки активов, либо из-за их неликвидности, портфельный мене-

джер, входящий в переходную группу, должен провести окончательную аудиторскую проверку позиции. Активы, купленные для удовлетворения пожеланий менеджера, принимающего портфель, должны быть сертифицированы портфельным менеджером, входящим в переходную группу. Кроме того, менеджер, получающий портфель, должен получить объяснения, почему не были куплены другие требуемые активы. Наряду с этим менеджер, получающий портфель, и клиент должны получить пояснения, содержащие описание активов, остающихся на счете из-за их неликвидности.

Управление риском и управление переходом

С точки зрения провайдера и клиента управление переходом характеризуется одинаковыми подходами к управлению риском. Провайдер оценивает успех перехода по эффективности оказанных услуг. Основными целями провайдера являются минимизация нежелательных расходов и контроль за риском. С точки зрения клиентов, процесс перехода представляет собой эффективные услуги менеджера, управляющего переходом, направленные на удовлетворение потребностей клиента. Для этого провайдер должен разработать принципы управления риском и строго следовать им. Первичные риски, связанные с переходом, состоят из рисков, связанных с исполнением сделки, операционных рисков, а также рыночных рисков. Рассмотрим каждый из этих рисков по отдельности.

Риски, связанные с исполнением сделки

Источниками риска, связанного с исполнением сделки, могут быть следующие факторы: утечка информации, недостаток заявок, недостаточные мощности брокерских сетей, неточные индикаторы справедливой цены и непредсказуемые экономические события.

Негативное влияние утечки информации проявляется по-разному. Чаще всего она происходит в виде раскрытия списка активов по неосторожности или раскрытия имени клиента. Компания, формирующая портфель, должна оставаться анонимной как можно дольше. Раскрытие информации может стать признаком приближающегося бедствия и привести к снижению цены. И наоборот: если клиент является покупателем и продавец знает его имя, то цена может быть искусственно завышена. Анонимность клиентов следует сохранять любой ценой.

Недостаток заявок и недостаточная мощность брокерских сетей представляют собой два фактора риска, тесно связанных между собой. Перед продажей любой ценной бумаги необходимо понимать смысл описательной информации, например вид ценной бумаги и рыночный сектор. Чем больше портфельный менеджер знает об отдельной ценной бумаге, тем выше вероятность, что сделка осуществляется с помощью правильной брокерской сети. По моему опыту, чем меньше брокеров

получило заявочные листы, тем выше риск не получить заявки на отдельные облигации. Организация сетей брокеров, специализирующихся на разных секторах, может увеличить шансы на повышение эффективности сделок.

Определение справедливой цены на рынках долговых обязательств в настоящее время стало главной проблемой при торговле облигациями. Недостаток прозрачности цен на облигации пытались преодолеть самыми разными способами. Нет никаких оснований считать, что некоторые источники цен в конкретных секторах являются более точными, чем остальные. Однако знание слабых мест этих источников позволяет правильно оценить уровни цен в разных секторах.

Непредвиденные экономические события избежать невозможно. Однако отчеты о результатах мониторинга, проводимого рейтинговыми агентствами, являются эффективным инструментом, позволяющим снизить уровни рисков, связанных с подозрительными кредитами.

Операционные риски

Операционные риски характерны для всех аспектов перехода и, соответственно, каждый отдел должен иметь процедуры для их уменьшения. Обычно компании игнорируют или недооценивают риски, связанные с расчетами и администрированием инвестиций. Успех перехода измеряется не только увеличившимися объемами выручки или точностью реструктуризации, но и степенью его гладкости с точки зрения клиента.

Вторая проблема заключается в оценке последствий технологических сбоев. Можно ли завершить процесс в этих ситуациях? Планирование мероприятий на случай непредвиденных ситуаций является критически важным для успешного управления переходом, поскольку на него сильно влияют размер и сложность портфелей.

Рыночные риски

Недостаточная прозрачность рынка является одним из крупнейших рисков, с которыми сталкиваются клиенты в процессе перехода. При непосредственной ликвидации клиент может установить конкретные даты перехода к новой стратегии. Следовательно, менеджер должен тщательно разработать временно́е расписание распределения выручки и/или стратегию хеджирования.

К числу популярных инструментов хеджирования относятся валютные форвардные и фьючерсные контракты. Форвардные контракты можно использовать для поддержки заданного уровня валютного риска, связанного с рынками, валюта которых отличается от текущей базовой валюты портфеля. Фьючерсные контракты можно использовать в качестве синтетического инструмента для поддержки заданного валютного риска, которому подвергаются конкретные индексы и/или активы конкретных типов. При использовании валютных фьючерсов важно

учесть доступность денежных средств, предназначенных для обеспечения. Если обеспечение имеет не денежную форму, то фьючерсный брокер получает излишек (haircut). Следовательно, рыночная стоимость ценной бумаги должна превышать начальную требуемую денежную маржу. Второй фактор, который необходимо учесть при хеджировании, заключается в том, что фонды должны быть привязаны к рынку. При продаже валюты и/или фьючерса должны быть соблюдены определенные кредитные требования и открыты фьючерсные и валютные счета.

Измерение эффективности перехода

В настоящее время компании, занимающиеся управлением переходами портфелей, находятся в середине пути к окончательной формулировке критерия эффективности, который позволил бы сравнить разницу между уровнями доходности фактического и целевого портфелей. Существует надежда, что этот критерий даст возможность количественно оценить явные и неявные затраты, связанные с переходом, с помощью одного-единственного показателя.

Существует несколько специфичных препятствий, затрудняющих оценку успешности перехода активов с фиксированной процентной ставкой. Во-первых, ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой продаются на внебиржевом рынке, прозрачность и ликвидность которого намного ниже прозрачности и ликвидности биржевых рынков. Во-вторых, большинство переходов ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой являются односторонними, а реструктуризация целевого портфеля обычно проводится на протяжении многих дней и может потребовать участия (необязательного) менеджера, управляющего процессом перехода.

Недостаток прозрачности ценообразования пытаются преодолеть многие участники рынка. Опекунские органы (custodians) обычно должны сообщать спонсорам пенсионных планов стоимость портфелей. Для этого опекунский орган, как правило, заключает соглашение с определенной службой, поставляющей информацию о ценах (pricing service). Поставщики информации о ценах могут отличаться в зависимости от вида опекунского органа. Несмотря на большое количество поставщиков информации уровни цен у них сильно отличаются. Большинство ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой ежедневно становится предметом сделок. Однако существуют ценные бумаги, сделки по которым заключаются не так часто. Это приводит к снижению точности их цен по сравнению с более ликвидными эмиссиями. В зависимости от вида ценной бумаги, размера эмиссии и большого количества других факторов различия между ценами у разных провайдеров могут стать значительными. Довольно часто стоимость экзотических ценных бумаг у разных провайдеров может отличаться на 10 пунктов и больше. Из-за недостатка прозрачности рынка в качестве индикаторов справедливой цены

приходится использовать цены, полученные у провайдеров, а цена исполнения может колебаться в зависимости от мнения отдельного инвестора (покупателя) о справедливой цене облигации.

Другим препятствием, мешающим измерить эффективность процесса перехода, является критерий завершения перехода. Большинство портфелей ценных бумаг с фиксированными процентными ставками создано на основе моделей справедливой цены. Поскольку желание приписать ценным бумагам разные веса сильно зависит от моделей, используемых портфельным менеджером, решение о покупке облигации может оказаться очень сложным. Привлекательность каждой эмиссии при небольших колебаниях цен может измениться. Кроме того, не все эмиссии легко купить или продать. Вследствие этого портфельные менеджеры используют множество ценных бумаг-заместителей, помогающих осуществить их стратегию. Недостаток прозрачности и ликвидности образуют теневую сторону процесса перехода. По этой причине роль менеджера, руководящего процессом перехода, нельзя недооценивать. Реструктуризация может занять несколько дней или даже месяц в зависимости от размера портфеля и выбранной инвестиционной стратегии. Это препятствие очевидным образом затрудняет измерение эффективности процесса перехода и рыночной стоимости целевого портфеля.

Определение цены исполнения

Поскольку возможность точно оценить неявные затраты, связанные со сделками по ценным бумагам с фиксированной процентной ставкой, остается сомнительной, единственным способом решить эту проблему является оценка цены исполнения, реализованной в рамках конкретной сделки по ценным бумагам с фиксированной доходностью по сравнению с индикаторами ежедневных цен. На основе этой оценки можно сделать вывод о доходности всего портфеля.

Процесс вычисления цены исполнения зависит от следующих факторов. Прежде чем заключать сделку по какой-либо ценной бумаге с фиксированной процентной ставкой, необходимо оценить индикаторы справедливой цены, полученные на основе сравнения заявочных цен, полученных от опекунских органов. Как правило, эти компании сообщают цены, зарегистрированные накануне вечером при закрытии торгов. В этот момент необходимо вычислить кредитный спрэд между стоимостью облигации и ценой эталона. Определение кредитного спрэда для каждой ценной бумаги позволяет определить объективную начальную цену. В дальнейшем это позволит правильно оценить доходность портфеля. Именно этот уровень цен (кредитный спрэд) теперь становится ориентиром для анализируемой ценной бумаги. На решение менеджера влияет разность между индикаторной ценой и ценой исполнения.

Весьма вероятно, что стоимость небольшого количества облигаций будет значительно отличаться от их истинной справедливой рыночной стоимости. В таких

ситуациях нет универсального рецепта. В настоящее время эффективность сделки можно измерить с помощью разных показателей: кредитного спрэда, с помощью базисных пунктов, спрэда долларовых цен или рыночной стоимости.

Важные вопросы

Управление переходом представляет собой сложный процесс. Он может подвергнуть пенсионный план значительному риску и привести к большим затратам. Следует тщательно подбирать менеджеров, управляющих процессом перехода. При выборе такого менеджера следует рассмотреть следующие вопросы.

- Следует ли возложить обязанности менеджера, управляющего переходом, на портфельного менеджера?
- Какова история сделок компании на разных секторах рынка?
- Имеет ли компания возможности для применения инструментов хеджирования и опыт их использования для управления рыночным риском?
- Имеет ли компания опыт работы с неаффилированными менеджерами, управляющими старым и новым портфелями?
- Имеет ли компания опыт работы с неаффилированными опекунскими группами?

ЧАСТЬ VII

Производные финансовые инструменты и их применение

ГЛАВА

51

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕНТНЫЕ ФЬЮЧЕРСНЫЕ И ОПЦИОННЫЕ КОНТРАКТЫ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Стивен В. Манн (Steven V. Mann), доктор философии
Профессор финансов
Школа бизнеса имени Мура (The Moore School of Business)
Университет Южной Каролины (University of South Carolina)

Марк Питтс (Mark Pitts), доктор философии
Принципал
Корпорация White Oak Capital Management Corp.

С появлением опционных, фьючерсных и форвардных контрактов на процентные финансовые инструменты активное управление рисками, которым подвергаются ценные бумаги с фиксированной доходностью, получило новое измерение. Инвестиционные менеджеры и трейдеры получили новую степень свободы. Теперь стало возможным быстро и эффективно изменять чувствительность портфеля ценных бумаг с фиксированной доходностью к колебаниям процентной ставки. *Производные контракты* (derivative contracts), получившие это название благодаря тому, что их стоимость является производной величиной от стоимости базового инструмента, позволяют инвестиционным менеджерам и трейдерам обеспечить

уровни риска и доходов, которые раньше были недоступны или связаны со слишком большими затратами.

Эта глава имеет двоякую цель. Во-первых, в ней объясняются основные свойства опционных, фьючерсных и форвардных контрактов. Во-вторых, в ней рассматриваются наиболее популярные и типичные внебиржевые (over-the-counter — OTC) и биржевые контракты. Применение фьючерсных контрактов для хеджирования не описывается, так как эта тема подробно рассмотрена в главе 57.

Основные свойства производных контрактов

Фьючерсные контракты

Фьючерсный контракт (futures contract) — это соглашение между покупателем (продавцом) и фьючерсной биржей или расчетной палатой о том, что покупатель (продавец) согласен принять (осуществить) поставку определенного объема ценностей, таких как товар, акция или облигация, по указанной цене в назначенное время. Для некоторых фьючерсных контрактов расчеты производятся в денежной форме, а не в виде реальных поставок.

Когда инвестор покупает фьючерсный контракт, говорят, что инвестор занимает *длинную позицию по фьючерсному контракту* (be long the futures or have a long position in the futures). Если же инвестор продает фьючерсный контракт, то говорят, что он занимает *короткую позицию по фьючерсному контракту* (be short the futures or have a short position in the futures).

Фьючерсные контракты, основанные на финансовых инструментах или финансовых индексах, называются *финансовыми фьючерсами* (financial futures). Финансовые фьючерсы подразделяются на процентные контракты (interest-rate), контракты, основанные на фондовом индексе (stock index futures), и валютные контракты (currency). В этой главе рассматриваются процентные фьючерсы. Кроме того, в ней описаны наиболее важные процентные фьючерсные контракты, котирующиеся в настоящее время на биржах.

Для того чтобы продемонстрировать, как функционируют фьючерсы, предположим, что трейдер X покупает, а трейдер Y продает фьючерсный контракт на поставку пятилетнего 6%-ного казначейского векселя с расчетом через год после заключения сделки. Предположим также, что цена, которую трейдер X согласился заплатить трейдеру Y через год, равна 100 долл. Эта цена называется фьючерсной. Это значит, что через год трейдер Y должен поставить пятилетний 6%-ный казначейский вексель и получить за это 100 долл., а трейдер X должен принять этот вексель и заплатить за него 100 долл.

Прибыль или убыток покупателя или продавца фьючерсного контракта зависит от стоимости векселя и процентной ставки в момент поставки. Например, если рыночная цена 6%-ного пятилетнего казначейского векселя в момент расче-

та равна 110 долл., поскольку процентные ставки упали, то покупатель получает прибыль, так как он платит за вексель, стоящий 110 долл., всего 100 долл. Продавец, наоборот, несет убытки, так как он вынужден поставить финансовый инструмент стоимостью 110 долл. в обмен на 100 долл. Если же процентные ставки по 6%-ному пятилетнему казначейскому векселю поднимутся так, что его стоимость составит 90 долл., то продавец фьючерсного контракта получит прибыль, а покупатель понесет убытки.

Если инвестор впервые занимает позицию по фьючерсному контракту, он должен депонировать минимальный объем средств, указанный биржей для каждого контракта. Если цена фьючерсного контракта колеблется, то стоимость капитала инвестора, вложенного в позицию, также изменяется. В конце каждого операционного дня при закрытии торгов любой прирост рынка приводит к увеличению капитала инвестора, а падение рынка — к уменьшению этого капитала. Данный процесс называется *переоценкой на основе текущих котировок* (marking to market). Если стоимость позиции, занятой инвестором, падает ниже уровня, установленного на бирже, он должен заплатить дополнительную маржу. С другой стороны, если размер позиции инвестора увеличивается, он может снять деньги со счета. Следовательно, фьючерсная позиция еще до наступления даты расчета может потребовать значительных денежных потоков.

Форвардные контракты

Форвардный контракт (forward contract) очень похож на фьючерсный. Форвардный контракт — это соглашение о будущей поставке определенных ценностей по указанной цене в назначенное время. Фьючерсные контракты представляют собой стандартизованные соглашения, в которых определяются дата (или месяц) поставки, а также качество и количество поставляемых ценностей. Кроме того, фьючерсные контракты продаются на биржах. Форвардные контракты, напротив, обычно имеют нестандартный характер и продаются на внебиржевом рынке при непосредственном контакте между покупателем и продавцом.

Несмотря на то что и в фьючерсных, и в форвардных контрактах устанавливаются условия поставки, фьючерсные контракты не всегда предусматривают реальную поставку. На самом деле лишь небольшая часть фьючерсных контрактов завершается поставкой или действует до наступления даты окончательного расчета. В то же время многие из наиболее распространенных форвардных контрактов завершаются денежными расчетами, а не реальной поставкой.

Форвардные контракты не всегда предусматривают переоценку на основе текущих котировок. Следовательно, форвардные контракты, не предусматривающие переоценку на основе текущих котировок, не порождают промежуточных денежных потоков.

В заключение отметим, что обе стороны в форвардном контракте подвергаются кредитному риску из-за возможного дефолта по обязательствам партнера. Кредитный риск в рамках фьючерсного контракта, наоборот, является минимальным, поскольку расчетная палата, связанная с биржей, гарантирует выполнение обязательств противоположной стороной в каждой сделке.

Опционы

Опцион (option) — это контракт, в котором продавец опциона дает покупателю опциона право купить у продавца контракта или продать ему определенный финансовый инструмент по указанной цене в назначенный период времени. Продавец (или *андеррайтер* (writer)) дает это право покупателю в обмен на определенную сумму денег, которая называется *ценой опциона* (option price) или *опционной премией* (option premium).

Цена, по которой финансовый инструмент может быть продан или куплен, называется *ценой исполнения* (exercise price) или *ценой страйк* (strike price). Дата, после которой опцион считается недействительным, называется *конечным сроком действия* (expiration date). *Американский опцион* (American option) можно исполнить в любой момент, вплоть до наступления конечного срока действия. *Европейский опцион* (European option) можно исполнить только при наступлении конечного срока действия.

Если продавец опциона предоставляет покупателю право купить указанный финансовый инструмент, то опцион называется *опционом "колл"* (call option). Если продавец опциона предоставляет покупателю право продать указанный финансовый инструмент, то опцион называется *опционом "пут"* (call option). Если трейдер покупает опцион, то говорят, что он занимает *длинную позицию по опциону* (to be long the option). Если трейдер продает опцион, то говорят, что он занимает *короткую позицию по опциону* (to be long the option).

Рассмотрим, например, опцион на 6%-ную пятилетнюю казначейскую ноту, срок действия которой истекает через год, а цена исполнения равна 100 долл. Предположим также, что цена опциона равна 2 долл., а текущая цена и доходность казначейской ноты равны 100 долл. и 6% соответственно. Опцион "колл" дает покупателю опциона право купить 6%-ную пятилетнюю казначейскую ноту за 100 долл. в течение года. В момент исполнения опциона его продавец должен продать покупателю эту казначейскую ноту за 100 долл. Если процентная ставка по казначейской ноте снизится, а ее цена вырастет до 110 долл., то при исполнении опциона "колл" покупатель получит прибыль, выплачивая 100 долл. за казначейскую ноту стоимостью 110 долл. С учетом стоимости покупки, равной 2 долл., чистая прибыль покупателя составит 8 долл. Если же процентные ставки вырастут и цена казначейской ноты упадет ниже 100 долл., то покупатель опциона "колл" не станет исполнять опцион, потеряв 2 долл. В этом случае андеррайтер

получит прибыль в размере 2 долл. Таким образом, при снижении процентных ставок (и соответствующем увеличении цены базового финансового инструмента с фиксированной процентной ставкой) покупатель опциона “колл” получает прибыль, а андеррайтер несет убытки.

Для опциона “пут” ситуация выглядит иначе. Если процентные ставки по казначейской ноте упадут и его цена превысит 100 долл., то покупатель опциона “пут” не станет его исполнять. В этом случае покупатель потеряет всю опционную премию. С другой стороны, если процентные ставки по казначейской ноте вырастут и ее цена станет меньше 100 долл., то покупатель опциона “пут” получит прибыль, исполнив опцион. Таким образом, при повышении процентных ставок (и соответствующем снижении цены базового финансового инструмента с фиксированной процентной ставкой) покупатель опциона “колл” получает прибыль, а андеррайтер несет убытки.

Максимальная сумма, которую может потерять покупатель опциона, равна цене опциона. Максимальная прибыль, которую может получить андеррайтер (продавец), также равна цене опциона. При повышении цен покупатель может получить значительный выигрыш, а андеррайтер подвергается большому риску снижения цен. Отношение “риск/выигрыш” для опционных позиций исследуется в главе 54.

Опционы могут выписываться как на наличные финансовые инструменты, так и на фьючерсы. Опционы второго типа называются *фьючерсными* (futures options) и продаются только на биржах. Опционы на наличные финансовые инструменты также продаются на биржах, но намного успешнее они продаются на внебиржевом рынке. Эти *внебиржевые*, или *дилерские, опционы* (OTC, or dealer options) носят специфический характер и создаются для конкретных эмиссий казначейских или ипотечных ценных бумаг, а также процентных индексов.

Различия между опционным и фьючерсным (форвардным) контрактами

В отличие от фьючерсных и форвардных контрактов опцион дает покупателю *право* исполнить контракт, но не *обязывает* его делать это. В то же время продавец опциона обязан исполнить опцион. В рамках фьючерсных и форвардных контрактов и покупатель, и продавец обязаны их исполнить. Кроме того, покупатель фьючерсного или форвардного контракта не платит продавцу за согласие взять на себя соответствующие обязательства, а покупатель опциона выплачивает продавцу опционную премию.

Таким образом, отношения “риск/выигрыш” у этих двух видов контрактов отличаются одно от другого. При повышении стоимости фьючерсных и форвардных контрактов длинная позиция приносит выигрыш в расчете “доллар на доллар”, а при снижении — аналогичный проигрыш. Для стороны, занимающей короткую

позицию, справедливо обратное утверждение. Отношение “риск/выигрыш” по опционам не имеет такого симметричного характера. Наибольшей суммой, которую может потерять сторона, занимающая длинную позицию по опциону, является опционная премия. Однако выигрыш всегда уменьшается на величину опционной премии. Максимальная прибыль, которую можно получить от короткой позиции, равна опционной премии, но при этом короткая позиция подвергается значительному риску снижения цены (downside risk).

Типичные биржевые процентные фьючерсные контракты

Процентные фьючерсные контракты классифицируются по срокам погашения базовых ценных бумаг. Краткосрочные процентные фьючерсные контракты подразумевают поставку ценных бумаг, срок погашения которых не превышает одного года или имеют краткосрочную процентную ставку. Срок погашения базовой ценной бумаги, лежащей в основе долгосрочного фьючерсного контракта, превышает один год. Ниже рассматриваются спецификации долгосрочных (фьючерсы на поставку казначейских облигаций, казначейских нот, агентских нот и муниципальных облигаций) и краткосрочных фьючерсных контрактов (фьючерсы на поставку казначейских облигаций, евродолларовых депозитных сертификатов, а также на процентные свопы и федеральные фонды).

Фьючерсный контракт на поставку казначейских облигаций

Фьючерсный контракт на поставку казначейских облигаций (T-bond) является наиболее успешной ценной бумагой среди процентных и товарных фьючерсных контрактов. Цены и доходность фьючерсного контракта на поставку Т-облигаций котируются в терминах фиктивной 20-летней 6%-ной казначейской облигации, но для покрытия короткой позиции по этому контракту Чикагская опционная биржа (Chicago Board Options Exchange — CBOT) допускает поставку многих других облигаций. В частности, допускается поставка любой безотзывной казначейской облигации, до даты погашения которой остается не менее 15 лет с момента первого дня месяца поставки. Следовательно, существует, по крайней мере, 15 непогашенных облигаций, пригодных для поставки.

Фьючерсный контракт на поставку казначейских облигаций обязывает сторону, занимающую короткую позицию (т.е. продавца), поставить любые пригодные казначейские облигации с общей номинальной стоимостью, равной 100 000 долл. Однако из-за широкого разброса ставок купона и сроков погашения цена, которую покупатель должен уплатить продавцу, зависит от того, какую именно облигацию

продавец выберет для поставки. Биржа CBOT установила правило, в соответствии с которым стоимость фьючерса корректируется с помощью коэффициента, отражающего стоимость продаваемой облигации на начало месяца поставки, если она достигла доходности, равной 6%. В соответствии с этим правилом поправочный коэффициент для заданной облигации и указанного месяца поставки не изменяется во времени и не зависит от цены облигации или цены фьючерсного контракта.

Продавец имеет право выбрать облигацию и конкретную дату в течение месяца поставки. После поставки облигации покупатель обязан уплатить продавцу фьючерсную цену, умноженную на поправочный коэффициент, а также процентный доход, начисленный на поставленную облигацию.

Как ни странно, успех контракта на поставку казначейских облигаций, разработанного биржей CBOT, можно частично объяснить тем, что механизм поставки не так прост, как кажется на первый взгляд. Позиция по облигационным фьючерсам допускает несколько возможностей. Во-первых, продавец может самостоятельно выбирать облигацию, предназначенную для поставки. Таким образом, продавец имеет право на обмен облигаций. Если продавец имеет для поставки облигацию A, в то время как более дешевой для поставки является облигация B, он может обменять свои облигации A на облигации B и осуществить более выгодную поставку. Во-вторых, в соответствии с правилами биржи CBOT продавец самостоятельно решает, в какой момент следует осуществить поставку. Следовательно, он может выбрать наиболее выгодный момент. Наконец, короткая позиция сохраняет возможность сыграть “джокером” (wildcard play). Эта потенциально выгодная ситуация возникает благодаря тому, что продавец может сделать уведомление о поставке через несколько часов после закрытия биржи и фиксации расчетной цены по фьючерсу. При падающих рыночных ценах продавец может воспользоваться этой возможностью, чтобы получить выигрыш за счет фиксации цены поставки.

Возможности, которые имеет продавец, затрудняют анализ контракта, но в то же время они делают его привлекательнее для спекулянтов, арбитражеров, дилеров и всех тех, кто понимает смысл контракта лучше остальных участников рынка. Таким образом, сложность фьючерсного контракта на поставку казначейских облигаций повышает его ликвидность.

Поскольку этот вид контрактов является очень важным, он подробно описан в главе 53.

Фьючерсные контракты на поставку казначейских нот

Существует три вида фьючерсных контрактов на поставку казначейских нот (Treasury notes): 10-летние, 5-летние и 2-летние. Все три контракта созданы на основе фьючерсного контракта на поставку казначейской облигации и котируются на бирже CBOT. Базовым финансовым инструментом, лежащим в основе

фьючерсного контракта на поставку 10-летнего казначейского векселя, является гипотетическая 10-летняя 6%-ная казначейская нота номинальной стоимостью 100 тыс. долл. Существуют несколько приемлемых казначейских эмиссий, пригодных для поставки по этому фьючерсному контракту. Эмиссия считается приемлемой, если срок ее погашения не меньше 6,5 лет и не больше 10 лет, считая с первого дня месяца поставки. Варианты поставки, которыми обладает сторона, занимающая короткую позицию, не отличаются от возможностей, существующих в рамках фьючерсного контракта на поставку казначейских облигаций.

Базовым финансовым инструментом, лежащим в основе фьючерсного контракта на поставку 5-летней казначейской ноты, является гипотетическая казначейская нота с номинальной стоимостью 100 тыс. долл., удовлетворяющая следующим условиям: 1) ее исходный срок погашения не превышает пяти лет и трех месяцев, 2) срок, оставшийся до ее погашения, не превышает пяти лет и трех месяцев, 3) срок, оставшийся до ее погашения, не меньше четырех лет и двух месяцев.

Базовым финансовым инструментом, лежащим в основе фьючерсного контракта на поставку двухлетнего казначейского векселя, является гипотетическая казначейская нота номинальной стоимостью 200 тыс. долл., срок до погашения которой — не больше двух лет и не меньше одного года и девяти месяцев. Кроме того, исходный срок погашения ноты в рамках фьючерсного контракта на поставку двухлетних казначейских векселей не может превышать пяти лет и трех месяцев.

Фьючерсные контракты на поставку агентских нот

В 2000 году Чикагская товарная биржа (Chicago Mercantile Exchange — CME) начала торговлю фьючерсными контрактами, в которых базовым инструментом являются агентские долговые обязательства корпораций *Freddie Mac* и *Fannie Mae*. Эти контракты похожи на фьючерсный контракт на поставку казначейской облигации тем, что в их основе лежит гипотетическая купонная облигация. Базовыми финансовыми инструментами для фьючерсных контрактов биржи CME на поставку 10-летних агентских нот (agency notes) являются ноты Freddie Mac Reference Note и Fannie Mae Benchmark Note с номинальной стоимостью, равной 100 тыс. долл., и условной ставкой купона, равной 6,5%.

Как и фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций, фьючерсные контракты на поставку агентских нот допускают несколько вариантов поставки при расчете. Биржа CME требует, чтобы исходный срок погашения поставляемых ценных бумаг был равен 10 годам и до его наступления оставалось не менее 6,5 лет, считая от даты поставки. Месяцами поставки по контрактам являются март, июнь, сентябрь и декабрь. Как и другие казначейские фьючерсы, эти контракты предусматривают поправочный коэффициент для каждой эмис-

сии, входящей в пакет поставки. Фьючерсные контракты на поставку пятилетних агентских нот организованы аналогично.

Биржа CBOT начала торговлю фьючерсными контрактами на поставку 5- и 10-летних агентских нот практически одновременно, но 13 февраля 2004 года они были исключены из ее листинга.

Фьючерсные контракты на поставку 10-летних индексов муниципальных нот

В основе фьючерсного контракта на поставку 10-летних индексов муниципальных нот (municipal notes) лежит синтетическая 10-летняя 5%-ная купонная муниципальная нота номинальной стоимостью 100 тыс. долл. Ее условная цена основана на индексе, вычисляемом компанией *FT Interactive data Corporation* и включающем в себя до 250 широко распространенных облигаций с рейтингом Ааа из высококачественного сектора рынка муниципальных облигаций. Изменение индекса регистрируется в первый рабочий день февраля, мая, августа и ноября. Действие контрактов завершается в марте, июне, сентябре и декабре. Расчеты по контрактам производятся деньгами. Окончательная расчетная стоимость определяется по дисконтной ставке, равной средней наименьшей доходности (yield-to-worst) облигаций, включенных в индекс, зарегистрированной в последний операционный день.

Фьючерсный контракт на поставку казначейского векселя

Фьючерсный контракт на поставку казначейских векселей (Treasury bill), действующий на международном денежном рынке (International Monetary Market — IMM), был первым контрактом на поставку краткосрочного долгового инструмента и стал образцом для разработки последующих модификаций. Этот контракт основан на трехмесячном казначейском векселе с номинальной стоимостью 1 млн. долл.

Контракт котируется и продается по определенной фьючерсной “цене”, которая фактически является просто другим способом котировки фьючерсной процентной ставки. Точнее говоря, эта фьючерсная цена представляет собой разность между числом 100 и фьючерсной ставкой в пересчете на год. Например, фьючерсная цена, равная 97,50, означает, что казначейские векселя продаются на фьючерсном рынке по ставке 2,50%. Реальная цена, которую покупатель платит продавцу, вычисляется с помощью обычной формулы для казначейских облигаций.

$$\text{Фактурная цена} = \\ = 1\,000\,000 \times \left[\left(1 - \text{ставка} \times \frac{\text{количество дней до погашения}}{360}\right)\right] \text{долл.}$$

Здесь ставка выражается в виде десятичного числа. Как следует из этой формулы, изменение процентной ставки на один базисный пункт (т.е. изменение фьючерсной цены на 0,01) приводит к изменению фактурной цены 90-дневного векселя на 25 долл. Следовательно, изменение стоимости фьючерсного контракта на 0,01 всегда равно 25 долл.

Фьючерсный контракт на поставку казначейских векселей намного проще, чем фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций или казначейских нот. Во-первых, поскольку все казначейские векселя с одинаковыми сроками погашения эквивалентны с экономической точки зрения, можно считать, что на рынке существует только одна эмиссия, пригодная для поставки, а именно: казначейские векселя, до погашения которых осталось три месяца. Тот факт, что трехмесячные векселя могут быть либо новыми ценными бумагами с трехмесячным сроком погашения, либо старыми векселями, до погашения которых осталось три месяца, не имеет особого значения, поскольку и новые, и старые эмиссии продаются на одном и том же наличном рынке. Таким образом, все тонкости, связанные с поправочным коэффициентом и выбором эмиссии для поставки на рынке фьючерсных контрактов на поставку казначейских векселей, просто отсутствуют. Более того, дата поставки этих ценных бумаг является более определенной, так как поставка должна быть осуществлена в течение небольшого временно́го интервала, как правило, в течение трех дней. Правила, установленные биржами, позволяют заранее точно определить дату поставки. В заключение отметим, что отсутствие поправочного коэффициента исключает использование “джокера” на рынке фьючерсных контрактов на поставку казначейских векселей.

Несмотря на простоту фьючерсных контрактов на поставку казначейских векселей и отсутствие спекулятивных и арбитражных возможностей, характерных для средне- и долгосрочных фьючерсных контрактов, они позволяют осуществлять эффективное хеджирование и спекулировать на коротком конце кривой доходности. Поскольку ставка по казначейским векселям может быть ориентиром для других краткосрочных процентных ставок, контракт на поставку векселей позволяет полнее удовлетворить потребности многих участников рынка.

Фьючерсные контракты на поставку евродолларов

Депозитные евродолларовые сертификаты (eurodollar CD) — это депозитные сертификаты, номинированные в долларах США и выпускаемые в Лондоне амери-

канскими, канадскими, европейскими и японскими банками. Эти депозитные сертификаты приносят фиксированную процентную ставку, связанную с долларовой ставкой LIBOR. Термин "LIBOR" представляет собой аббревиатуру от "London Interbank Offered Rate" (ставка продавца на Лондонском межбанковском рынке депозитов) и означает процентную ставку, по которой международные банки в Лондоне предоставляют друг другу кредиты приемлемого качества в виде денежных депозитов. Эта ставка каждое утро "фиксируется" Британской ассоциацией банкиров (British Bankers Associations) на среднем уровне ставок, предлагаемых членами ассоциации.

В основе фьючерсного контракта на поставку евродолларов лежит трехмесячный (девяностодневный) евродолларовый депозитный сертификат. Эти контракты котируются на Международном денежном рынке Чикагской товарной биржи (International Monetary Market of the Chicago Mercantile Exchange) и Лондонской международной финансовой фьючерсной бирже (London International Financial Futures Exchange — LIFFE). Как и стоимость фьючерсных контрактов на поставку казначейских векселей, номинальная стоимость этого контракта равна 1 млн. долл. Фьючерсные контракты на поставку евродолларов котируются по базисной индексной цене, которая равна "100 минус годовая фьючерсная ставка LIBOR". Например, цена фьючерса на поставку евродолларовых депозитных сертификатов, равная 97,50, означает, что фьючерсная трехмесячная ставка LIBOR равна 2,50%.

Минимальное изменение цены фьючерсного контракта на поставку евродолларов равна 0,005, т.е. $1/2$ базисного пункта. Соответственно, минимальное изменение стоимости контракта (tick value) равно 12,50 долл. Это подтверждается следующими вычислениями.

$$\text{Минимальное изменение стоимости} = 1\,000\,000 \times (0{,}005 \times 90/360) = 12{,}50 \text{ долл.}$$

Расчеты по фьючерсным контрактам на поставку евродолларов производятся в денежной форме.

Фьючерсные контракты на своп

Процентные свопы рассматриваются в главе 55. Биржа CBOT начала котировки фьючерсных контрактов на свопы в 2001 году. Базовым финансовым инструментом этих фьючерсных контрактов является номинальная цена фиксированной позиции в 10-летнем процентном свопе, условная основная сумма которого равна 100 тыс. долл., а полугодовые процентные платежи по 6%-ной фиксированной процентной ставке обмениваются на платежи по плавающей процентной ставке, зависящей от трехмесячной ставки LIBOR.

Расчеты по этому фьючерсу производятся в денежной форме, причем расчетная цена определяется по эталонной ставке 10-летнего свопа, устанавливаемой Международной ассоциацией свопов и деривативов (International Swap and

Derivatives Association — ISDA) в последний день торгов перед истечением срока действия контракта. Эталонная ставка публикуется с задержкой на один день в статистическом отчете Федеральной резервной системы H.15. Расчеты по фьючерсным контрактам на свопы, как по другим процентным фьючерсам биржи CBOT, производятся в марте, июне, сентябре и декабре.

Первый фьючерсный контракт на своп, получивший название Swopnote, был изобретен Лондонской международной финансовой фьючерсной биржей (London International Financial Futures Exchange — LIFFE). Этот фьючерс тесно связан с европейской кривой процентных свопов (euro interest-rate swap curve). Сроки погашения фьючерсов Swapnote достигают 2, 5 и 10 лет. Аналогичные фьючерсные контракты на своп перечислены также в листинге биржи CME.

Фьючерсные контракты на федеральные фонды

Тридцатидневный фьючерсный контракт на федеральные фонды (federal funds) предназначен для финансовых организаций и компаний, желающих управлять своими рисками, сопряженными с изменениями процентной ставки по федеральным фондам. Впервые фьючерсные контракты на федеральные фонды стали котироваться на бирже CBOT в октябре 1988 года. Условная стоимость этих контрактов составляет 5 млн. долл. Срок действия контракта колеблется от одного до 24 месяцев. В основе этого контракта лежит простая средняя ставка по федеральным фондам “овернайт” (т.е. эффективная ставка), действующая в течение месяца поставки. По этой причине расчеты по контракту производятся в денежной форме в последний рабочий день месяца. Аналогично остальным краткосрочным процентным фьючерсным контрактам, рассмотренным ранее, цена фьючерсного контракта на федеральные фонды котируется по формуле “100 минус ставка по федеральным фондам “овернайт”, действующая в течение месяца поставки”. Эти контракты подлежат переоценке на основе текущих котировок с помощью эффективной ставки по федеральным фондам, установленным Федеральным резервным банком Нью-Йорка (Federal Reserve Bank of New York).

Механизм торговли фьючерсами

Виды приказов

Если трейдер желает купить или продать фьючерсный контракт, он должен сообщить цену и условия сделки фьючерсному брокеру. Простейшим видом приказа, хотя и потенциально наиболее рискованным, с точки зрения трейдера, является *рыночный приказ* (market order). После получения рыночного приказа брокер выполняет его по наилучшей из доступных цен сразу после поступления на торговую площадку (trading pit), представляющую собой зал на фьючерсной бирже, в котором осуществляются все операции. Опасность рыночного приказа заклю-

чается в том, что между моментом отдачи приказа трейдером и моментом его получения на торговой площадке ситуация может измениться в неблагоприятном направлении.

Для того чтобы избежать опасностей, связанных с рыночными приказами, трейдер может отдать брокеру *лимитный приказ* (limit order, or resting order), в котором устанавливается предельная допустимая цена для исполнения сделки. *Лимитный приказ на покупку* (buy limit order) означает, что фьючерсный контракт можно покупать только по указанной цене или дешевле. *Лимитный приказ на продажу* (sell limit order) означает, что фьючерсный контракт можно продавать только по указанной цене или дороже.

Опасность лимитного приказа заключается в отсутствии гарантии, что он вообще будет выполнен. Назначенная цена может оказаться просто нереальной. Даже если контракт какое-то время предлагается по приемлемой цене, приказ может не быть выполненным из-за того, что рынок недостаточно долго удерживал эту цену, чтобы успеть выполнить все приказы. Тем не менее лимитные приказы являются менее рискованными, чем рыночные. Трейдер, отдавший лимитный приказ, имеет больше возможностей для управления, поскольку, если приказ долгое время не выполняется, цену, указанную в нем, можно уточнить на основе превалирующих рыночных цен.

Лимитный приказ является условным. Он выполняется только тогда, когда рынок предлагает указанную предельную цену или более низкие цены. Другой разновидностью условных приказов является *стоп-приказ* (stop order). Стоп-приказ предписывает не выполнять приказ, пока на рынке не будет достигнута указанная цена. После этого стоп-приказ становится рыночным. *Стоп-приказ на покупку* (buy stop-order) предписывает не выполнять приказ, пока рынок не поднимет цены до указанного уровня (т.е. не появятся заявки по указанной или более высокой цене). *Стоп-приказ на продажу* (sell stop-order) предписывает не выполнять приказ, пока рынок не снизит цены до указанного уровня (т.е. не появятся предложения по указанной или более низкой цене). Стоп-приказ полезен в ситуациях, когда фьючерсный трейдер уже занял позицию, но не в состоянии постоянно отслеживать рыночные цены. Трейдер может сохранить прибыль или минимизировать потери по открытым позициям, допустив колебания рыночных цен до определенных пределов. В стоп-приказе на продажу (покупку) указывается цена, которая меньше (больше) текущей рыночной цены фьючерсного контракта. В лимитном приказе на продажу (покупку) указывается цена, которая больше (меньше) текущей рыночной цены фьючерсного контракта.

Со стоп-приказами связаны две опасности. Поскольку цены на фьючерсных рынках подвержены кратковременным резким колебаниям, это может спровоцировать досрочное закрытие позиции. Кроме того, если на рынке достигнута назначенная цена, то стоп-приказ становится рыночным и ему сопутствует та же

неопределенность, связанная с ценой исполнения, которая характерна для обычного рыночного приказа.

Стоп-лимитный приказ (stop-limit order) представляет собой гибрид стоп-приказа и лимитного приказа. Он является стоп-приказом, в котором указана предельная допустимая цена. Таким образом, в противоположность стоп-приказу, который превращается в рыночный, когда рынок достигает определенного уровня, стоп-лимитный приказ в этом случае становится лимитным. Этот приказ можно использовать для смягчения влияния рынка на стоп-приказ. Трейдер может ограничить потенциальную цену исполнения после активизации стоп-приказа. Как и при любом лимитном приказе, предельная цена может оказаться недостижимой после активизации приказа. В этом случае приказ останется невыполненным. Разумеется, это не позволяет достичь одной из целей стоп-приказа — защитить прибыль или ограничить убытки.

Трейдер может отдать *приказ MIT* (market-if-touched order). Этот приказ напоминает стоп-приказ и становится рыночным, когда рынок достигает определенного уровня цены. Однако приказ MIT на покупку может стать рыночным, если рыночные цены *падают* до заданного уровня цен, в то время как обычный стоп-приказ на покупку становится рыночным, когда рыночные цены *вырастают* до заданного уровня цен. Аналогично приказ MIT на продажу может стать рыночным, если рыночные цены *вырастают* до заданного уровня цен, в то время как обычный стоп-приказ на продажу становится рыночным, когда рыночные цены *падают* до заданного уровня цен. Можно сказать, что стоп-приказ позволяет закрыть существующую позицию по приемлемой цене (без указания точной цены), а приказ MIT позволяет открыть позицию по приемлемой цене (также без указания точной цены).

Трейдер может отдавать приказы на покупку или продажу как при открытии, так и при закрытии торгов. *Открывающий приказ* (opening order) означает, что сделка должна быть исполнена только в период открытия торговой сессии, а *закрывающий приказ* (closing order) означает, что сделка должна быть исполнена только в период закрытия торговой сессии.

Фьючерсные брокеры могут получить разрешение попытаться обеспечить наилучшую цену для своих клиентов. *Дискреционный приказ* (discretionary order) дает брокеру возможность при выполнении приказа выбирать цену в определенном диапазоне цен. Например, дискреционный приказ может быть лимитным, давая брокеру возможность искать цену, превышающую предельный уровень на деление, равное одному базисному пункту, т.е. 1/32. Таким образом, даже если будет достигнута предельная цена и приказ может быть выполнен, брокер может подождать еще более выгодной цены. Однако, если цены станут изменяться в неверном направлении, брокер должен выполнить приказ, но по цене, которая отличается от предельного уровня не более чем на один базисный пункт. *Необязательный приказ* (not held order) дает брокеру практически полную свободу действий. Этот

приказ можно выполнять как любой из ранее упомянутых приказов (рыночный, стоп, лимитный и др.). Однако, если брокер считает, что выполнение приказа является нецелесообразным, он может его не выполнять.

Клиент может отдавать приказы, содержащие определенные условия его отмены. *Приказ "выполнить или аннулировать"* (full-or-kill order) должен быть выполнен немедленно, как только будет получен на торговой площадке, или сразу отменен. *Приказы, аннулирующие друг друга* (one-cancels-other orders), представляют собой пару приказов, действительных одновременно с условием, что выполнение одного приказа означает автоматическую отмену другого.

Приказы могут устанавливать временно́й период их действия (день, неделю или месяц) и даже определенный интервал времени в течение дня. *Открытый приказ* (open order), или *приказ, действительный до отмены* (good-till-canceled order), является действительным, пока не будет отменен явным образом. Если временно́й период не указан, обычно считается, что он действителен до конца дня. В некоторых приказах, таких как рыночный, конкретный период времени не указывается, поскольку они выполняются немедленно.

При выполнении приказа фьючерсный брокер должен выпустить подтверждение сделки. В подтверждении указывается вся существенная информация о сделке. Если приказ означает ликвидацию позиции, то в подтверждении указываются размер прибыли или убытков, а также величина комиссионных выплат.

Занятие и ликвидация позиции

Как только брокер откроет счет, фьючерсный трейдер может занять позицию на рынке. Если трейдер покупает фьючерсный контракт, то говорят, что он занимает длинную позицию. Если трейдер продает фьючерсный контракт, то говорят, что он занимает короткую позицию.

Существуют два способа ликвидации позиции. Для того чтобы ликвидировать позицию до наступления даты поставки, фьючерсный трейдер должен занять компенсирующую позицию в том же самом контракте. Для длинной позиции это означает продажу идентичного количества контрактов, а для короткой позиции — покупку такого же количества контрактов.

Альтернативной возможностью является ожидание даты поставки. В этот момент инвестор ликвидирует длинную позицию, принимая базовый инструмент по согласованной цене, или короткую позицию, поставляя инструмент по согласованной цене. Расчеты по процентным фьючерсным контрактам, не требующим реальной поставки (например, по фьючерсам для евродолларов), осуществляются в денежной форме по расчетной цене, зарегистрированной в момент поставки.

Роль расчетной палаты

Когда инвестор занимает позицию на фьючерсном рынке, всегда существует контрпартнер, занимающий противоположную позицию и соглашающийся с усло-

виями, указанными в контракте. Благодаря существованию *расчетных палат*, или *клиринговых корпораций* (clearing corporation), связанных с каждой биржей, инвестор может не беспокоиться о финансовой состоятельности и честности контрпартнера по контракту. После исполнения приказа отношения между сторонами сделки строго регламентированы. Расчетная палата выступает как покупатель при каждой продаже и как продавец при каждой покупке. Таким образом, инвестор может свободно ликвидировать позицию, не вступая в контакт с контрпартнером по сделке и не боясь его дефолта. Однако инвестор *подвергается риску дефолта* со стороны фьючерсного брокера, через которого осуществлялась сделка. Следовательно, каждая организация должна быть уверена, что фьючерсные брокеры (и особенно *дочерние фирмы* (subsidiary), торгующие фьючерсами) имеют достаточно большой капитал, чтобы минимизировать риск дефолта.

Маржинальные требования

Впервые занимая позицию по фьючерсному контракту, инвестор должен депонировать минимальную сумму для каждого контракта в соответствии с правилами биржи. (Брокера могут попросить внести сумму, ненамного превышающую минимальный размер, установленный биржей, но ему не разрешается вносить сумму, которая меньше этого уровня.) Эта сумма называется *первоначальной маржей* (initial margin). Она образует депозит, свидетельствующий о добросовестности инвестора. Первоначальная маржа может вноситься с помощью казначейских векселей. Поскольку цены фьючерсов подвержены колебаниям, стоимость позиции также изменяется. В момент закрытия торговой сессии позиция переоценивается на основе текущих котировок. Таким образом, любая прибыль или убыток отражается на сумме, лежащей на счете. Ценой, используемой для переоценки фьючерса на основе текущих котировок, является расчетная цена, регистрируемая ежедневно.

Маржа поддержки (maintenance margin) — это минимальный допустимый размер позиции, который может быть достигнут при неблагоприятном изменении цен прежде, чем от инвестора потребуется внести дополнительную маржу. Депонированная дополнительная маржа, называемая также *вариационной маржей* (variational margin), представляет собой сумму денег, которая должна поступить на счет, чтобы восстановить уровень первоначальной маржи. Если на счете образовался излишек, то его можно изъять.[1]

[1]Несмотря на то что при покупке акций и облигаций с маржей также устанавливаются требования, касающиеся первоначальной маржи и маржи поддержки, понятие маржи во фьючерсных контрактах имеет совершенно другой смысл. Если ценная бумага покупается с маржей, то разница между ее ценой и первоначальной маржей заимствуется у брокера. Приобретаемая ценная бумага считается обеспечением этого займа, а инвестор получает процентный доход. Для фьючерсного контракта первоначальная маржа, по существу, служит залогом добросовестности, свидетельствуя о том, что инвестор намерен выполнить свои обязательства по контракту. При этом у покупателя никакие деньги не одалживаются. Аналогично продавец фьючерса никому не одалживает ни деньги, ни ценные бумаги.

Если инвестор должен внести вариационную маржу, то он вступает в контакт с брокерской фирмой и узнает, какая сумма должна быть депонирована. Кроме того, он получает маржинальное требование. Даже если в дальнейшем цена фьючерса изменится в благоприятном направлении, так что размер позиции увеличится и превысит уровень маржи поддержки, инвестор все равно должен внести вариационную маржу. Отказ выполнить это требование за разумное время приведет к закрытию позиции.

Размер маржинального требования зависит от конкретного фьючерсного контракта и вида сделки. Иначе говоря, это зависит от того, является ли позиция длинной, короткой или спрэдом (т.е. комбинацией длинной и короткой позиций), а также носит ли сделка спекулятивный характер или является хеджинговой. Маржа в спекулятивных сделках превышает размер маржинального требования к хеджинговым сделкам, а маржа, требуемая для прямых сделок, превышает величину маржинального требования к спрэдам. Кроме того, размер маржинального требования зависит от фьючерсного брокера. Биржевые и брокерские фирмы изменяют размеры своих маржинальных требований в соответствии со степенью риска, которому подвергается контракт, а также если они считают, что некоторые типы позиций (как правило, спекулятивные) должны быть дискриминированы.

Типичные биржевые фьючерсные опционные контракты

Несмотря на то что фьючерсные контракты являются довольно простыми финансовыми инструментами, опционы на фьючерсы (или *фьючерсные опционы* (futures options), как их обычно называют) заслуживают дополнительного объяснения. Опционы на фьючерсы очень похожи на остальные опционные контракты. Как и опционы на наличные (спот) ценные бумаги с фиксированными процентными ставками, фьючерсные опционы разделяются на опционы “пут” и “колл”. Покупатель опциона “колл” имеет право купить базовый фьючерсный контракт по указанной цене. Покупатель опциона “пут” имеет право продать базовый фьючерсный контракт по указанной цене. Если покупатель решает исполнить опцион, то продавец опциона обязан продать фьючерс, если опцион имеет тип “колл”, или купить фьючерс, если опцион имеет тип “пут”.

Опцион на фьючерсный контракт отличается от традиционных опционов только одним свойством: базовый инструмент не является наличной ценной бумагой, а представляет собой фьючерсный контракт на ее поставку. Таким образом, например, если покупатель опциона “колл” исполняет его, то он занимает длинную позицию по фьючерсному контракту, а не длинную позицию по наличной ценной бумаге. Соответственно, продавец опциона “колл” занимает короткую позицию в том же самом фьючерсном контракте. Для опциона “пут” ситуация изменяется на

противоположную. Если покупатель опциона “пут” исполняет его, то он занимает короткую позицию по фьючерсному контракту, а продавец опциона “пут” занимает длинную позицию в том же самом фьючерсном контракте. Итоговые длинные и короткие фьючерсные позиции ничем не отличаются от обычных фьючерсных позиций и ежедневно переоцениваются на основе текущих котировок.

Инвестор, занимающий позицию по фьючерсному контракту, делает это по текущей фьючерсной цене. Однако, если цена “страйк” опциона не совпадает с фьючерсной ценой в момент его исполнения, продавец опциона обязан компенсировать эту разницу покупателю опциона. Таким образом, при исполнении опциона “колл” его продавец должен выплатить покупателю текущую фьючерсную цену, из которой вычтена цена исполнения опциона. С другой стороны, продавец опциона “пут” должен выплатить покупателю цену его исполнения за вычетом текущей фьючерсной цены. (Эти сделки заключаются путем открытия фьючерсных позиций по цене исполнения и немедленно переоцениваются на основе текущих котировок.) Следует отметить, что в отличие от опционов на наличные ценные бумаги, сумма денег, которая переходит из рук в руки при исполнении опциона, равна только разнице между ценой “страйк” и текущей фьючерсной ценой, а не всей цене исполнения. Разумеется, исполнять опцион не обязательно. Владелец опциона может просто продать его, не исполняя.

Перейдем к изучению опционных контрактов. Рассмотрим два наиболее важных контракта: опцион биржи CBOT на фьючерсный контракт на поставку долгосрочных облигаций и опцион Международного денежного рынка (IMM) на евродолларовый фьючерс (eurodollar futures). Кроме того, существуют опционы на фьючерсные контракты на поставку 5- и 10-летних нот. Однако эти опционы очень похожи на фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций, и мы не стали описывать их отдельно.

Опционы на фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций

Опционы биржи CBOT на фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций во многих аспектах значительно проще, чем базовые фьючерсные контракты. Как правило, поправочные коэффициенты, разные варианты поставки, джокер и другие тонкости, связанные с фьючерсами на казначейские облигации, не должны интересовать покупателей и продавцов опционов на фьючерсы на казначейские облигации. Несмотря на то что перечисленные факторы влияют на стоимость соответствующих фьючерсных контрактов, этот факт уже отражен во фьючерсной цене. Следовательно, их не обязательно переоценивать при покупке и продаже опционов на фьючерсы.

Опцион на фьючерсный контракт на поставку казначейской облигации во многом является опционом на индекс. Под “индексом” мы подразумеваем саму фью-

черсную цену, т.е. цену фиктивной 20-летней 6%-ной казначейской облигации. Как и размер всех фьючерсных контрактов, номинальный размер такого контракта равен 100 тыс. долл. Например, при фьючерсной цене, равной 95, действительная стоимость опциона "колл", исполненного по цене 94, равна 1 тыс. долл., а опциона "пут", исполненного по цене 100, — 5 тыс. долл.

Соревнуясь с внебиржевым опционным рынком, в 1994 году биржа CBOT выпустила *гибкие казначейские фьючерсные опционы* (flexible Treasury futures options). Эти фьючерсные опционы позволяют контрпартнерам настраивать свойства опционов в определенных пределах. В частности, цену исполнения, срок действия и тип исполнения (американский или европейский) можно уточнять в соответствии с правилами, установленными биржей CBOT. Основным ограничением является то, что срок действия гибкого контракта не может превышать самый долгий срок действия стандартного опциона, котируемого на бирже CBOT. В отличие от внебиржевых опционов, в которых покупатель подвергается риску дефолта контрпартнера, гибкий казначейский фьючерсный опцион гарантируется расчетной палатой. Минимальный размер пакета гибких казначейских фьючерсных опционов равен 100 контрактам.

Премии по опционам на фьючерсы на поставку казначейских облигаций котируются с помощью базисных пунктов и $1/64$ пункта. Таким образом, опционная премия, равная 1–10, означает, что цена составляет $1^{10}/_{64}\%$ номинальной стоимости, т.е. 1 156,25 долл. (100 000 долл. $\times$ 1,15625%). Минимальное изменение цены также равно $^{1}/_{64}$ от 1%.

Несмотря на то что опцион на фьючерсный контракт на поставку казначейской облигации мало похож на опцион на казначейскую облигацию, он имеет ту же самую цель. Поскольку спот и фьючерсная цены на казначейские облигации сильно коррелируют друг с другом, хеджеры и спекулянты часто приходят к выводу, что именно опционы на фьючерсы обеспечивают характеристики, требуемые от опционных контрактов на долгосрочные финансовые инструменты с фиксированной процентной ставкой.

Опционы на евродолларовые фьючерсы

Опционы на евродолларовые фьючерсы занимают уникальное место среди биржевых инструментов хеджирования. В настоящее время эти опционы являются единственными биржевыми опционными контрактами, основанными на краткосрочной процентной ставке.

Опционы на евродолларовые фьючерсы (обращающиеся на Международном денежном рынке) основаны на котируемой цене евродолларовых фьючерсов (т.е. "100 минус годовая доходность"). Аналогично базовым фьючерсам размер контракта равен 1 млн. долл., а изменение цены на 0,01 соответствует 25 долл. Опционная премия также котируется в базисных пунктах. Таким образом, на-

пример, опционная премия, котировка которой равна 20 (или 0,20), означает, что стоимость опциона равна 500 долл., а премия, равная 125 (или 1,25), означает, что стоимость опциона равна 3 125 долл.

Как обычно, покупатель опциона "пут" на евродолларовый фьючерс получает прибыль, если процентные ставки увеличиваются, а покупатель опциона "колл" — если они уменьшаются. Следовательно, организации, имеющие долговые обязательства или активы с плавающими краткосрочными ставками, могут с помощью опционов на евродолларовые фьючерсы хеджировать свои риски, связанные с колебаниями краткосрочных ставок. К числу таких организаций относятся банки и сберегательные учреждения, выпускающие депозитные сертификаты и/или принимающие депозиты, основанные на процентных ставках денежного рынка. К ним относятся также промышленные и финансовые корпорации, выпускающие коммерческие векселя, ноты с плавающими ставками и привилегированные акции, стоимость которых зависит от ставок денежного рынка. Аналогичным рискам подвергаются также люди, осуществляющие платежи по ипотечным кредитам с регулируемыми ставками (adjustable-rate mortgage).[2] В каждом из перечисленных примеров при увеличении краткосрочных ставок долговое обязательство становится все более обременительным для заемщика. Следовательно, эмитенты этих долговых обязательств испытывают потребность в ограничении своих расходов, связанных с колебаниями процентных ставок. Несмотря на то что срок действия опционов на евродолларовые фьючерсы не так велик, как этого хотели бы многие эмитенты, они представляют собой эффективный инструмент хеджирования многих краткосрочных ставок на протяжении непродолжительного времени. Таким образом, компании, имеющие долговые обязательства с плавающими ставками, могут купить процентный *кэп* (cap), купив опцион "пут" на евродолларовые фьючерсы. При увеличении процентных ставок прибыль за счет позиции по опциону "пут" может частично или полностью компенсировать возросшие затраты на выплату процентов.

Покупатели инструментов с плавающими ставками, т.е. инвесторы, покупающие депозиты денежного рынка, ноты с плавающими ставками, привилегированные акции с плавающими ставками и ипотечные кредиты с регулируемыми ставками, подвергаются противоположным рискам. Инвесторы, пролонгирующие депозитные сертификаты и коммерческие векселя, сталкиваются с теми же проблемами. При падении процентных ставок эти инвесторы получат меньший процентный доход. Следовательно, они могут испытывать потребность в покупке процентных опционов "*фло*" (floor), по существу, представляющие собой опционы "колл". При снижении процентных ставок стоимость опционов "колл" на

[2]Поскольку процентные платежи по ипотечным кредитам с регулируемой ставкой имеют верхний и нижний пределы, риск эмитентов и инвесторов ограничен изначально.

долговые ценные бумаги увеличивается и компенсирует убытки, которые несет инвестор.

В заключение отметим, что опционы на евродолларовые фьючерсы можно использовать для ограничения риска, связанного с колебаниями процентных ставок. Для этого следует покупать опционы "пут", если существует риск повышения ставок, и опционы "колл" если существует риск снижения ставок.

Механика торговли фьючерсными опционами

Для того чтобы занять позицию по фьючерсному опциону, необходимо вступить в контакт с фьючерсным брокером. Виды приказов, используемых при покупке или продаже фьючерсных опционов, практически совпадают с видами приказов, рассмотренных при изучении фьючерсных контрактов. Роль посредника между продавцом и покупателем по-прежнему играет расчетная палата, связанная с биржей, на которой продается фьючерсный опцион. Более того, комиссионное вознаграждение и связанные с фьючерсом эмиссии, рассмотренные выше, применимы и к фьючерсным опционам.

Покупателю фьючерсного опциона не предъявляются маржинальные требования, но цена опциона должна быть полностью уплачена уже при его покупке. Эта сумма является максимальным возможным убытком покупателя независимо от направления изменения стоимости базового фьючерсного контракта, поэтому маржа не нужна.

Поскольку продавец согласен принять все риски, связанные с позицией по базовому инструменту (и не претендует на другие платежи, кроме опционной премии), как правило, он должен депонировать не только требуемую маржу по базовому фьючерсному контракту, но и, за некоторыми исключениями, всю стоимость опциона. Более того, последующие изменения цены, негативно влияющие на позицию продавца, могут потребовать удовлетворения дополнительных маржинальных требований.

Внебиржевые контракты

Существует довольно крупный внебиржевой (over-the-counter) рынок опционов и форвардных контрактов на поставку ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой. (Форвардные контракты — это внебиржевой эквивалент фьючерсных контрактов.) Например, на внебиржевом рынке легко можно купить и продать опционы на ставку LIBOR, коммерческие векселя, казначейские облигации или базисную ставку по ссудам первоклассным заемщикам. На нем можно купить и продать практически любую казначейскую ценную бумагу, опционы на любое количество ипотечных ценных бумаг, опционы, сроки действия которых варьируются от одного дня до десяти лет. Кроме того, на внебиржевом рынке можно

легко занять форвардную позицию по трех- и шестимесячной ставке LIBOR на срок до двух лет.

В частности, на опционном рынке произошло естественное разделение на внебиржевой и биржевой рынки. Благодаря относительно небольшому количеству фьючерсных контрактов, потребности бирж в стандартизации, а также синергизму, возникающему между фьючерсными опционами и базовыми фьючерсными инструментами, опционы на фьючерсные контракты успешнее всего продаются на бирже. Продажи опционов на фьючерсы на внебиржевом рынке запрещены. С другой стороны, поскольку внебиржевой рынок очень удобен для создания гибких структур и учета разных условий, торговля опционами на наличные ценные бумаги и процентные ставки наличного рынка на внебиржевом рынке оказалась более успешной, чем на биржах.

В следующих разделах мы рассмотрим структуру внебиржевых рынков производных ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, а также их относительные преимущества и недостатки по сравнению с биржевыми рынками. Мы также обсудим наиболее важные контракты, продаваемые на внебиржевых рынках, к которым относятся ипотечные ценные бумаги, опционы на наличные казначейские ценные бумаги, опционы “кэп” и “фло” на ставку LIBOR и форвардные процентные соглашения на ставку LIBOR.

Структура внебиржевого рынка

Как и на любых других внебиржевых рынках, на внебиржевом рынке опционов на ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой не существует единой торговой площадки. Сделка осуществляется сразу, как только покупатель и продавец согласуют цену. В отличие от биржевых сделок, сроки, размер и цена контракта остаются закрытой информацией для остальных участников рынка. Соответственно, внебиржевой рынок является намного менее прозрачным, чем биржевые рынки. Поэтому установить текущую рыночную цену данного опциона или форвардного контракта на внебиржевом рынке значительно труднее. Однако существуют две группы участников рынка, упрощающие эту проблему. Первую группу образуют внебиржевые маркет-мейкеры. Маркет-мейкерами на внебиржевом рынке опционов и форвардных контрактов на ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой обычно являются крупные инвестиционные и коммерческие банки. Маркет-мейкер по определению готов покупать и продавать опционы или форвардные контракты для удовлетворения потребностей своих клиентов. Для поддержки своей эффективности маркет-мейкер должен хотеть и мочь выполнять крупные заказы и обязан сохранять разумно узкий спрэд между спросом и предложением.

Другая группа участников рынка, помогающая выполнять заказы на внебиржевом рынке, состоит из брокеров. Единственная задача брокера заключается

в обеспечении контакта между покупателями и продавцом. В обязанности брокера не входит занятие позиций по опционным и фьючерсным контрактам. Покупателями и продавцами, которых брокер сводит вместе, могут быть маркет-мейкеры или потребители (end users) контрактов. Для того чтобы выполнить свою задачу, брокеры должны распространять информацию о ценах уже заключенных сделок и ценах предполагаемых сделок. Эта информация распространяется среди потенциальных покупателей и продавцов по телефону и через открытые средства связи, такие как система Telerate.

Поскольку на внебиржевом рынке опционных и форвардных контрактов на ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой не существует единой торговой площадки, на нем нет и расчетной палаты. Следовательно, трейдеры, занимающие позицию по внебиржевому контракту, могут предъявлять повышенные требования к кредитоспособности своих контрпартнеров. Например, компании, продающие опционы или позиции по соглашениям о форвардных ставках (forward rate agreement — FRA), могут иметь долговые обязательства, объем которых в несколько раз превышает их собственный капитал. Более того, нет никакой гарантии, что эти контрпартнеры обладают эффективными средствами хеджирования своих позиций и даже вообще как-либо их хеджировали. Финансовые проблемы, которые испытывает контрпартнер, могут ослабить его возможности или желание исполнить контракт, даже если он был хеджирован. Следовательно, в отличие от биржевых рынков, на которых никто не беспокоится о том, кто является его контрпартнером, на внебиржевом рынке обычно очень важно знать своего контрпартнера. Кредитоспособность контрпартнера является наиболее важной проблемой при заключении любой сделки на внебиржевом рынке.

Существует много способов смягчить потенциальные кредитные проблемы, характерные для внебиржевых сделок. Во-первых, некоторые компании покупают опционы или соглашения о форвардной ставке только у контрпартнеров с солидным кредитным рейтингом. Во-вторых, некоторые компании требуют от контрпартнера предоставлять обеспечение сразу после завершения сделки. Это обеспечение играет ту же роль, что и первоначальная маржа на рынке фьючерсных и форвардных опционов. Наконец, некоторые компании оставляют за собой право требовать дополнительное обеспечение от своих контрпартнеров, если ситуация на рынке складывается неблагоприятно для контрпартнера. Это напоминает требование вариационной маржи на биржевых рынках. Несмотря на то что эти способы не могут полностью компенсировать отсутствие единой расчетной палаты, они вполне удовлетворяют потребности очень многих компаний и позволяют успешно развивать рынок.

Ликвидность, означающая способность легко закрывать существующие позиции, на внебиржевом рынке может оказаться ограниченной. Внебиржевые опционные и форвардные контракты обычно нельзя “переуступать”. Следовательно, если кто-либо продает опцион, то условное обязательство, связанное с этим опционом,

нельзя передавать третьей стороне без явного разрешения покупателя опциона. Если покупатель опциона хочет покрыть короткую позицию по опциону, то лучше всего купить аналогичный опцион у третьей стороны, чтобы компенсировать риски, связанные с исходным опционом. Однако если кредитоспособность компенсируемой стороны сделки является сомнительной или компенсация остается неполной, то продавец опциона по-прежнему подвергается риску. Покупатель опциона может столкнуться с теми же проблемами при закрытии опционной позиции до истечения срока действия опциона. Проблемы, связанные с кредитоспособностью, и тот факт, что покупатель опциона может не найти идентичный опцион для компенсации первого опциона, затрудняет процесс закрытия длинной опционной позиции. Поскольку соглашения о форвардной сделке также связаны с условными обязательствами обеих сторон сделки, подобные проблемы могут возникать как у покупателей, так и у продавцов контрактов FRA.

Некоторые проблемы, характерные для внебиржевого рынка, возникают из-за нестандартности контрактов. Однако одновременно эта нестандартность приносит много выгод. Как указывалось выше, внебиржевые контракты могут содержать практически любые условия, приемлемые для покупателя и продавца. Таким образом, потенциальный покупатель или продавец может сообщить маркет-мейкеру, какую именно структуру он хочет купить или продать, и во многих (но не во всех) случаях получить или отдать желательную структуру по разумной цене. По сравнению с очень строгой структурой биржевых рынков это обстоятельство является значительным преимуществом.

Внебиржевые контракты

Опционы на ипотечные кредиты

Внебиржевой рынок опционов на финансовые инструменты с фиксированной процентной ставкой возник в середине 1970-х годов с появлением *резервных обязательств* (standby commitments), представлявших собой опционы “пут” на ипотечные кредиты, позволявшие владельцу (как правило, ипотечному банку) продать ипотечный кредит по указанной цене в назначенное время. Несмотря на то что торговлей резервными обязательствами занималась Федеральная национальная ипотечная ассоциация, другие организации вскоре также занялись торговлей опционами. В частности, сберегательные учреждения стали продавать опционы “пут” и “колл” на ипотечные кредиты. Обычно сберегательные учреждения продавали опционы “«пут» с проигрышем” (исполняемые при доходности, превышающей текущую) и “«колл» с проигрышем” (исполняемые по цене базовой ценной бумаги). До начала 1980-х годов на внебиржевом рынке ипотечных опционов не было реальных маркет-мейкеров. Таким образом, сделка, как правило, не заключалась, пока потребитель, желающий купить опцион, не находил потребителя, желающего продать точно такой же опцион. В свою очередь, посредники, сво-

дившие их вместе, не желали занимать позицию против какой-либо из сторон сделки.

В настоящее время рынок ипотечных опционов состоит из многих участников, хотя первоначальные резервные обязательства уже исчезли. Теперь на рынке ипотечных опционов главными игроками являются инвестиционные и коммерческие банки. Многие из инвестиционных и коммерческих банков хотят занимать позиции по ипотечным опционам, не становясь участниками сделки. Это намного повышает ликвидность и гибкость рынка. Потребители опционов на ипотечные кредиты, в целом, не изменились, но их количество значительно увеличилось. Ипотечные банки по-прежнему покупают опционы "пут" на ипотечные кредиты, а сберегательные учреждения продолжают продавать как опционы "пут", так и опционы "колл". Поскольку в настоящее время некоторые сберегательные учреждения стали ипотечными банками, они также стали покупателями ипотечных опционов "пут". Менеджеры по денежным операциям также стали частью этого рынка, играя роль продавцов опционов "колл" на ипотечные кредиты, включенные в их портфели.

В настоящее время рынок ипотечных опционов практически целиком состоит из опционов на стандартные агентские ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек. Опционы на транши CMO, IO, PO и им подобные облигации занимают незначительную часть внебиржевого опционного рынка. Базовой ценной бумагой в большинстве этих опционов являются 30-летние закладные, но на рынке обращаются и 15-летние закладные. Торговля ипотечными кредитами сосредоточена в секторе краткосрочных опционов. Большинство опционов истекают через 60 дней, а подавляющее большинство — в течение года. Кроме того, основную часть сделок образуют опционы "с выигрышем" и "с проигрышем".

Учитывая, что маркет-мейкеры внебиржевого рынка охотно торгуют опционами, клиент может легко заключить сделку на 25 млн. долл. без заблаговременного уведомления. Некоторые фирмы предлагают ипотечные опционы стоимостью 100 млн. долл. и более.

Опционы на казначейские ценные бумаги

Несмотря на то что опционы на казначейские ценные бумаги не так давно появились на внебиржевом рынке как ипотечные опционы они образуют крупный и ликвидный рынок. На этом рынке, как и на рынке ипотечных опционов, основными маркет-мейкерами являются инвестиционные и коммерческие банки, часто продающие и покупающие опционы на казначейские ценные бумаги стоимостью 100 млн. долл. Срок действия большинства опционов истекает через 60 дней. Как правило, они являются опционами "без выигрыша" или "с проигрышем". В основном, на внебиржевом рынке котируются опционы на казначейские ценные бумаги текущих эмиссий, а большинство остальных сделок заключаются по ценным бумагам старых эмиссий.

За исключением ипотечных банков, которых опционы на казначейские ценные бумаги интересуют намного меньше, состав потребителей этого рынка практически совпадает с составом участников рынка ипотечных опционов. Сберегательные учреждения, как правило, продают опционы "«пут» с проигрышем" и "«колл» с проигрышем", а менеджеры по денежным операциям и взаимные фонды продают покрытые опционы "колл".

Опционы "кэп" и "фло" на ставку LIBOR

Основными опционами на внебиржевом рынке, образующими короткий конец кривой доходности, являются опционы "кэп" и "фло" на трех- и шестимесячную ставку LIBOR. Опцион "кэп" на ставку LIBOR, по существу, представляет собой серию опционов "пут" на долговое обязательство, основанное на ставке LIBOR, а опцион "фло" на ставку LIBOR, по существу, представляет собой серию опционов "колл" на долговое обязательство, основанное на ставке LIBOR.

Покупатель опционов "кэп" или "фло" имеет почти все права, которые дает любой другой опцион. Продавец опционов "кэп" или "фло", как обычно, получает от продавца опционную премию, принимая на себя обязательство исполнить контракт.

Для того чтобы разобраться, как функционирует этот контракт, рассмотрим пятилетний опцион "кэп" стоимостью 100 млн. долл. на трехмесячную ставку LIBOR, исполняемый на уровне 4%. Этот контракт устанавливает даты перерасчета через каждые три месяца. Количество моментов перерасчета может достигать 20. Первый перерасчет обычно происходит немедленно после заключения сделки или через несколько недель, а последний — за три месяца до установленной даты истечения контракта. Для того чтобы определить выигрыш по опциону в каждый момент перерасчета, трехмесячная ставка LIBOR (опубликованная заранее назначенным источником) сравнивается с 4%-ным уровнем исполнения опциона. Если трехмесячная ставка LIBOR упала ниже 4%, то владелец опциона "кэп" не должен ничего платить. Однако если трехмесячная ставка LIBOR поднимается выше 4%, то продавец опциона "кэп" должен выплатить покупателю этого опциона денежный эквивалент величины, на которую трехмесячная ставка LIBOR превышает 4%. В нашем случае после 90 дней накопления процентного дохода стоимость базисного пункта составляет 2 500 долл. (т.е. $0{,}0001 \times 100\,000\,000$ долл. $\times\, 90/360$). Таким образом, если в момент перерасчета трехмесячная ставка LIBOR равна 4,50%, то продавец опциона "кэп" должен заплатить покупателю опциона "кэп" 125 тыс. долл. Если в следующий момент пересчета трехмесячная ставка LIBOR составит 6%, то продавец опциона "кэп" должен выплатить покупателю опциона "кэп" 500 тыс. долл. Если в следующий момент перерасчета трехмесячная ставка LIBOR равна 3,50%, то продавец опциона "кэп" не должен ничего платить до следующего момента перерасчета. В большинстве случаев продавец опциона "кэп" выплачивает покупателю опциона "кэп" сумму, накопленную к концу очередного

периода начисления процентного дохода, который завершается через три месяца после момента перерасчета.

Опционы “фло” функционируют аналогично, за исключением того, что выигрыш возникает не тогда, когда процентные ставки превышают определенный уровень, а когда они падают ниже установленной планки. Например, предположим, что некто купил семилетний 3%-ный опцион “фло” на шестимесячную ставку LIBOR стоимостью 25 млн. долл. с 14 датами перерасчета. При наступлении каждой из этих дат шестимесячная ставка LIBOR сравнивается с 3%-ным уровнем. Если шестимесячная ставка LIBOR превышает 3%, то покупателю опциона ничего не причитается. Если же шестимесячная ставка LIBOR падает ниже 3%, то за прошедший 180-дневный накопительный период продавец опциона должен выплатить покупателю 1 250 долл. за каждый базисный пункт, на который шестимесячная ставка LIBOR меньше 3% ($0{,}0001 \times 25\,000\,000 \times {}^{180}/_{360}$).

Как и любой другой внебиржевой рынок, рынок опционов “кэп” и “фло” состоит из маркет-мейкеров, потребителей и брокеров. Маркет-мейкерами на нем, как всегда, являются крупные инвестиционные и коммерческие банки. Однако на этом рынке меньше маркет-мейкеров, а спрэды, в целом, более широкие, чем на рынке ипотечных опционов или опционов на казначейские ценные бумаги. Тем не менее на этом рынке активно продаются опционы, срок действия которых достигает 10 лет, особенно опционы “«кэп» с проигрышем” и в меньшей степени — опционы “«фло» с проигрышем”.

Потребителями опционов “кэп” и “фло”, как правило, являются компании, желающие компенсировать свои риски. Например, компании, берущие краткосрочные кредиты и предоставляющие долгосрочные ссуды (fund short and lend long), могут понести убытки от колебания краткосрочных процентных ставок. Аналогично компании, собирающие средства за счет пролонгации краткосрочных облигаций, таких как коммерческие векселя, или за счет банковских кредитов, связанных со ставкой LIBOR или базисной ставкой, также могут понести убытки от изменения краткосрочных процентных ставок. Эти организации, к которым относятся сберегательные учреждения, банки и финансовые компании, могут защитить себя от повышения краткосрочных процентных ставок, покупая опционы “кэп”. Покупателями опционов “фло”, как правило, становятся фирмы, несущие убытки при падении процентных ставок. Это может произойти, например, если организация берет заем с плавающей ставкой и внутренним нижним пределом. Такая ситуация сама по себе не таит угрозы. Проблема возникает лишь тогда, когда плавающая ставка, по которой сделан заем, по существу, больше не является плавающей, так как нижний предел был преодолен. В этом случае организация может купить опцион “фло”, чтобы получить денежную компенсацию от продавца опциона “фло”, как только плавающая ставка упадет ниже предельного уровня, тем самым покрыв риски, связанные с падением ставок.

Продавцами опционов “кэп” и “фло”, кроме маркет-мейкеров, могут быть самые разные организации. В одних случаях компании продают опционы “кэп” и “фло” просто для того, чтобы получить опционную премию или сгладить скачки денежных потоков, поступающих от других ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, таких как производные ипотечные продукты. В других случаях компании продают опционы “кэп” и “фло” лишь неявно. Следующие примеры иллюстрируют оба вида таких продавцов.

Когда рынок опционов “кэп” еще только развивался, сразу стало ясно, что существует множество естественных покупателей опционов “кэп”, но естественных продавцов таких опционов очень мало. Продавцы опционов “кэп” появились, когда инвестиционные банки, имевшие большое количество покупателей опционов “кэп”, поняли, что эти опционы можно рассматривать как финансовый инструмент, производный от нот с плавающей ставкой (floating-rate note — FRN). Эмитенты нот FRN регулярно выпускают ноты, основанные по ставке LIBOR. Более того, существуют покупатели нот *FRN, ограниченных сверху* (capped FRN). Разумеется, ограниченные сверху ноты FRN должны иметь более высокую ставку купона, чем неограниченные. Это позволяет компенсировать покупателю ноты FRN риск, связанный с существованием верхнего предела ставки. Если эмитент продает ноты с плавающей ставкой, ограниченной сверху, то эмитент фактически покупает опцион “кэп” на ставку LIBOR у покупателя ноты FRN. Впоследствии этот опцион “кэп” может быть продан инвестиционному банку, который, в свою очередь, продает его клиентам, желающим купить опцион “кэп”. Сделка имеет именно такой вид. Инвестиционный банк объявляет подписку на ограниченные сверху ноты FRN, выпущенные определенными эмитентами, согласными осуществлять ему выплаты по этому опциону. После этого банкир продает опционы “кэп” другому клиенту, не подвергаясь никакому рыночном риску, так как два потенциальных платежа компенсируют друг друга. Используя часть выручки от продажи опциона “кэп”, инвестиционный банк соглашается осуществить платежи эмитенту, чтобы снизить стоимость долгового обязательства с плавающей процентной ставкой до уровня, не превышающего стоимости нот с плавающими ставками, не ограниченными сверху. Таким образом, инвестиционные банки, эмитенты нот FRN, покупатели этих нот и клиенты — покупатели опциона “кэп” заключают взаимовыгодную сделку.

Эта сделка показывает, как финансовая изобретательность позволяет создать инструмент даже тогда, когда у него нет очевидных покупателей. В нашем примере эмитенты нот FRN хотят продать опционы “кэп” и найти покупателя, желающего приобрести эти опционы у них. Окончательным покупателем опционов “кэп” является покупатель нот FRN, ограниченных сверху. Однако покупатели нот FRN являются лишь неявными покупателями опционов “кэп”, поскольку они никогда не занимают непосредственно позиции по опциону “кэп” в своих бухгалтерских книгах.

Этот пример, один из многих, показывает, как маркет-мейкеры явно и неявно побуждают потребителей покупать финансовые продукты или продавать инструменты, позволяющие им покрывать свои позиции на внебиржевом рынке. Это не значит, что маркет-мейкеры извлекают выгоду за счет других участников сделки. На самом деле эти сделки являются взаимовыгодными.

Соглашения о форвардной ставке (FRA)

Соглашения о форвардных ставках (forward rate agreement — FRA) являются внебиржевыми аналогами биржевых фьючерсных контрактов на краткосрочные ставки. Соглашения FRA являются естественным отростком межбанковского рынка краткосрочных займов. Однако, в отличие от межбанковского рынка, покупать и продавать соглашения FRA может любая кредитоспособная компания.

Соглашения о трех- и шестимесячных ставках LIBOR образуют ликвидный и легко доступный сектор соглашений FRA. Эти ставки устанавливаются для расчетов, начинающихся через месяц, и пересматриваются каждый месяц в течение периода времени, который может достигать полугода. Например, в любой наугад выбранный день можно найти трех- и шестимесячные форвардные ставки LIBOR на один месяц вперед, покрывая, соответственно, процентный период, начинающийся через месяц и заканчивающийся через четыре месяца, а также процентный период, начинающийся через месяц и заканчивающийся через семь месяцев. Эти контракты называются 1×4 и 1×7. В тот же день можно найти соглашения о форвардных ставках о трех- и шестимесячных ставках LIBOR для расчетов, начинающихся через два месяца. Такие контракты называются 2×5 и 2×8. Аналогично производятся расчеты для трех- и шестимесячных ставок LIBOR на три, четыре, пять и шесть месяцев вперед. Иногда эти контракты обозначаются так, чтобы отметить начало и конец покрываемого процентного периода.

В каждый последующий день можно найти контракты с аналогичной структурой на один, два и так далее месяцев вперед, вплоть до расчетной даты. Таким образом, несмотря на то что в любой наугад выбранный день широко котируется относительно небольшое количество структур, в начале каждого дня появляются новые контракты с новыми расчетными датами. Эта ситуация существенно отличается от фьючерсного рынка, на котором день за днем котируются одни и те же контракты с одной и той же расчетной датой.

Как на любом другом рынке внебиржевых долговых инструментов, на рынке соглашений FRA существуют маркет-мейкеры и брокеры, заставляющие рынок функционировать. Однако, в отличие от внебиржевого рынка производных финансовых инструментов, среди маркет-мейкеров на рынке соглашений FRA явно доминируют коммерческие банки. Это доминирование объясняется способностью банков комбинировать свои сделки по соглашениям FRA с другими межбанковскими транзакциями и заимствованиями. Следовательно, многие банки стремятся котировать как можно большее количество структур. Они могут выбирать сроки

погашения, отличающиеся от трех и шести месяцев, а также расчетные даты на нечетное количество месяцев вперед.

Во многих ситуациях соглашения FRA формулируются так, что никакие деньги не переходят из рук в руки до наступления расчетной даты. Для того чтобы определить денежные потоки в момент расчета, информация о ставке LIBOR, полученная от заранее выбранного источника, сравнивается со ставкой LIBOR, указанной в соглашении FRA. Реальная денежная сумма, которая переходит из рук в руки, — это *текущая стоимость* разницы между этими двумя ставками, рассчитанной на период, равный сроку действия соответствующей ставки LIBOR, т.е. трем или шести месяцам. Логическим обоснованием такого расчета является тот факт, что, если соглашение FRA используется для хеджирования ставки по депозитному сертификату (или другому краткосрочному долговому инструменту), то потери (выигрыш) за счет изменения процентных ставок выплачиваются (экономятся) в момент истечения срока действия депозита, а не в момент даты эмиссии. Таким образом, поскольку денежные расчеты по соглашениям FRA производятся при наступлении расчетной даты (которая предположительно совпадает с датой эмиссии депозитного сертификата), текущая величина затрат на выплату процентов (экономии) по депозиту будет равной сумме, фактически полученной или выплаченной по соглашению FRA.

Одна из особенностей соглашений FRA заслуживает особого упоминания. Если кто-либо *покупает* соглашение FRA, то при *росте* процентных ставок он получает прибыль, а если он *продает* соглашение FRA, то он получает прибыль при *падении* процентных ставок.

Резюме

В этой главе рассмотрены наиболее важные и типичные биржевые и внебиржевые процентные фьючерсные и опционные контракты. В следующей главе мы изучим проблемы ценообразования, связанные с фьючерсными контрактами, а также применение фьючерсов для управления портфелями.

ГЛАВА

52

ОЦЕНКА ФЬЮЧЕРСНЫХ КОНТРАКТОВ И ПОРТФЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Марк Питтс (Mark Pitts), доктор философии
Принципал
Корпорация White Oak Capital Management Corp.

Брюс Коллинз (Bruce M. Collins), доктор философии
Профессор финансов
Государственный университет Западного Коннектикута (Western Connecticut State University)

Большинство трейдеров и инвесторов при осуществлении сделок с фьючерсными контрактами, главным образом, интересуются тем, является ли справедливой предлагаемая цена. Покупателей беспокоит, что эта цена может оказаться слишком высокой и более опытный торговец фьючерсами может их обмануть, воспользовавшись неосведомленностью контрагентов. Продавцы боятся, что цена является искусственно заниженной и хитроумные трейдеры манипулируют рынком, сбивая цены. Более того, потенциальные участники сделки часто не могут дать рационального объяснения резким скачкам цен на фьючерсных рынках. Теории эффективного рынка мало утешают тех, кто понес внезапные убытки на сильно левереджированных фьючерсных рынках.

К счастью, фьючерсные рынки не настолько иррациональны, как это может показаться на первый взгляд. Если бы это было не так, они не достигли бы такого успеха. Рынки процентных фьючерсов не являются идеально эффективными, но они, вероятно, ближе к этому идеалу, чем все остальные рынки. Более того, существуют совершенно очевидные причины, по которым фьючерсные цены таковы, каковы они есть. Существуют также методы, с помощью которых трейдеры, инвесторы и заемщики быстро аннулируют любую разницу между фьючерсными и справедливыми ценами.

В этой главе описываются способ определения справедливой или теоретической стоимости опциона, а также несколько портфельных приложений процентных фьючерсов.

Оценка фьючерсных контрактов

Существует несколько способов оценки фьючерсных контрактов. К счастью, все они приводят к одному и тому же результату. Каждый из этих методов основан на *законе одной цены* (law of one price), утверждающем, что любой финансовый актив (или обязательство) должен иметь одну и ту же цену независимо от способа его создания. В этом разделе продемонстрирован один из способов, с помощью которого фьючерсный контракт можно сочетать с инструментом рынка ценных бумаг с немедленной поставкой, или наличного рынка (cash market), чтобы создать денежные потоки, идентичные денежным потокам по другим ценным бумагам с немедленной поставкой (cash security).[1] Закон одной цены означает, что синтетически созданная ценная бумага с немедленной поставкой должна иметь такую же цену, как и реальная ценная бумага с немедленной поставкой. Аналогично финансовые инструменты с немедленной поставкой можно комбинировать таким образом, чтобы создать денежные потоки, идентичные денежным потокам по фьючерсным контрактам. По закону одной цены фьючерсный контракт должен иметь такую же цену, как и синтетический фьючерс, созданный из ценных бумаг с немедленной поставкой.

Иллюстрация основных принципов

Для того чтобы разобраться в процессе оценки фьючерсных контрактов, рассмотрим следующий пример. Предположим, что 20-летняя облигация с номинальной стоимостью 100 долл. и ставкой купона, равной 12%, продается по номиналу. Кроме того, допустим, что эта облигация поставляется по фьючерсному контракту, расчеты по которому будут произведены через три месяца. Какой должна быть

[1] Другой способ оценки фьючерсных контрактов изложен в главе 5 книги Pitts M. and Fabozzi F.J. *Interest Rate Futures and Options*. — Chicago: Probus Publishing, 1990.

цена этого фьючерса, если текущая трехмесячная процентная ставка, по которой можно занять или одолжить деньги, равна 8% годовых?

Предположим, что цена фьючерсного контракта равна 107 долл. Рассмотрим следующую стратегию.

Продаем фьючерсный контракт по 107 долл.

Покупаем облигацию по 100 долл.

Занимаем 100 долл. на три месяца под 8% годовых.

Для покупки облигации используются заемные средства. Это значит, что данная стратегия не требует первоначальных денежных затрат. Через три месяца в соответствии с фьючерсным контрактом облигация должна быть поставлена, а заем погашен. Эти сделки порождают следующие денежные потоки.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту	
Твердая цена облигации, долл.	107
Накопленный процентный доход (12% за три месяца), долл.	+3
Суммарная выручка, долл.	110
Денежный поток от расчетов по займу	
Погашение основной суммы займа, долл.	100
Накопленный процентный доход (8% за три месяца)	+2
Суммарные издержки	102
Прибыль	8

Эта стратегия гарантирует прибыль в размере 8 долл. Более того, для получения этой прибыли не требуется никаких начальных затрат, поскольку для покупки облигации используются деньги, взятые в долг. Прибыль можно получить *независимо от величины фьючерсной цены в момент расчета*. Очевидно, на правильно функционирующем рынке арбитражеры могут покупать и продавать фьючерсы, толкая цены на фьючерсы вниз, а цены на облигации — вверх, аннулируя эту прибыль. Такая стратегия покупки облигации за счет заимствований с одновременной продажей фьючерсного контракта для получения арбитражной прибыли называется *сделкой за наличный расчет без доставки* (cash and carry trade).

Рассмотрим противоположную ситуацию. Предположим, что цена фьючерса равна 92 долл., а не 107 долл. Проанализируем следующую стратегию.

Покупаем фьючерсный контракт по 92 долл.

Продаем (без покрытия) облигацию по 100 долл.

Инвестируем (даем в долг) 100 долл. на три месяца под 8% годовых.

Очевидно, что, как и в предыдущем варианте, эта стратегия не требует начальных денежных затрат. Через три месяца облигация будет продана, чтобы обеспечить расчеты по длинной позиции во фьючерсном контракте. Эта облигация затем

будет использована для покрытия короткой позиции (т.е. для обеспечения продажи без покрытия на рынке ценных бумаг с немедленной поставкой). Прибыль через три месяца вычисляется следующим образом.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту	
Твердая цена облигации, долл.	92
Накопленный процентный доход (12% за три месяца), долл.	+3
Суммарные издержки, долл.	95
Денежный поток от расчетов по займу	
Погашение основной суммы займа, долл.	100
Накопленный процентный доход (8% за три месяца), долл.	+2
Суммарная выручка, долл.	102
Прибыль, долл.	7

Чистая арбитражная прибыль равна 7 долл. Она не требует никаких начальных затрат и может быть получена независимо от цены фьючерса в момент расчета. Поскольку эта стратегия связана с начальной продажей базовой облигации, она называется *обратной сделкой за наличный расчет без доставки* (reverse cash and carry).

Однако существует цена фьючерса, при которой арбитражная прибыль исчезает. В частности, арбитражная прибыль равна нулю, если цена фьючерса равна 99 долл. Посмотрим, что произойдет, если мы станем придерживаться двух описанных выше стратегий при цене фьючерса, равной 99 долл. Для начала применим стратегию сделки за наличный расчет без доставки.

Продаем фьючерсный контракт по 99 долл.

Покупаем облигацию по 100 долл.

Занимаем 100 долл. на три месяца под 8% годовых.

Через три месяца мы получим следующий результат.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту	
Твердая цена облигации, долл.	99
Накопленный процентный доход (12% за три месяца), долл.	+3
Суммарная выручка, долл.	102
Денежный поток от расчетов по займу	
Погашение основной суммы займа, долл.	100
Накопленный процентный доход (8% за три месяца), долл.	+2
Суммарные издержки, долл.	102
Прибыль, долл.	0

Итак, арбитражная прибыль исчезла.

Применим теперь стратегию обратной сделки за наличный расчет без доставки.

Покупаем фьючерсный контракт по 99 долл.

Продаем (без покрытия) облигацию по 100 долл.

Инвестируем (даем в долг) 100 долл. на три месяца под 8% годовых.

Через три месяца мы получим следующий результат.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту	
Твердая цена облигации, долл.	99
Накопленный процентный доход (12% за три месяца), долл.	+3
Суммарные издержки, долл.	102
Денежный поток от расчетов по займу	
Погашение основной суммы займа, долл.	100
Накопленный процентный доход (8% за три месяца), долл.	+2
Суммарная выручка, долл.	102
Прибыль, долл.	0

Итак, ни одна из этих стратегий не приносит арбитражную прибыль. Цена фьючерса, равная 99 долл., является равновесной цене, поскольку, как только цена фьючерса станет выше или ниже, возникнет арбитражная прибыль.

Теоретическая цена фьючерса, основанная на арбитражной модели

Рассмотрев описанные выше арбитражные аргументы, вычислим равновесную цену по следующим показателям.

- Цена облигации на рынке ценных бумаг с немедленной доставкой.
- Купонная ставка облигации. В нашем примере ставка купона равна 12% в годовом исчислении.
- Процентная ставка по займам и кредитам, предоставленным и взятым до даты расчетов. Ставка, по которой предоставляются займы и берутся кредиты, называется *ставкой финансирования* (financing rate). В нашем примере ставка финансирования равна 8% годовых.

Введем следующие обозначения: r — ставка финансирования; c — текущая доходность, или ставка купона, деленная на рыночную цену инструмента с немедленной доставкой; P — рыночная цена инструмента с немедленной доставкой; F — цена фьючерса; t — время, оставшееся до даты поставки по фьючерсному контракту и измеренное в годах.

Рассмотрим следующую сделку за наличный расчет без доставки.

Продаем фьючерсный контракт по цене F

Покупаем облигацию по цене P.

Занимаем сумму P до момента расчета под r процентов годовых.

В момент расчета мы получим следующий результат.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту

Твердая цена облигации	F
Накопленный процентный доход (12% за три месяца)	$+ctP$
Суммарная выручка	$F + ctP$

Денежный поток от расчетов по займу

Погашение основной суммы займа	P
Накопленный процентный доход (8% за три месяца)	$+rtP$
Суммарные издержки	$P + rtP$

Прибыль вычисляется следующим образом.

$$\text{Прибыль} = \text{суммарная выручка} - \text{суммарные издержки}$$
$$\text{Прибыль} = F + ctP - (P + rtP)$$

Теоретическая цена фьючерса является равновесной, если прибыль от стратегии равна нулю. Таким образом, для того чтобы достичь равновесия, должно выполняться следующее равенство.

$$0 = F + ctP - (P + rtP).$$

Решая это уравнение относительно цены фьючерса, мы получаем следующий результат.

$$F = P + Pt(r - c) = P[1 + t(r - c)]. \tag{52.1}$$

Теперь рассмотрим обратную сделку за наличный расчет с немедленной доставкой.

Покупаем фьючерсный контракт по цене F.

Продаем (без покрытия) облигацию по цене P.

Инвестируем (даем в долг) сумму P до момента расчета под r процентов годовых.

В момент расчета мы получим следующий результат.

Денежный поток от расчетов по фьючерсному контракту

Твердая цена облигации	F
Накопленный процентный доход (12% за три месяца)	$+ctP$
Суммарные издержки	$F + ctP$

Денежный поток от расчетов по займу	
Погашение основной суммы займа	P
Накопленный процентный доход (8% за три месяца)	$+ rtP$
Суммарная выручка	$P + rtP$

Прибыль вычисляется следующим образом.

$$\text{Прибыль} = \text{суммарная выручка} - \text{суммарные издержки}$$
$$\text{Прибыль} = P + rtP - (F + rtF)$$

Теоретическая цена фьючерса является равновесной, если прибыль от стратегии равна нулю. Таким образом, для того чтобы достичь равновесия, должно выполняться равенство, аналогичное равенству (52.1).

Применим равенство (52.1) при следующих данных.

$$r = 0{,}08,$$
$$c = 0{,}12,$$
$$P = 100,$$
$$t = 0{,}25.$$

В таком случае теоретическая цена фьючерса равна

$$F = 100 + 100 \times 0{,}25 \times (0{,}08 - 0{,}12) = 100 - 1 = 99.$$

Таким образом, мы пришли к тому же самому результату.

Теоретическая цена фьючерса может быть премиальной или дисконтной по отношению к наличной рыночной цене (т.е. больше или меньше наличной рыночной цены соответственно). Это зависит от величины $r - c$, которая называется *чистой стоимостью финансирования* (net financing cost), поскольку она уточняет ставку финансирования по ставке купона. Чистую ставку финансирования чаще называют *затратами на поддержание инвестиционной политики* (cost of carry) или *стоимостью финансирования срочной биржевой позиции* (carry). *Положительная стоимость финансирования срочной биржевой позиции* (positive carry) означает, что текущая доходность превышает стоимость финансирования, а *негативная стоимость финансирования срочной биржевой позиции* (negative carry) означает, что стоимость финансирования превышает текущую доходность. Эту зависимость можно выразить следующим образом.

Стоимость финансирования срочной биржевой позиции	Цена фьючерса
Положительная ($c > r$)	Фьючерс продается с дисконтом по отношению к наличной цене ($F < P$)
Отрицательная ($c < r$)	Фьючерс продается с премией по отношению к наличной цене ($F > P$)
Нуль ($r = c$)	Фьючерс продается по наличной цене ($F = P$)

Для процентных фьючерсов стоимость финансирования срочной биржевой позиции (зависимость между краткосрочной ставкой финансирования и текущей доходностью облигации) зависит от формы кривой доходности. Если кривая доходности является возрастающей, то краткосрочная ставка финансирования, как правило, меньше, чем текущая доходность облигации, т.е. стоимость финансирования срочной биржевой позиции является положительной. В такой ситуации фьючерс будет продаваться с дисконтом по отношению к наличной цене облигации. Если кривая доходности является убывающей, то справедливо обратное утверждение.

Подробный анализ теоретической цены фьючерса

Для того чтобы вычислить теоретическую цену фьючерса на основе арбитражных аргументов, необходимо сделать несколько предположений. Рассмотрим сначала следствия, вытекающие из этих предположений.

Промежуточные денежные потоки. В модели не предполагается наличие никаких промежуточных денежных потоков, возникающих из-за вариационной маржи или купонных платежей. Однако мы знаем, что промежуточные денежные потоки могут возникать по каждой из этих причин. Поскольку в модели не учитывается вариационная маржа, вычисленная цена с формальной точки зрения представляет собой теоретическую цену форвардного контракта (который не переоценивается по текущим котировкам в конце каждого операционного дня). Если процентные ставки увеличиваются, то короткая позиция по фьючерсу принесет прибыль при падении цен на этот фьючерс. Полученную прибыль можно реинвестировать под более высокую процентную ставку. И наоборот, если процентные ставки уменьшаются, то вариационная маржа должна быть профинансирована за счет короткой позиции. Однако, поскольку процентные ставки падают, стоимость финансирования снижается. Таким образом, независимо от направления изменения ставки трейдер, занимающий короткую позицию по фьючерсу, получает выигрыш по сравнению с трейдером, занимающим короткую позицию по форвардному контракту, который не переоценивается по текущим котировкам. И наоборот, трейдеры, занимающие длинные позиции по фьючерсу, несут убытки по сравнению с теми, кто занимает длинную позицию по форвардному контракту, который не

переоценивается по текущим котировкам. Эти факты учитываются в разности между ценами фьючерсных и форвардных контрактов.

Учесть промежуточные купонные платежи в модели ценообразования совсем нетрудно. Однако стоимость купонных платежей в момент расчета зависит от процентной ставки, по которой можно осуществить реинвестирование. Чем короче срок погашения фьючерсного контракта и меньше ставка купона, тем менее важным является доход от реинвестирования при определении теоретической цены фьючерса.

Краткосрочная процентная ставка (ставка финансирования). Определение теоретической цены фьючерса основано на предположении, что ставки заимствования и кредитования равны между собой. Однако ставка заимствования (borrowing rate), как правило, больше ставки кредитования (lending rate).

Введем следующие обозначения: r_B — ставка заимствования; r_L — ставка кредитования. Рассмотрим следующую стратегию.

Продаем фьючерсный контракт по цене F.

Покупаем облигацию по цене P.

Занимаем сумму P до момента расчета под r_B процентов годовых.

Фьючерсная цена не принесет арбитражную прибыль, если выполняется следующее равенство.

$$F = P + P(r_B - c). \tag{52.2}$$

Теперь рассмотрим следующую стратегию.

Покупаем фьючерсный контракт по цене F.

Продаем (без покрытия) облигацию по цене P.

Инвестируем (даем в долг) сумму P до момента расчета под r_L процентов годовых.

Фьючерсная цена не принесет арбитражную прибыль, если выполняется следующее равенство.

$$F = P + P(r_L - c). \tag{52.3}$$

Уравнения (52.2) и (52.3), вместе взятые, ограничивают величину теоретической цены фьючерса. Уравнение (52.2) представляет собой верхний предел, а уравнение (52.3) — нижний. Например, предположим, что ставка заимствования равна 8% годовых, т.е. 2% за три месяца, а ставка кредитования — 6% годовых, т.е. 1,5% за три месяца. Следовательно, используя уравнение (52.2), можно определить верхний предел цены фьючерса.

$$F(\text{верхняя граница}) = 100 + 100 \times (0{,}02 - 0{,}03) = 99 \text{ долл.}$$

Нижняя граница, определенная по уравнению (52.3), вычисляется так.

$$F(\text{нижняя граница}) = 100 + 100 \times (0{,}015 - 0{,}03) = 98{,}50 \text{ долл.}$$

Вычисляя эти границы, мы предположили, что сделка не связана с операционными издержками. На самом деле при определении пределов, ограничивающих цену фьючерсного контракта, следует учитывать операционные издержки при открытии и закрытии позиции на наличном рынке, а также полные расходы по фьючерсным контрактам (round-trip transaction costs).

Поставляемые облигации и неопределенная расчетная дата. В нашем примере мы предполагали, что поставляется только одна облигация, а расчетная дата наступает через три месяца. Как указано выше, фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций и нот разрабатывались так, чтобы трейдер, занимающий короткую позицию, мог выбрать одну из нескольких поставляемых облигаций. Кроме того, расчетная дата остается неизвестной.

Поскольку существует несколько вариантов поставки, участники рынка отслеживают цены каждой поставляемой облигации и определяют среди них ценную бумагу с наиболее дешевой поставкой. Именно эта облигация влияет на цену фьючерса. В качестве такой облигации используется облигация или нота, которая приносит наименьшие убытки или наибольший выигрыш при поставке в рамках короткой позиции по фьючерсу.[2]

Кроме указанных выше причин, существует еще несколько соображений, по которым реальная фьючерсная цена отличается от теоретической цены, основанной на арбитражной модели. Во-первых, существует риск, что облигация с наиболее дешевой поставкой в момент сделки в последующем перестанет ею быть. В этом случае возникает расхождение между теоретической и реальной фьючерсной ценой. Вторая причина такого расхождения объясняется существованием других возможностей, предоставляемых короткой позицией. В заключение отметим, что существует искажение переводных коэффициентов CBOT.

Корзина поставляемых ценных бумаг. Фьючерсный контракт на муниципальный индекс представляет собой контракт с наличными расчетами, основанный на корзине ценных бумаг. Трудность арбитражной деятельности по отношению к этому фьючерсному контракту заключается в том, что покупка или продажа каждой из облигаций, входящих в индекс, связана с большими расходами. Вместо этого для отслеживания индекса можно сформировать портфель, содержащий меньшее количество облигаций. Однако арбитражная деятельность теперь перестает быть безрисковой, поскольку существует риск того, что портфель не сможет точно отразить состав портфеля. Этот риск называется *риском, связанным с ошибкой слежения* (tracking-error risk). Другая проблема, возникающая при формировании

[2]В качестве альтернативы можно вычислить подразумеваемую (безубыточную) ставку репо. Эта ставка представляет собой доходность, которая не приносит ни убытков, ни прибыли при покупке облигации и продаже фьючерсного контракта на ее поставку. Облигация с наиболее дешевой поставкой — это облигация с наибольшей подразумеваемой ставкой репо. Дальнейшее изложение этой темы содержится в главе 53.

портфеля, допускающего арбитраж, заключается в том, что состав индекса периодически пересматривается. Следовательно, трейдер, осуществляющий арбитражные сделки, должен обязательно отслеживать состав индекса и периодически балансировать сформированный портфель.

Приложения портфельного менеджера

В этом разделе описываются разнообразные способы использования процентных фьючерсных контрактов.

Изменение дюрации портфеля

Менеджер по денежным операциям, уверенный в дальнейшем направлении изменения процентных ставок, может скорректировать дюрацию своего портфеля для капитализации своих прогнозов. В частности, если он считает, что процентные ставки вырастут, то следует уменьшить дюрацию портфеля. Если же он полагает, что процентные ставки упадут, то необходимо увеличить дюрацию портфеля. Кроме того, менеджеры, применяющие стратегию структуризации портфелей, должны периодически корректировать дюрацию портфеля, ориентируясь на определенный эталон.

Несмотря на то что менеджеры по денежным операциям могут управлять дюрацией с помощью инструментов рынка ценных бумаг с немедленной поставкой, фьючерсные контракты позволяет сделать это быстрее и дешевле. Это особенно выгодно, если такие операции проводятся на временной основе. Покупая фьючерсные контракты на казначейские облигации или ноты, они могут увеличить дюрацию портфелей. И наоборот, продавая фьючерсные контракты на казначейские облигации и ноты, они могут уменьшить дюрацию портфелей.

Распределение активов

Спонсоры пенсионных планов часто желают изменить состав активов пенсионного фонда, отдавая предпочтения то акциям, то облигациям. Для этого существуют эффективные средства: процентные фьючерсы и фьючерсы на фондовые индексы.

Создание синтетических ценных бумаг для повышения доходности

Ценную бумагу наличного рынка можно создать искусственно, сочетая позицию по фьючерсному контракту с поставляемым инструментом. Доходность синтетической ценной бумаги должна совпадать с доходностью инструмента на

рынке ценных бумаг с немедленной поставкой. Если между этими показателями существует разница, то с ее помощью можно повысить доходность портфеля.

Рассмотрим для примера ситуацию, в которой инвестор, владеющий 20-летней казначейской облигацией, продает казначейский фьючерс, по которому обязан поставить эту облигацию через три месяца. Таким образом, несмотря на то что срок погашения равен 20 годам, инвестор фактически сократил его до трех месяцев.

Следовательно, длинная позиция по 20-летней облигации и короткая фьючерсная позиция эквивалентны длинной позиции по трехмесячной безрисковой ценной бумаге. Эта позиция является безрисковой, так как инвестор фиксирует цену, которую он желает получить через три месяца, — фьючерсную цену. Занимая длинную позицию по облигации и короткую — по фьючерсу, инвестор искусственно создает трехмесячную казначейский вексель. Доходность инвестора, возникающая за счет этой синтетической позиции, должна равняться доходности трехмесячного казначейского векселя. Если доходность синтетического трехмесячного казначейского векселя превышает доходность аналогичного инструмента на рынке ценных бумаг с немедленной поставкой, то инвестор может получить повышенную доходность, создав синтетическую краткосрочную ценную бумагу. Основная зависимость, обусловливающая доходность синтетических ценных бумаг, имеет следующий вид.

$$\mathrm{RSP} = \mathrm{CBP} - \mathrm{BFP}. \tag{52.4}$$

Здесь CBP — стоимость позиции по наличной облигации; BFP — стоимость позиции по фьючерсу на облигацию; RSP — стоимость безрисковой позиции по краткосрочной облигации.

Отрицательный знак перед стоимостью позиции означает, что она является короткой. В терминах предыдущего примера это значит, что CBP — это стоимость длинной позиции по наличной облигации, BFP — стоимость короткой позиции по фьючерсу на облигации, а RSP — безрисковая синтетическая трехмесячная ценная бумага или казначейский вексель.

Уравнение (52.4) означает, что инвестор, занимающий длинную позицию по наличной облигации и короткую позицию по фьючерсному контракту, получит норму прибыли по безрисковой ценной бумаге, дата погашения которой совпадает с датой поставки по фьючерсу. Решая это уравнение относительно стоимости длинной позиции по облигации, приходим к следующему выводу.

$$\mathrm{CBP} = \mathrm{RSP} + \mathrm{BFP}. \tag{52.5}$$

Уравнение (52.2) означает, что стоимость позиции по наличной облигации равна сумме стоимости позиции по краткосрочной безрисковой ценной бумаге и стоимости длинной позиции по фьючерсу на облигацию. Таким образом, облигацию наличного рынка можно синтетически создать, купив фьючерсный контракт и инвестировав деньги в казначейский вексель.

Решая уравнение (52.5) относительно стоимости позиции по фьючерсу на облигацию, получаем следующее.

$$BFP = CBP - RSP. \tag{52.6}$$

Уравнение (52.6) означает, что длинную позицию по фьючерсному контракту можно синтетически создать, заняв длинную позицию по облигации наличного рынка и короткую позицию по краткосрочной безрисковой ценной бумаге. Короткая позиция по краткосрочной безрисковой процентной ставке эквивалентна заимствованию денег. Обратите внимание на то, что именно уравнение (52.6) было использовано при вычислении теоретической цены фьючерса в ситуации, когда его оценка была завышена. Напомним, что, когда цена фьючерса была равной 107 долл., арбитражная стратегия заключалась в продаже фьючерсного контракта и создании синтетической длинной фьючерсной позиции путем покупки облигации за счет заимствованных средств. Это полностью соответствует уравнению (52.6). В данном случае вместо создания синтетического инструмента наличного рынка, как это предусмотрено уравнениями (52.4) и (52.5), мы создали синтетический фьючерсный контракт. Арбитражная возможность обусловлена тем, что синтетическая длинная позиция по фьючерсу была дешевле, чем фактическая длинная фьючерсная позиция.

Если поменять знак обоих частей равенства (52.6) на противоположный, можно обнаружить синтетический способ создания короткой фьючерсной позиции.

На эффективном рынке возможности получения повышенной доходности не могут существовать слишком долго. Однако, даже если получить повышенную доходность невозможно, менеджеры по денежным операциям могут использовать синтетические ценные бумаги для хеджирования портфельной позиции, которую было бы трудно хеджировать на наличном рынке либо из-за недостатка ликвидности, либо из-за других ограничений.

Хеджирование

Хеджирование[3] с помощью фьючерсов подразумевает временную замену будущих сделок на рынке ценных бумаг с немедленной поставкой с помощью фьючерсных позиций. Если наличные и фьючерсные цены изменяются синхронно, то любые убытки, понесенные хеджером по одной позиции (наличной или фьючерсной), компенсируются прибылью по другой. Если чистая прибыль или убыток от позиции точно соответствует ожиданиям, хеджинговая сделка называется *идеальным хеджем* (perfect hedge).

На практике хеджирование является не настолько простым делом. Величина чистой прибыли не всегда совпадает с ожидаемой. Результат хеджирования

[3] Хеджирование подробно рассматривается в главе 57.

определяется зависимостью между наличной ценой и фьючерсной ценой в моменты заключения и прекращения хеджинговой сделки. Разница между наличной и фьючерсной ценами называется *базисом* (basis). Риск того, что базис изменится непредсказуемым образом, называется *базисным* (basis risk).

В большинстве приложений хеджируемая облигация не совпадает с облигацией, лежащей в основе фьючерсного контракта. Такое хеджирование называется *перекрестным* (cross-hedging). Базисный риск, связанный с перекрестным хеджированием, может оказаться значительным. Нехеджированная позиция подвергается ценовому риску, который заключается в том, что цена наличного рынка может измениться в неблагоприятную сторону.

"Короткая" хеджинговая сделка (т.е. продажа) используется для защиты инвестора от падения наличной стоимости ценной бумаги с фиксированной процентной ставкой. Исполнение "короткой" хеджинговой сделки означает продажу фьючерсного контракта. Заключая "короткую" хеджинговую сделку, хеджер фиксирует будущую наличную цену и перекладывает ценовой риск, связанный с владением облигацией, на покупателя фьючерсного контракта. Для иллюстрации ситуации, в которой целесообразно заключить "короткую" хеджинговую сделку, предположим, что менеджер пенсионного фонда знает, что облигации должны быть ликвидированы через 40 дней, обеспечив тем самым выплаты вкладчикам пенсионного фонда в размере 5 млн. долл. Если в течение 40-дневного периода процентные ставки увеличатся, то для выручки 5 млн. долл. придется продать большее количество облигаций. Для защиты от этой опасности менеджер должен продать облигации на фьючерсном рынке, чтобы зафиксировать цену продажи.

"Длинная" хеджинговая сделка (покупка) используется для защиты инвестора от увеличения наличной стоимости ценной бумаги с фиксированной процентной ставкой. Исполнение "длинной" хеджинговой сделки означает покупку фьючерсного контракта. Менеджер пенсионного фонда может использовать "длинную" хеджинговую сделку, когда ожидаются крупные поступления денег, а менеджер опасается падения процентных ставок. Кроме того, менеджер денежного рынка, знающий, что в ближайшем будущем облигация будет погашена, а процентные ставки упадут, может заключить "длинную" хеджинговую сделку, чтобы зафиксировать процентную ставку.

Мобильные альфа-стратегии

Существуют два основных подхода к управлению инвестициями: пассивный и активный. Цель пассивного управления — обеспечить доходность, сопоставимую с доходностью эталона, представляющего собой определенный класс активов, а цель активного управления — выбрать отдельный актив, потенциальная доходность которого превышает средний уровень. Доходность активной стратегии

состоит из доходности, обусловленной рыночным риском, и доходности, достигнутой за счет удачного выбора ценной бумаги. Доходность, достигнутая за счет правильного выбора активов, называется *показателем "альфа"* (aplha). Чистой альфа-стратегией называется стратегия, не связанная с рыночным риском, т.е. ее доходность не зависит от рыночной ситуации. Примером такой стратегии является сочетание длинной и короткой позиций, которое является нейтральным по отношению к рынку.

В периоды, когда рынки капитала характеризуются большой волатильностью, а надежда на возрастание доходности очень слаба, институциональные инвесторы ищут возможности для перераспределения средств в классы активов с низкой волатильностью, например, в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой. Более того, институциональные инвесторы часто сталкиваются с дефицитом финансовых средств и вынуждены получать невысокую доходность. Это вынуждает их находить альтернативные и более эффективные источники доходов. *Мобильные альфа-стратегии* (portable alpha strategies) нацелены на использование активов с низкой волатильностью, доходность которых сопоставима с доходностью акций. Такую стратегию можно использовать либо как главную, либо как вспомогательную инвестиционную стратегию.

Мобильной альфа-стратегией называется инвестиционная методология или процесс, в котором традиционные активы комбинируются с альтернативными, чтобы обеспечить дополнительную доходность без излишнего риска. Термин "мобильная" означает, что сочетание традиционных и альтернативных инструментов не влияет на стиль управления или параметры приемлемого риска. Это значит, что данная стратегия легко переключается на существующий класс активов или эталон. Таким образом, альфа-стратегия не зависит от основного портфеля и с помощью производных финансовых инструментов может переноситься на другие активы, чтобы поддержать показатель основного портфеля на приемлемом уровне.

Важной особенностью мобильных альфа-стратегий является возможность отделить принятие решения о распределении активов от поиска требуемого показателя "альфа" внутри класса активов. Следовательно, мобильная альфа-стратегия направлена на извлечение дополнительного дохода и не предполагает замены активов. Преимущество стратегий такого типа заключается в их гибкости, т.е. способности обеспечивать дополнительную доходность без излишнего риска.[4] Многие мобильные альфа-стратегии связаны с короткими и длинными позициями. Фьючерсные контракты, продаваемые на биржах, могут использоваться в рамках альфа-стратегий либо как вспомогательный инструмент, либо для синтетического

[4]Более того, мобильные альфа-стратегии позволяют расширить возможности менеджеров и выйти за пределы установленных ограничений, связанных с избранным стилем управления или ориентацией на определенные активы.

создания основного портфеля с помощью ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой.[5]

Основной особенностью мобильных альфа-стратегий является то, что они позволяют явно изменить процесс управления инвестициями, разделив доходность, полученную за счет управления рынком, и доходность за счет применения чистой альфа-стратегии.[6] Чистые альфа-стратегии либо являются движущей силой рынка, либо остаются нейтральными по отношению к нему и не коррелируют с направлением его изменения. Цель мобильных альфа-стратегий состоит в повышении эффективности поиска активов, приносящих повышенную доходность. Для рынка капитала эти стратегии связаны с выбором акций, а для рынка ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой — с выбором облигаций или использованием неэффективности кривой доходности. В любом случае для успешной реализации стратегического распределения активов чрезвычайно важными являются производные финансовые инструменты, включая фьючерсы и свопы. Это изменение парадигмы, позволившее явно отделить рыночную доходность от показателя "альфа", сильно повлияло на выбор менеджеров и методы управлениям рисками.

Поскольку показатель "альфа" представляет собой суммарную доходность за вычетом рыночной доходности, он не зависит от направления развития рынка. Следовательно, положительного показателя "альфа" можно достичь при любых рыночных условиях. Мобильную альфа-стратегию можно реализовать в качестве дополнения к существующему классу активов или как отдельный инструмент, предназначенный для поддержания эффективности смешанного класса стратегических активов. С теоретической точки зрения мобильные альфа-стратегии можно разработать на основе любой другой ликвидной стратегии, использующей показатель "альфа". Таким образом, существуют три основных способа разработки мобильных альфа-стратегий.

1. Идентифицировать длинные портфельные позиции, обеспечивающие доходность за счет правильного выбора активов (альфа), использовать фьючерсы, чтобы исключить рыночный риск, и применить эту стратегию в качестве дополнения к существующему классу активов.
2. Идентифицировать инвестиции, доходность которых не зависит от рыночной ситуации (pure alpha generating investments), в хеджинговом фонде или фонде взаимного страхования (fund of fund community), продать часть этих активов и заменить их фьючерсами, а также инвестициями, порождающими доходность за счет правильного выбора активов (alpha).

[5]Примеры мобильных альфа-стратегий описаны в работе Peters E.E. and Vieth P.J. *Portable Alpha Overlay via PanAgora's Fixed Income Active Core Strategy.* — Pan Agora Asset Management (год издания не указан).

[6]Kohler A. *Implementation Guide for Portable Alpha and Efficient Beta Exposure.* — State Street Global Advisors (год издания не указан).

3. Заменить весь класс активов, применив чистые альфа-стратегии и производные финансовые инструменты, чтобы удержать рыночный риск на требуемом уровне.

Мобильные альфа-активы изменили процесс инвестирования и точку зрения на риск и доходность. Фьючерсные контракты стали составной частью многих программ реализации мобильных альфа-стратегий.

Резюме

В этой главе исследованы наличные и фьючерсные арбитражные стратегии и концепция равновесной фьючерсной цены. Теоретическая цена фьючерса определяется чистой стоимостью финансирования (net financing cost, or carry), представляющей собой разницу между стоимостью финансирования и наличной доходностью базового наличного инструмента. Основная модель фьючерсного ценообразования, описанная в настоящей главе, должна уточняться с учетом нюансов, связанных с конкретными фьючерсными контрактами. В следующей главе эта модель будет распространена на фьючерсные контракты на поставку казначейских облигаций.

Кроме того, здесь приведены важные аспекты использования фьючерсных контрактов — изменение дюрации портфелей, возможность создания синтетических ценных бумаг с повышенной доходностью и хеджирование. Вероятно, наиболее распространенным приложением фьючерсных контрактов является хеджирование. Детали использования процентных фьючерсов (и фьючерсных опционов) рассматриваются в главе 57.

ГЛАВА

53

МЕХАНИЗМ ФЬЮЧЕРСНЫХ КОНТРАКТОВ НА ПОСТАВКУ КАЗНАЧЕЙСКИХ ОБЛИГАЦИЙ И ОЦЕНКА БАЗИСА

Дэвид Т. Ким (David T. Kim)[1]
Банк Tokai

С момента своего появления в 1977 году фьючерсный контракт на поставку облигаций стал прародителем целого семейства финансовых фьючерсных контрактов. Он является основным инструментом хеджирования позиций инвестора по наличным казначейским ценным бумагам и наиболее ликвидным среди всех казначейских фьючерсных контрактов. Этот контракт получил настолько большую популярность, что его стали рассматривать как основную движущую силу рынка казначейских ценных бумаг.

Инвестор, владеющий фьючерсным контрактом на казначейскую облигацию или занимающий длинную позицию по такому контракту, может рассчитывать на поставку одной из групп облигаций в определенное время. И наоборот, инвестор, занимающий короткую позицию по фьючерсному контракту на казначейскую облигацию, должен выполнить такую поставку. Однако мнение, будто фьючерсный контракт на поставку казначейской облигации является простой заменой наличной долгосрочной облигации, может оказаться ошибочным и принести убытки. Фьючерс на облигацию может обладать характеристиками многих облигаций. В зависимости от текущей доходности рынка, формы кривой доходности и других факторов некоторые облигации могут сильно влиять на цену фьючерсного кон-

[1]Автор благодарит Дженни Нэм (Jenny Nam) и Джи Юнг Парка (Ji Young Park) за ценные предложения.

тракта и ее последующие изменения. Никогда не следует считать, что на цену фьючерсного контракта влияет одна лишь облигация.

Фьючерсный контракт напоминает автомобиль, везущий группу облигаций. Наиболее важные облигации сидят впереди и больше остальных влияют на скорость и направление движения. Однако в некоторых ситуациях за руль могут ухватиться второстепенные облигации, сидящие на задних местах. Основной задачей оценки базиса является вопрос, насколько вероятно, что управление перейдет к определенным облигациям, и как долго они будут управлять автомобилем. Часто случается так, что автомобиль, который, казалось, ехал прямо по ожидаемому маршруту, вдруг начинает крениться, а иногда просто сбивает трейдера с ног. Таким образом, главное — полностью понимать все особенности контракта и реальность поставки.

Механизм фьючерсных контрактов

Переводной коэффициент

Чикагская торговая биржа (Chicago Trade of Board — CBOT) вначале была местом, где участники сельскохозяйственного рынка (например, фермеры) старались защититься от капризов погоды и других факторов, влияющих на цены и объем поставок. Учитывая большое количество сельскохозяйственных фьючерсов и необходимость упростить расчеты, если количество контрактов окажется слишком большим (large open interest), биржа CBOT разрешила поставку разных облигаций. Для облегчения этой задачи был изобретен переводной коэффициент. Если условиям поставки соответствует только одна облигация, то количество открытых позиций по фьючерсу на ее поставку снижается. Поскольку большинство трейдеров никогда не занимаются реальными поставками, перед последним днем торгов по этому фьючерсному контракту, очевидно, могут существовать позиции, размер которых будет превышать непогашенный объем доступной облигации.[2] В результате активность торгов по фьючерсам может снизиться, поскольку игра на условиях поставки становится невозможной. Это противоречит цели биржи — достичь максимального объема торгов. Несомненно, было бы грубой ошибкой утверждать, что именно эти соображения побудили биржи разрешить поставку разных облигаций, поскольку большинство аргументов в пользу этого решения были сформулированы уже после появления таких контрактов. Вероятнее всего, это было попыткой остановить взвинчивание цен на поставляемые облигации.

[2]Непогашенный объем эмиссий в корзине облигаций, доступных для поставки, колеблется от 3,01 млрд. долл. по облигациям $8^{3}/_{4}\%$ 5/20 до 18 млрд. долл. по облигациям $6^{1}/_{4}\%$ 8/23. Количество открытых позиций по фьючерсам на поставку облигаций, как правило, изменяется в диапазоне от 500 до 600 тыс. Количество поставленных облигаций намного меньше. Например, только 26 тыс. контрактов с поставкой в декабре 1999 года завершилось реальной поставкой.

Для решения возникшей проблемы биржа CBOT разработала алгоритм вычисления переводного коэффициента, выравнивающего стоимость поставки разных облигаций. Очевидно, этот коэффициент не может сделать поставку всех облигаций одинаково выгодной. Если бы переводного коэффициента не было, то контракт просто стал бы фьючерсом на облигацию с наименьшим купоном и наибольшим сроком погашения, поскольку такая облигация имела бы наименьшую долларовую цену, т.е. была бы ценной бумагой, наиболее дешевой для поставки.

Переводная ставка (factor rate), установленная биржей CBOT, равна 6%. Иначе говоря, при вычислении переводного коэффициента (conversion factor — CF) все облигации оцениваются при доходности, равной 6%. После этого результат делится на 100 и округляется до ближайшей одной десятитысячной (четыре десятичных знака после запятой). Например, 25-летняя облигация с 7%-ным купоном и 6%-ной доходностью имеет цену 112,86 долл. Таким образом, переводной коэффициент равен 1,1286 (цена/100). Грубо говоря, переводной коэффициент примерно равен стоимости ценной бумаги с доходностью, равной 6%, деленной на 100.

Однако эти вычисления не являются абсолютно точными. Для того чтобы точно определить коэффициент CF, следует в качестве даты расчета принять первый день месяца поставки по фьючерсным контрактам (месяц, ближайший к дате завершения контракта и не выходящий за пределы срока его действия). Иначе говоря, независимо от срока погашения облигации, дату расчета следует округлить до начала ближайшего квартала. Например, если облигация подлежит погашению 31.05.2025, то при вычислении переводного коэффициента в качестве даты погашения следует использовать дату 01.03.2005. Несмотря на то что 1 июня также является подходящей датой, она выходит *за пределы* срока погашения облигации (хотя лишь на один день). Необходимо помнить, что при вычислении переводного коэффициента следует вернуться на один полностью прошедший месяц назад. Таким образом, в качестве даты погашения и даты расчета по контрактам, котирующимся на бирже CBOT, можно использовать только четыре даты: 1 марта, 1 июня, 1 сентября и 1 декабря. Например, коэффициент CF для контракта на облигации $6^{1}/_{8}$% с погашением 15.11.2027 с поставкой в декабре 2001 года вычисляется так.

Дата расчета	01.12.2001
Дата погашения	01.09.2027
Расчетная доходность	6% (как обычно)
Цена	101,63 долл.
Коэффициент CF	1,0163

Фактурная цена

Фьючерсные контракты котируются с шагом 100 тыс. долл. на контракт. Таким образом, трейдер, занимающий длинную позицию и ожидающий поставки, получит 100 тыс. долл. в виде поставляемой облигации. Основной характеристикой поставляемой облигации является срок, оставшийся до погашения или досрочного выкупа (он не должен быть меньше 15 лет). Трейдер, занимающий длинную позицию по фьючерсу и короткую позицию по наличной облигации при поставке должен уплатить фактурную цену (invoice price) за каждый контракт.

$$\text{Фактурная цена} = \text{расчетная цена фьючерса} \times \text{переводной коэффициент} \times \\ \times 1 \text{ тыс. долл.} + \text{начисленный процентный доход.}$$

Начисленный процентный доход равен процентному доходу, накопленному по облигации за период, прошедший со времени последней купонной выплаты до даты расчета. Расчетная цена фьючерса — это официальная цена, регистрируемая каждый операционный день на момент закрытия торгов на бирже CBOT. Если трейдер совершает поставку после завершения торгов по контракту, то расчетная цена — это цена, на которой завершились торги.

Для иллюстрации процесса вычисления фактурной цены рассмотрим облигацию $7^1/_8\%$ с погашением 15.02.2023, подлежащую поставке в сентябре 2001 года при условии, что поставка осуществляется 30 сентября 2001 года, а расчетная фьючерсная цена (цена, на которой завершились торги) равна $90^8/_{32}$.

$$\text{CF} = 1{,}1347$$
$$\text{Фьючерсная расчетная цена} = 90{,}25$$
$$\text{Начисленный процентный доход}^3 = 890{,}63 \text{ долл.}$$

Таким образом, фактурная цена вычисляется так.

$$\text{Фактурная цена} = 90{,}25 \times 1{,}1347 \times 1\,000 \text{ долл.} + 890{,}63 \text{ долл.} = 92{,}275 \text{ долл.}$$

Подразумеваемая ставка репо

Простой поиск облигации с наибольшим переводным коэффициентом не позволяет идентифицировать облигацию, наиболее дешевую для поставки (cheapest to deliver — CTD). Необходимо учесть то обстоятельство, что, если переводной

[3] Накопленный процентный доход вычисляется путем деления ставки купона на 2 и умножения на количество дней, прошедших со дня последней купонной выплаты, деленное на общее количество дней в этом шестимесячном периоде. В данном случае общее количество дней, прошедших между купонными выплатами 15 августа и расчетной датой 30 сентября, равно 46 дням. Следовательно, начисленный процентный доход равен $(7{,}125/2) \times (46/184)$.

коэффициент одной облигации больше единицы, то эта облигация является премиальной и должна продаваться с премией.

При поиске наилучшего инструмента следует учитывать *относительную* стоимость поставки. Именно эта величина точно выражается подразумеваемой ставкой репо, которая представляет собой доходность, обеспечиваемую длинной позицией. Это связано с покупкой наличных облигаций, их финансированием по текущей кредитной ставке или ставке репо с последующей поставкой для покрытия короткой позиции по фьючерсу. Следовательно, наиболее дешевой для поставки является облигация с наибольшей подразумеваемой ставкой репо. Чем выше эта ставка, тем дешевле облигация для поставки.

Подразумеваемая ставка репо вычисляется следующим образом.

$$\frac{\text{выручка} - \text{расходы}}{\text{расходы}} \times \frac{60}{n}.$$

Здесь n — количество дней, в течение которых сделка считается действительной. Доходность необходимо пересчитать на год, умножив ее на коэффициент $360/n$, так как именно эту календарную поправку используют другие ставки денежного рынка.

Точная формула для вычисления доходности имеет следующий вид.

$$\frac{[\text{FP} \times \text{CF} + \text{Ae} + \text{IC} - (\text{цена облигации} + \text{Ab})] \times 360}{d_1 \times (\text{цена облигации} + \text{Ab}) - \text{IC} \times d_2}.$$

Здесь FP — фьючерсная цена; Ab — процентный доход, накопленный с начала сделки; Ae — процентный доход, который будет накоплен до завершения сделки (поставки с целью покрытия короткой позиции); IC — величина промежуточной купонной выплаты (любой купонной выплаты, произведенной между расчетной датой и датой поставки); d_1 — количество дней, прошедших между расчетной датой и датой фактической поставки; d_2 — количество дней, прошедших между датой промежуточной купонной выплаты и датой поставки облигации.

Например, подразумеваемая ставка репо по облигации $8^1/_2\%$ с погашением 15.02.2020 с расчетом 14.07.2001, фьючерсной ценой, равной 91, и ценой облигации, равной 116,50, вычисляется следующим образом.

$$\begin{aligned}
\text{FP} &= 91,\\
\text{CF} &= 1{,}2748,\\
\text{Ae} &= \frac{8{,}2}{2} \times \frac{46}{184} = 1{,}0625,\\
\text{IC} &= \frac{8{,}2}{2} = 4{,}25.\\
\text{Цена облигации} &= 119{,}6875,
\end{aligned}$$

$$\text{Ab} = \frac{8{,}2}{2} \times \frac{149}{181} = 3{,}499,$$
$$d_1 = 30.09.1994 - 14.07.1994 = 78 \text{ дней},$$
$$d_2 = 30.09.1994 - 15.08.1994 = 46 \text{ дней}.$$

Таким образом, подразумеваемая ставка репо вычисляется так.

$$\frac{[91 \times 1{,}2748 + 1{,}0625 + 4{,}25 - (116{,}50 + 3{,}499)] \times 360}{78 \times (116{,}50 + 3{,}449) - 4{,}25 \times 46} = 0{,}0518, \text{ т.е. } 5.18\%.$$

Процедура поставки

Подавляющее большинство людей, торгующих фьючерсами на облигации, никогда не занимаются реальными поставками из-за связанных с этим сложностей. Вместо этого они либо полностью ликвидируют фьючерсные позиции, заключая компенсирующие сделки, либо заключают более ликвидный контракт. Если инвестор занял длинную позицию по фьючерсу после того, как торги по нему закрылись, он может ожидать поставки казначейской облигации. Если же инвестор занял короткую позицию после закрытия торгов, он обязан поставить казначейскую облигацию, чтобы выполнить обязательства, налагаемые на его позицию. В этом случае он должен выполнить следующую трехдневную процедуру.

1. *День позиционирования*. В этот день биржа CBOT получает уведомление от трейдера, занимающего короткую позицию по фьючерсу, о его намерении осуществить поставку определенного количества облигаций через два рабочих дня. Это намерение можно осуществить в любой момент до 20:00 по центральному поясному времени (central standard time — CST). Свое намерение трейдер может выразить не ранее чем за два дня до наступления месяца поставки. Если трейдер не поставит биржу в известность о своем намерении, то биржа автоматически будет считать, что доставка произойдет в конце месяца.
2. *День уведомления*. В этот день биржа CBOT получает уведомление о том, какая именно облигация будет поставлена, и сопоставляет короткую позицию с наиболее длинной фьючерсной позицией. После этого биржа информирует сторону, занимающую длинную позицию, что поставка будет совершена на следующий день. Уведомление должно быть отправлено до 14:00 по центральному поясному времени. В последний день уведомления оно должно быть отправлено не позднее 15:00. До 16:00 сторона, занимающая длинную позицию, должна быть поставлена в известность, какие именно облигации она получит.
3. *День поставки*. Сторона, занимающая короткую позицию, должна до 10:00 по центральному поясному времени перевести на свой счет облигации,

предназначенные для поставки, и до 13:00 перечислить их на счет указанной биржей стороны, занимающей длинную позицию.

Сторона, занимающая короткую позицию, не должна обещать поставить конкретные облигации, а вместо них поставить другие. За невыполнение поставки указанных облигаций в назначенный срок контракт предусматривает штрафные санкции. Преимущество, которое трейдер может получить за счет замены облигаций, редко может компенсировать размер штрафа.

Базис

Как указывалось выше, наилучшим показателем, позволяющим идентифицировать облигацию, наиболее дешевую для поставки, является подразумеваемая ставка репо. Однако большинство трейдеров не используют этот способ. Вместо него они ориентируются на базис. Это связано с тем, что подразумеваемую ставку репо довольно сложно вычислить, а базис легко определить по ценам облигации и фьючерса.

Базис представляет собой разность между ценой наличной облигации и конвертированной фьючерсной ценой (converted futures price), представляющей собой произведение фьючерсной цены и переводного коэффициента. Для того чтобы выразить результат с помощью $1/32$ части, базис следует умножить на 32.

$$\text{Базис} = (\text{цена облигации} - \text{цена фьючерса} \times \text{переводной коэффициент}) \times 32.$$

Длинная базисная сделка (long basis trade) подразумевает приобретение поставляемой наличной облигации и продажу фьючерсных контрактов, объем которых уточнен с помощью поправочного коэффициента. Короткая базисная сделка означает продажу поставляемой наличной облигации и покупку фьючерсных контрактов, объем которых уточнен с помощью поправочного коэффициента.

Следует иметь в виду, что базис облигации, наиболее дешевой для поставки, в конце месяца поставки должен стремиться к нулю. Если это условие не выполняется, то возникает возможность заработать деньги без всякого риска. Например, если базис в конец месяца остается ненулевым, трейдер может сделать следующее: 1) продать базис, а затем “купить” поставляемую облигацию, 2) продать фьючерсную позицию для выполнения обязательств по короткой базисной сделке. Тем самым трейдер искусственно продает наличную облигацию по более высокой цене. Эта разность равна величине базиса в последний день.

Многие считают, что базис не может быть отрицательным. Это не так. Действительно, *чистый* базис не может быть отрицательным, поскольку опцион не может иметь отрицательную стоимость, так как он лишь предоставляет *право* осуществить сделку по определенной цене, но не накладывает *обязательства* сделать это. В то же время до месяца поставки валовой базис (gross basis) может быть

отрицательным, если кривая доходности является инвертированной, а стоимость поставки стороне, занимающей короткую позицию, — низкой. (Такие ситуации встречаются редко.) Однако на протяжении месяца поставки базис не может быть отрицательным, поскольку его можно просто купить (купив облигации и продав фьючерс) и впоследствии свести к нулю, продавая наличные облигации по более высоким текущим рыночным ценам и имея возможность покупать фьючерсы по той же цене.

Большинство знаменитых ошибок при торговле базисами относится к концу 1987 года. В середине декабря первичный дилер, занимавший длинную позицию по 5 500 фьючерсным контрактам на поставки облигаций в декабре, получил $10^{3}/_{8}\%$-ные облигации, подлежащие погашению 15.11.2012, на сумму 550 млн. долл. Несмотря на то что эти ценные бумаги были наиболее дешевыми, базис по ним можно было продать на рынке по 10 тыс. долл. за каждый миллион долларов. Разумеется, дилер похвалил себя за прозорливость. Фирма довольно неожиданно получила 5,5 млн. долл. Эту сумму на Уолл-стрит восприняли, как рождественский подарок. Поставщик не должен был оставлять эти облигации у себя до последнего дня поставки, поскольку иначе он был бы вынужден оплатить стоимость финансирования срочной биржевой позиции. И наоборот, фирма с Уолл-стрит теперь могла избежать затрат, связанных с короткой позицией по наличным облигациям. Эта облигация продавалась на наличном рынке примерно за 109,30 долл. Однако фирма на самом деле получила их за 108,30 долл. (контрактная цена, равная $87^{25}/_{32}$, умноженная на переводной коэффициент, равный 1,2336). Как только фирма получила эти облигации, она пустила их в оборот и продала их обратно, осуществив мечту каждого трейдера — получить огромную прибыль без какого-либо риска.

В данном случае ранняя поставка оказалась не только крайне невыгодной для поставщика, но очень необычной. Однако, даже если сделать скидку на счастливую случайность, остается вопрос, почему кто-то мог удовлетвориться покупкой базиса и получением более низкой доходности или подразумеваемой ставки “репо”, отказавшись от простого инвестирования денег под текущую краткосрочную процентную ставку.[4] Противоречие объясняется тем, что длинная базисная сделка предполагает несколько возможностей для поставки, которые позволяют повысить доходность, иногда довольно сильно. Эти возможности в сочетании со стоимостью финансирования срочной биржевой позиции образуют стоимость базиса. Они обсуждаются в следующих двух разделах.

[4]Если посмотреть на таблицу подразумеваемых ставок репо, легко увидеть, что все доступные облигации имеют пониженную доходность или подразумеваемую ставку репо по сравнению с текущими ставками денежного рынка.

Стоимость финансирования срочной биржевой позиции

Стоимость финансирования срочной биржевой позиции, или *кэрри* (carry), — это термин, которым фирмы с Уолл-стрит называют сумму, вырученную или потерянную за счет владения облигацией. Инвестор, владеющий облигацией, получает процентный доход, который компенсируется финансовыми расходами, затраченными на заимствование денег, чтобы купить эту облигацию. Очевидно, что при возрастающей кривой доходности длинная позиция по облигации сопряжена с положительной стоимостью финансирования срочной биржевой позиции, а инвертированная кривая обременяет длинную позицию отрицательной стоимостью финансирования срочной биржевой позиции (т.е. ежедневными убытками).

При сделках по базису большинство людей вычисляют стоимость финансирования срочной биржевой позиции вплоть до последней возможной даты поставки, которая обычно является наилучшим моментом для поставки при нормальной кривой доходности. Инвертированная кривая создает определенные сложности, поскольку в этом случае необходимо выяснить, не превышает ли отрицательная стоимость финансирования срочной биржевой позиции (финансовые убытки при покупке облигации, или доходность облигации минус стоимость финансирования или ставка репо) стоимость опционов.

Идеальным примером является монетарный эксперимент Пола Волкера (Paul Volcker), проведенный между 1979 и 1981 годом, когда кривая доходности искривлялась и часто становилась инвертированной. Вначале трейдеры автоматически поставляли облигации в первый подходящий день поставки, чтобы избежать отрицательной стоимости финансирования срочной биржевой позиции. По прошествии определенного времени поставщики стали выбирать более поздние даты. Это объяснялось тем, что некоторые трейдеры стали понимать, что выгоднее совершить более позднюю поставку, сохранить опционы и согласиться на отрицательную стоимость финансирования срочной биржевой позиции. Каждая поставка в этом сценарии должна быть обоснована лишь тем, превышает ли цена исполнения опциона сэкономленную сумму. Таким образом, точная оценка опциона становится чрезвычайно важной.

Однако не следует недооценивать важность стоимости финансирования срочной биржевой позиции. Простота ее вычисления часто дает неверное представление о ее способности влиять на прибыль и убытки трейдера. Нет никаких сомнений, что при определенной временно́й ставке репо (ставке финансирования в определенный момент времени; в данном случае — в конце месяца поставки) вычислить стоимость финансирования срочной биржевой позиции за этот период довольно просто. Однако эти ставки не остаются постоянными и подвержены резким изменениям.

Предположим, например, что доходность облигации в данный момент равна 8%, а ставка репо до конца месяца поставки составляет 3%. Если до поставки остается 30 дней, то сумма денег, заработанных за каждый миллион долларов, равна 4 075 долл.[5] Однако, если дилер или крупный хеджинговый фонд решает взвинтить цены (squeeze)[6] или повысить стоимость эмиссии на финансовом рынке либо на рынке просто слишком много трейдеров, занимающих короткую позицию по данной ценной бумаге и ставка упала до 2%, стоимость финансирования срочной биржевой позиции быстро вырастает до 4 908 долл. на каждый миллион. На первый взгляд, эта сумма невелика, однако при базисной позиции стоимостью 500 млн. долл., которая является обычной, эта разница достигает довольно большого размера — 416 500 долл.

Эти колебания можно компенсировать, просто зафиксировав ставку или предоставив кредит (сделав заем) денег под текущую временную ставку. В таком случае трейдер, занимающий короткую позицию по облигациям и имеющий достаточно свободных средств, может предоставить кредит по фиксированной ставке, равной 3%, на период предполагаемого владения облигацией, который может достигать 30 дней. К сожалению, по некоторым причинам трейдеры часто не находят это благоразумное решение. В некоторых ситуациях трейдеры не знают, как долго смогут поддерживать сделку в активном состоянии или предсказать, до какого уровня поднимется ставка репо в будущем. Однако причиной могут быть также склонность к риску, невежество и лень. Как бы то ни было, эти факторы не влияют

[5]Относительно точной и часто применяемой оценкой стоимости финансирования срочной биржевой позиции является следующая формула.

$$(\text{ставка купона}/365) - (\text{ставка репо}/360 \times \text{цена}/100).$$

В данном случае, поскольку доходность равна 8%, цена равна 100. Таким образом, вычисления приводят к следующему результату:

$$(0{,}08/365) - (0{,}03/360) \times 100/100 = 0{,}0001358.$$

В расчете на миллион долларов стоимость финансирования срочной биржевой позиции равна 135,84 долл. За 30 дней эта сумма составит 4 075 долл.

[6]Взвинчивание цен на рынке репо возникает, когда слишком много трейдеров занимают короткую позицию по конкретной ценной бумаге, а количество кредиторов, согласных предоставить деньги для их покупки, недостаточно. Наиболее известным примером этого явления стало взвинчивание цен на двухлетние ноты в апреле и мае 1993 года. В момент выпуска многие трейдеры заняли короткие позиции по этим ценным бумагам, надеясь затем купить их дешевле на аукционе. К несчастью, большинство из них не смогли купить эти ценные бумаги на казначейском аукционе. В результате отчаявшиеся трейдеры, обязанные выполнить поставку или отказаться от нее, тем самым одалживая деньги на финансовом рынке под 0%, часто предпочитали одолжить деньги именно под такую ставку. Крупные региональные банки при больших покупках часто устанавливали дорогие (tight) ставки репо по эмиссии и хранили эти ценные деньги в своих портфелях, не давая в кредит. В настоящее время Федеральная резервная система постановила, что в ситуациях, когда эмиссия становится неестественно дорогой, ее выпуск должен быть осуществлен заново, чтобы смягчить дефицит.

на истинную стоимость базиса, поскольку всегда можно гарантировать определенную ставку финансирования. Основным источником выигрыша является оценка возможностей, связанных с вариантами поставки.

Опционы

Истинный смысл определения базисной дешевизны или дороговизны заключается в оценке чистого базиса, или базиса с учетом опционов, равного разности между валовым базисом и стоимостью финансирования срочной биржевой позиции. Эта величина включает в себя стоимость разных опционов поставки (deliverability options). Математические формулы для вычисления стоимости этих опционов очень сложны. Это объясняется не только сложностью, присущей процессу оценки любого производного финансового инструмента с многочисленными ценовыми ограничениями, но и тем, что многие из этих ограничений являются взаимозависимыми. Даже если трейдер правильно оценит каждый из опционов поставки, он не сможет определить стоимость чистого базиса, просто просуммировав все величины, так как некоторые опционы являются взаимоисключающими. Например, если трейдер исполняет опцион джокера (wildcard), он не сможет исполнить опцион замены (switching option).

Для простоты каждый из опционов будет рассмотрен независимо друг от друга. Вычисление точной стоимости каждого опциона выходит за рамки этой главы. Несмотря на то что последующее изложение не содержит точных математических выкладок, математические формулы могут помочь понять общую структуру процесса оценки базиса. Существуют пять разных опционов поставки: опцион сдвига доходности (yield-shift option), опцион спрэда доходности (yield-spread option), опцион нового аукциона (new-auction option), опцион джокера (wildcard option) и опцион замены (switching option).

Опцион сдвига доходности

Поскольку переводной коэффициент равен цене облигации с 6%-ной доходностью, деленной на 100, то, когда доходность превышает 6%, трейдеры охотнее поставляют облигации с большей дюрацией, а когда доходность становится ниже 6%, то трейдеры отдают предпочтение поставкам облигаций с меньшей дюрацией.

Аргументы, лежащие в основе этих тенденций, довольно просты. Отметим, что конвертированная наличная цена равна цене облигации, деленной на коэффициент CF. Предположим, что поставки облигаций с высокими ставками купона не наказываются суровыми штрафными санкциями (т.е. они не продаются по значительно меньшей цене). Тогда, если доходность равна 6%, все облигации должны быть одинаково приемлемыми для поставки. Однако, если ставки падают ниже 6% и инвестор использует для дисконтирования коэффициент, равный 6%,

он недооценивает стоимость последующего купона и величину основного платежа. Аналогично, если трейдер использует 6%-ную ставку дисконта, когда ставки превышают 6%, он переоценивает будущие выплаты. В таком случае облигации с низкими ставками купона и долгими сроками погашения должны иметь более высокий переводной коэффициент, что делает их более привлекательными для поставки.

С другой стороны, предположим, что доходность облигаций превышает 6% и приближается к 8%. Очевидно, что при увеличении доходности более длинная дюрация облигации обесценивается больше, чем короткая. Поскольку коэффициент CF является постоянным, единая цена (цена/CF) при этом снижается. Цена эмиссии с более долгой дюрацией снижается быстрее, чем цена облигации с относительно короткой дюрацией. В свою очередь, это приводит к снижению конвертированной цены. Например, если доходность падает ниже 6% и приближается к 5%, то цена облигации с более высокой дюрацией растет быстрее. Это не соответствует желаниям трейдеров, занимающих короткую позицию, поскольку в таком случае конвертированная цена увеличивается. Облигация с меньшей дюрацией является более предпочтительной, так как ее цена растет медленнее как абсолютной, так и в относительном исчислении.

Как доказано выше, если доходность облигации превышает 6%, более дешевыми для поставки являются облигации с большей дюрацией, а если ее доходность ниже 6%, то более дешевыми для поставки являются облигации с меньшей дюрацией.

Уровень 6% является уровнем отсечения (cutoff), но он не является точным уровнем, при котором все безубыточные цены приемлемых для поставки облигаций совпадают одна с другой. Это объясняется тем, что коэффициент CF фактически обрезает срок погашения облигации: он округляется до последнего контрактного месяца, а первая дата поставки используется как расчетная. Кроме того, по предположению все отзывные облигации выкупаются в первый момент отзыва, что не всегда реализуется на практике. После облигационного аукциона в ноябре 1984 года Министерство финансов США прекратило выпуск отзывных облигаций, что автоматически добавило пять лет к сроку погашения облигаций, выпущенных после 1984 года.

Для того чтобы понять, как переводной коэффициент влияет на поставки, рассмотрим, что произойдет, если проигнорировать стоимость финансирования срочной биржевой позиции. В этом случае конвертированная наличная цена (converted cash — CC) любой казначейской ценной бумаги равна цене облигации, деленной на переводной коэффициент.

$$\text{CC} = \frac{\text{цена облигации}}{\text{CF}}.$$

Напомним, что базис в конце месяца поставки должен быть равным нулю. Очевидно, что цена облигации к последнему дню должна стать равной фьючерсной расчетной цене, умноженной на коэффициент CF. Таким образом, если кто-либо продает облигацию по рыночной цене и покупает фьючерс по цене, меньшей величины CC, то прибыль оказывается фиксированной. Кроме того, по определению наиболее удобной для поставки облигацией является облигация с наименьшей ценой CC. На ил. 53.1 показаны облигации, которые мы будем считать приемлемыми для поставки.

Иллюстрация 53.1. Анализ поставок при доходности ниже 6%

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF	CC
8 7/8% 8/17	144,843	5,00	1,3062	110,89
8 1/8% 8/19	138,330	5,02	1,2405	111,51
6 1/2% 11/26	120,303	5,10	1,0659	112,87
6 1/8% 11/27	114,304	5,15	1,0167	112,43

Доходность всех этих облигаций не превышает 6%. Следовательно, рынок отдаст предпочтение облигациям с меньшей дюрацией. Очевидно, что наименьшую дюрацию среди приведенных четырех эмиссий имеют облигации $8^7/_8$ и $8^1/_8$. В этом можно убедиться, вычислив показатель CC. Наименьшую цену CC, равную 110,89, имеет облигация $8^7/_8$, а наибольшую — облигация $6^1/_8$, которая к тому же имеет наибольшую дюрацию. Однако, как показано на ил. 53.2, если доходность облигации превышает 6%, то корзина поставляемых облигаций немедленно переключается на облигации с высокой дюрацией. Наиболее удобными для поставки становятся облигации $6^1/_2$ и $6^1/_8$. В целом, можно предположить, что при повышении доходности более удобными для поставки становятся эмиссии с высокой дюрацией (низкой ставкой купона и долгим сроком погашения), а при снижении доходности — эмиссии с низкой дюрацией (высокой ставкой купона и коротким сроком погашения).

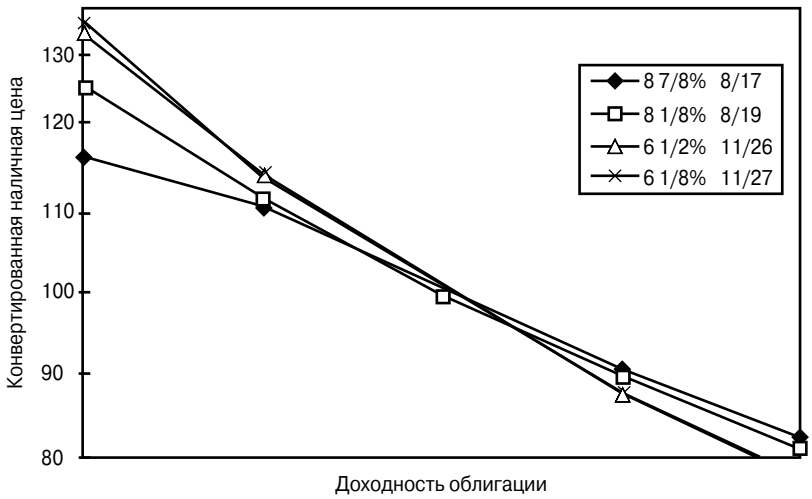
Иллюстрация 53.2. Анализ поставок при доходности выше 6%

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF	CC
8 7/8% 8/17	118,750	7,00	1,3062	90,91
8 1/8% 8/19	111,641	7,02	1,2405	90,00
6 1/2% 11/26	92,283	7,15	1,0659	86,58
6 1/8% 11/27	87,153	7,20	1,0167	85,72

Эти характеристики легко обнаружить, проанализировав график конвертированных наличных цен при разных уровнях доходности облигаций. Как показано на ил. 53.3, если доходность превышает 6%, то облигация с дюрацией, превы-

шающей 6, имеет меньшую конвертированную или безубыточную фьючерсную цену, чем облигации $8^{7}/_{8}$ и $8^{1}/_{8}$ с меньшей дюрацией. Таким образом, первая облигация является более дешевой для поставки. И наоборот, при падении доходности облигаций ниже 6% более дешевыми для поставки становятся облигации $8^{7}/_{8}$ и $8^{1}/_{8}$.

Иллюстрация 53.3. Привлекательность корзины облигаций при изменении доходности



Стоимость опциона сдвига доходности очевидно коррелирует с расстоянием текущих ставок от точки переключения (уровня доходности, при котором более дешевыми для поставки становятся облигации с противоположной дюрацией).[7] Если ставки являются относительно устойчивыми, а доходность долгосрочных облигаций достигает 8%, то вероятность того, что ставки перейдут точку переключения, весьма низка. Следовательно, стоимость опциона сдвига доходности также очень невелика. И наоборот, если доходность облигаций хаотично колеблется в окрестности 6%, стоимость опциона может оказаться довольно высокой.

Кто-то может вообразить, что, если доходность в начале месяца поставки окажется равной, например, 8% и будет постепенно снижаться на 5 базисных пунктов каждый операционный день на протяжении следующих недель, то стоимость опциона может медленно увеличиваться по мере того, как доходность станет приближаться к 6%. Это необязательно. Как и при обычном опционе, стоимость опциона сдвига доходности имеет временно́е запаздывание, которое оценивается величиной “тэта”. Эта величина равна ежедневному падению стоимости опциона с течением времени. По мере приближения даты прекращения действия опцио-

[7] Как правило, эта точка расположена в окрестности 6%, хотя, как указывалось выше, этот уровень не является точным. В нашем примере точка переключения равна 5,98%.

на (в данном случае эта дата приходится на восьмой от конца месяца поставки операционный день) коэффициент "тэта" возрастает не линейно, а экспоненциально. Следовательно, в упомянутом выше сценарии мартовский опцион сдвига доходности обесценивается, а аналогичный июньский опцион — дорожает. Это объясняется не только тем, что июньский контракт истекает позднее, но и тем, что эти контракты имеют разные скорости падения стоимости со временем.

Опцион спрэда доходности

На корзину поставляемых облигаций влияет не только общее изменение доходности, но и спрэд доходности между разными облигациями, входящими в корзину. Очевидно, что облигации, имеющие более высокую стоимость на наличном рынке облигаций, по сравнению с другими являются более дорогими для поставки. На спрэды доходности влияют несколько факторов, включая наличие разделенных купонов, напряжение на рынках репо или просто покупки и продажи определенных эмиссий.

Это объясняет, почему облигация, наиболее дешевая для поставки (cheapest to deliver — CTD), не всегда поставляется на самом деле. Дело в том, что такая облигация является наиболее дешевой для поставки лишь в определенной точке. Если трейдер, желающий осуществить поставку, купит наиболее дешевую облигацию, то ее цена вырастет, и облигация перестанет быть наиболее дешевой. Это наглядно продемонстрировано на ил. 53.4.

Иллюстрация 53.4. Влияние спрэда доходности на подразумеваемые ставки репо по сентябрьскому контракту 1994 года

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF**	Подразумеваемая ставка репо
11 1/4% 2/15/10–15	155,52	6,45	1,3230	2,79
10 5/8% 8/15/10–15	148,44	6,47	1,2634	2,75
11 3/4% 11/15/09–14	156,30	6,21	1,3242	2,74
11 1/4%* 2/15/10–15	155,64	6,44	1,3230	2,72*

* Бывшая облигация CTD, которая стала наиболее дорогой для поставки.

** Обратите внимание на то, что коэффициент CF был вычислен для 8%-ной доходности и пересчитан для 6%-ной доходности по облигационному фьючерсу с поставкой в марте 2000 года. Однако анализ остается неизменным.

Во время, когда шла работа над этой книгой, наиболее дешевой для поставки по контракту с поставкой в сентябре 1994 года была облигация $11^1/_4$, а за ней следовали облигации $10^5/_8$ и $11^3/_4$. Обратите внимание на то, насколько близки подразумеваемые ставки репо по этим трем эмиссиям. Это означает, что даже небольшое изменение цены данных облигаций может привести к изменению

в очередности облигаций, наиболее дешевых для поставки. Если цена облигации $11^1/_4$ увеличится хотя бы на 0,008%, т.е. на $^4/_{32}$, а цены остальных облигаций останутся неизменными, то подразумеваемая ставка репо для облигации $11^1/_4$ уменьшится до 2,72%, а сама облигация станет наиболее дорогой в рассматриваемой корзине.

Очевидно, что, если состав облигаций, наиболее дешевых для поставки, может измениться уже при относительно небольших изменениях цен, то при крупных сдвигах кривой доходности может произойти резкое изменение базиса. Рассмотрим, например, изменение базиса в конце июля и в начале августа 1993 года. В это время процентные ставки опустились ниже 8% и наиболее дешевыми для поставки стали облигации с небольшой дюрацией. В частности, облигацией CTD была облигация $11^3/_4$% 11/15/14. Текущей долгосрочной облигацией в то время была облигация $7^1/_8$% 2/15/23. Для увеличения базиса трейдер должен был занять длинную позицию по облигации $7^1/_8$ и короткую — по облигации $11^3/_4$. По состоянию на 29 июля этот базис был равен $^{93}/_{32}$. К 10 августу базис увеличился до $^{136}/_{32}$. Многие наблюдатели объясняли этот факт покупками облигаций с большими разделенными купонами, однако более правдоподобным объяснением была пологая форма кривой доходности.

Базис часто зависит от направления рынка: если рынок растет, а кривая доходности является плоской, то базис увеличивается за счет разных уровней дюрации. В данном случае это увеличение сопровождается упомянутым выше выравниванием кривой доходности, особенно между 10-летней нотой и долгосрочной облигацией: от 77,5 до 64 базисных пунктов. Таким образом, в нашем примере увеличение базиса объяснялось не сложными опционами, а простым выравниванием кривой доходности.

Опцион нового аукциона

Стоимость опциона нового аукциона зависит от вероятности того, что новая облигация будет продаваться на аукционе со ставкой купона или сроком погашения, которые будут отличаться от ставки купона или срока погашения облигаций, входящих в корзину поставки, а сама облигация станет кандидатом на самую дешевую поставку.

Рассмотрим корзину облигаций, представленных на ил. 53.5. Предполагая, что цены и базисы, перечисленные в таблице, являются типичными для рынка, вычислим цены CC, указанные на ил. 53.5. Может показаться, что наиболее дешевой является облигация 11/27, а наиболее дорогой — облигация 8/17.

Покажем, как новая облигация, проданная с аукциона, может изменить прибыльность поставки. Во-первых, для того чтобы доходность новой облигации стала привлекательной, она должна отличаться от текущего уровня. Например, если в настоящий момент наиболее дешевой для поставки является облигация,

Иллюстрация 53.5. Безубыточные цены поставляемой корзины облигаций

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF	CC
8 7/8% 8/17	144,843	5,00	1,3062	110,89
8 1/8% 8/19	138,330	5,02	1,2405	111,51
6 1/2% 11/26	120,303	5,10	1,0659	112,87
6 1/8% 11/27	114,304	5,15	1,0167	112,43

позднее остальных проданная с аукциона ($5^1/_8$% 2/15/30), а ее доходность равна 5,23%, то ставка купона новой облигации будет по-прежнему равной $5^1/_8$%. Во-вторых, если текущие ставки упадут ниже 6%, вероятность того, что облигация, вновь проданная с аукциона, станет наиболее дешевой для поставки, весьма невелика, поскольку такая ситуация благоприятствует облигациям с низкой дюрацией. Поскольку сроки погашения облигаций, входящих в рыночную корзину, колеблются в широком диапазоне (от 5/17 до 5/30), компенсировать разницу между сроками погашения за счет изменения доходности довольно трудно.

Рассмотрим ситуацию, в которой вновь выпущенная облигация является наиболее дешевой для поставки и существует аукцион, на котором может быть продана конкурентная облигация. Это значит, что рыночная доходность превышает 6% (напомним, что при этом облигацией, наиболее дешевой для поставки, является облигация с наибольшей дюрацией). Если текущей облигацией является облигация 7,5% 2/15/31 (для простоты предположим, что существует только одна облигация, пригодная для поставки в марте 2000), а доходность до проведения аукциона в феврале 2001 года падает до 6,5%, то складывается следующая ситуация.

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF	CC
7 1/2% 2/15/23	113,13	6,5	1,2078	93,66
6 1/2% 5/15/23	100,00	6,5	1,0683	93,60

Появление еще одной облигации, пригодной для поставки, не должно повлиять на цену облигации $7^1/_2$. Однако оно влияет на *базис* облигации, ранее пригодной для поставки. Предположим, например, что до проведения нового облигационного аукциона базис этой облигации был равен $^{5,5}/_{32}$, а фьючерсная цена была равной $94^{19}/_{32}$. Новая облигация, проданная с аукциона, является более пригодной для поставки, чем старая, на $^2/_{32}$ (93,66 – 93,60). Это значит, что фьючерсная цена облигации упадет именно на эту величину, поскольку именно 93,60 теперь является новой ценой CC (напомним, что она не включает в себя стоимость финансирования срочной биржевой позиции). Это произойдет за счет того, что арбитражеры купят новую облигацию и продадут фьючерс. Если цены

наличных облигаций останутся прежними, а фьючерсная цена упадет на $^{2}/_{32}$, то базис старой облигации должен увеличиться с $^{2}/_{32}$ до $^{7}/_{32}$. Таким образом, как и ожидалось, появление новой облигации, проданной с аукциона, приносит прибыль инвесторам, купившим базис облигации $7^{1}/_{2}$.

Обратите внимание на то, что, если новая облигация не создает прибыльных возможностей, трейдеры, купившие базис, теряют только стоимость аукционного опциона. Как и для любого другого опциона, наибольшим убытком инвестора является стоимость самого опциона, которая в данном случае очень невелика.

Очевидно, что опцион нового аукциона достигает наибольшей стоимости, когда доходность переходит точку переключения сверху и снижается или переходит точку переключения снизу и поднимается. Однако увеличение доходности должно изменить ставку купона, чтобы компенсировать убытки, возникшие в течение шести месяцев, прошедших до проведения нового аукциона.

Теоретически опцион обесценивается сразу после объявления результатов облигационного аукциона в 14:00 по восточно-европейскому времени, т.е. через четыре часа после самого аукциона. Фьючерсная цена облигации должна быть изменена немедленно, иначе возникают арбитражные возможности. Однако не следует думать, что трейдеры ерзают на стуле, ожидая результатов аукциона, чтобы определить облигацию, наиболее дешевую для поставки. Они заранее знают о потенциальном появлении наиболее выгодной облигации и соответствующим образом корректируют фьючерсную цену.

Вернемся к примеру, в котором доходность не превышала 6%. Если на аукционе будет продана облигация с более низкой ставкой купона, то новая облигация станет выгодной для поставки, если процентные ставки поднимутся выше 6%. Несмотря на то что эмиссия была создана с помощью нового аукциона, потенциальная стоимость опциона зависит от изменения доходности. Это объясняется тем, что возможности возникают не благодаря самому аукциону, а за счет сдвига доходности. Однако, если облигация никогда не продавалась на аукционе, может оказаться, что трейдер не сможет переключиться на новую, более дешевую облигацию. Как бы то ни было, классификация облигаций является лишь вопросом семантики.

Опционы джокера

Переводной коэффициент создает эффект “хвоста” (tails). Если трейдер хочет повысить базис на 50 млн. долл., то он должен осуществить поставку 50 млн. долл. в виде приемлемых облигаций. Если ставка купона по облигации отличается от 6%, то возникает одна сложность. Например, предположим, что переводной коэффициент облигации $8^{3}/_{4}\%$ 8/20 в контракте с поставкой в марте 2000 равен 1,3197. Таким образом, если трейдер хочет повысить базис на 100 млн. долл., то он должен осуществить короткую продажу 1 319 контрактов. После того как он

поставит облигации, чтобы покрыть 1 319 коротких позиций по фьючерсам, он должен будет по-прежнему осуществить короткую продажу наличных облигаций на сумму 31,9 млн. долл. Это и есть "хвост" позиции.

Эффект "хвоста" и тот факт, что торги на фьючерсных и наличных рынках проводятся не одновременно, привели к созданию опциона джокера, или опциона последнего дня. Биржа CBT прекращает торги в 14:00 по центральному поясному времени, а наличный рынок открыт почти целый день.[8] Сторона, занимающая короткую позицию, до 20:00 по центральному поясному времени должна подать уведомление о намерении осуществить поставку. Однако фьючерсные цены с момента закрытия торгов в 14:00 остаются фиксированными. Это позволяет стороне, занимающей короткую позицию, купить "хвост" по облигациям после 14:00, если рыночные цены снижаются, или продать "хвост" по облигациям, если рыночные цены растут.

Несмотря на то что этот опцион доступен в течение многих последовательных дней, он действует не в течение всего операционного дня, а лишь в течение шестичасового окна между 14:00 и 20:00. Если сторона, занимающая короткую позицию, не подает уведомление о намерении осуществить поставку до 20:00, то опцион джокера обесценивается.

Опцион джокера "колл"

Опцион "колл" исполняется, когда коэффициент хеджирования меньше единицы. В данном случае трейдер, играющий на повышение базиса, одновременно играет на повышение "хвоста" облигаций, который он пытается продать до наступления момента поставки. Следовательно, если после закрытия торгов в 14:00 рыночные цены возрастут, трейдер сможет продать этот "хвост" по высокой цене, несмотря на то что фьючерсные цены останутся замороженными на уровне расчетной цены, зафиксированной в 14:00. Однако цены растут не всегда. Описанный вариант следует рассматривать как повышение цен на "хвост" облигаций, поскольку остальная часть является хеджированной и должна быть поставлена. Размер "хвоста", конечно, имеет большое значение. Чем больше "хвост", тем меньше изменение цены, позволяющее достичь точки переключения или цены исполнения. Напомним, что "хвост" — это просто коэффициент CF минус один. Цена исполнения опциона "колл" вычисляется следующим образом.

$$\mathrm{S\,(колл)} = \mathrm{BP} + \frac{\mathrm{BS} \times \mathrm{CF}}{1 - \mathrm{CF}}.$$

Здесь S — цена исполнения, или безубыточная цена; BP — цена облигации в 14:00 по центральному поясному времени; BS — базис; CF — переводной коэффициент.

[8] Единственным исключением является интервал времени между 16:30 и 17:30 по центральному поясному времени, т.е. интервал между закрытием наличного рынка облигаций в США и открытием аналогичного рынка в Токио, а также торги в воскресенье, продолжающиеся до 17:30 по центральному поясному времени.

Опцион джокера “пут”

Опцион “пут” исполняется, когда коэффициент хеджирования больше единицы. В данном случае трейдер, играющий на понижение базиса, неявно обладает опционом “«пут» с проигрышем”. Коэффициент хеджирования больше единицы, если трейдер, играющий на повышение базиса, владеет фьючерсным “хвостом”, который он должен покрыть на наличном рынке. Если после закрытия торгов в 14:00 рыночные цены упадут, то трейдер может выкупить свои наличные облигации по более низкой цене и по-прежнему использовать более дорогие фьючерсы для вычисления фактурной цены. Однако это не значит, что любое падение цен на наличном рынке является выгодным для поставщиков. Цена исполнения опциона “пут” вычисляется следующим образом.

$$\mathrm{S\,(пут)} = \mathrm{BP} - \frac{\mathrm{BS} \times \mathrm{CF}}{\mathrm{CF} - 1}.$$

Продемонстрируем один сценарий, связанный с опционом джокера “пут”. Предположим, что сейчас вторник, 16:25. Рынок начал подозревать, что Федеральная резервная система может начать агрессивную компанию снижения ставок в ответ на улучшение экономической ситуации. В этот момент председатель Федеральной резервной системы Алан Гринспен (Alan Greenspan) сообщает Нью-Йоркскому экономическому клубу (New York Economics Club), что в ближайшем будущем ожидается существенное повышение инфляции. В результате рыночные цены резко падают.

Вычисление величины, на которую должны упасть рыночные цены до того, как опцион джокера станет прибыльным, осуществляется следующим образом.

Эмиссия	Цена	Расчетная фьючерсная цена	Базис	CF
8 1/2% 2/20	121 8/32	94 4/32	3 8/32	1,2869

$$\mathrm{S\,(пут)} = 121{,}25 - \frac{0{,}1187 \times 1{,}2869}{1{,}2869 - 1} = 120{,}717 = 120\,23/32.$$

Цена облигации должна упасть на $^{17}/_{32}$ ($121^{18}/_{32} - 120^{23}/_{32}$), прежде чем этот опцион станет прибыльным. Это, очевидно, не значит, что трейдер должен покупать “хвост” по 164–03. Если он предполагает, что рыночные цены продолжат падение, он должен подождать. Если после первоначального падения рыночные цены начнут подниматься, окажется, что трейдер пропустил удобный момент, но ничего не потерял. Именно возможность избежать убытков независимо от стоимости опциона джокера, которая обычно является пренебрежимо малой, и получить высокую прибыль определяет ценность опциона джокера. Если рыночные цены упадут ниже уровня 164–04, то трейдер не сможет покрыть позицию и не должен отправлять уведомление о намерении осуществить поставку.

Ценность опциона джокера обусловливается некоторыми свойствами облигации и рынка. Если ставка купона значительно отличается от 8%, то коэффициент CF сильно отличается от единицы. Это создает крупный "хвост", с помощью которого трейдер может покрыть базисные убытки, досрочно исполнив опцион. Очевидно, что чем меньше базис в момент исполнения, тем легче покрыть убытки. Таким образом, если ставки финансирования близки к доходности облигации (например, при относительно пологой кривой доходности), то стоимость финансирования срочной биржевой позиции невелика, если вообще существует. Следовательно, цена исполнения опциона джокера не всегда является глубоко проигрышной. В конце концов, если рынок характеризуется большой волатильностью, то стоимость опциона возрастает, так как после 14:00 по центральному поясному времени увеличивается вероятность ценовых скачков.

Когда мы писали эту книгу, опцион джокера применялся не слишком часто. Это объяснялось несколькими причинами.

Во-первых, для того чтобы покрыть базис, рыночные цены должны достаточно сильно подняться или упасть. Временно́е окно, в течение которого можно исполнить опцион джокера, открывается за два рабочих дня до начала месяца поставки и закрывается перед последним рабочим днем. Кроме того, по мере приближения конца месяца теоретическая величина базиса должна стремиться к нулю. Однако, поскольку оформление базисных сделок прекращается за восемь дней до конца месяца, а наиболее ценным обычно является опцион замены, базис в течение этих восьми дней, как правило, значительно больше нуля. Следовательно, для того чтобы покрыть оставшийся базис, рыночные цены должны значительно подняться (или упасть).

Вторая причина, по которой рыночные цены стабилизируются после закрытия фьючерсного рынка, — недостаток ликвидности (который иногда является причиной падения и стремительного восстановления цен) и отсутствие интереса. Единственной новостью, которая приходит после 14:00, кроме чрезвычайных событий, является сообщение об уровне денежных запасов, поступающее в 15:30 по центральному поясному времени, а иногда — отчет компании *Johnson Redbook* о розничных продажах, рассылаемый подписчикам около 13:45 по центральному поясному времени. Сообщение о денежных запасах уже не производит эффекта землетрясения, как это было в 1992 году[9]. Даже в сочетании с отчетом фирмы *Johnson Redbook* оно не оказывает существенного влияния на движение рынка.

[9]Финансовые показатели колеблются по прихоти фирм с Уолл-стрит. Уровень денежных запасов, который многие считали основным прогностическим экономическим фактором, в последнее время потерял свое значение в глазах тех, кто поставил под сомнение его корреляцию с темпами экономического роста. А ведь еще в 1989 году опубликование показателей о товарных сделках интенсивно использовалось для влияния на рынок. В настоящее время эта информация распространяется чуть ли не шепотом.

Частично это объясняется тем, что оба эти показателя (выраженные через доходность) больше относятся к короткой части кривой доходности.

Опцион замены

По завершении последнего дня фьючерсных торгов поставщик имеет возможность поставить другую, более выгодную облигацию. Иначе говоря, он может заменить облигацию более прибыльной. Этот опцион часто называют *опционом конца месяца* (end-of-the-month option). Он похож на опцион джокера тем, что прибыльность облигации в большой степени зависит от фьючерсной расчетной цены, замороженной в последний день расчетов в 13:00, в то время как наличные цены могут свободно изменяться. Таким образом, трейдер фиксирует фактурную цену (т.е. цену, которую он выплачивает при поставке конкретной облигации), а единственным убытком является стоимость базиса, причем он меньше, чем при поставке более дешевой облигации. Как и при любом другом опционе, максимальный проигрыш равен стоимости чистого базиса или величине опционной премии.

Опцион замены отличается от опциона джокера тем, что при завершении торгов трейдер гарантирует поставку или имеет гарантии поставки. Фактически в 13:00 за восемь дней до конца месяца трейдер должен занять позицию на номинальную стоимость, поскольку он обязан совершить поставку. Следовательно, у него нет недельного опциона на “хвост”, так как “хвост” при завершении контракта должен быть покрыт. Предположим, например, что трейдер занимает длинную позицию на 10 млн. долл. в облигациях $8^3/_4\%$ 5/20 и короткую позицию по 132 контрактам, стоимость которых равна номинальной сумме, умноженной на переводной коэффициент. Он должен либо выкупить 32 контракта непосредственно перед закрытием, либо продать облигации $8^3/_4$ на сумму 3,2 млн. долл.

Вернемся к ил. 53.1, на которой представлена исходная корзина поставляемых облигаций. Поскольку доходность намного ниже 6%, наиболее дешевыми для поставки, очевидно, являются облигации с меньшей дюрацией. Предположим теперь, что фьючерсные торги закончились на отметке 95,50, а доходность на протяжении семи дней поднялась на 50 базисных пунктов. Это довольно сильное изменение доходности за относительно короткий промежуток времени. Несмотря на кажущуюся неправдоподобность, как показано на ил. 53.6, это изменение вполне возможно и объяснимо.

Подсчитав прибыльность замены, легко найти соответствующую облигацию для поставки. Трейдер должен просто последовательно просуммировать разные денежные потоки по облигации и вычесть из этой суммы старую фактурную цену, т.е. деньги, которые не будут получены из-за переключения на новую облигацию. Процедура выглядит следующим образом.

Иллюстрация 53.6. Анализ поставок при условии, что доходность увеличивается на 50 базисных пунктов

Эмиссия	Цена	Доходность, %	CF	CC
8 7/8% 8/17	137,635	5,50	1,3062	105,37
8 1/8% 8/19	130,880	5,52	1,2405	105,51
6 1/2% 11/26	112,395	5,60	1,0659	105,45
6 1/8% 11/27	105,159	5,75	1,0167	103,43

1. Продаем старую (предыдущую) облигацию, предназначенную для поставки, — получаем деньги (+).
2. Покупаем новую (более дешевую) облигацию, предназначенную для поставки, — тратим деньги (−).
3. Теряем потенциальные денежные потоки по старой облигации — отказываемся от получения денег (−).
4. Поставляем новую облигацию по новой фактурной цене — получаем деньги (+).

Этот анализ продемонстрирован на ил. 53.7. Вычисляя прибыльность замены после изменения доходности, легко обнаружить, что наиболее выгодным вариантом замены является облигация $6^1/_8$. Длинная базисная сделка в этом случае означает получение прибыли в размере 4,84 долл. за вычетом стоимости исходного базиса. Если разница между базисом и стоимостью финансирования срочной биржевой позиции будет больше 4,84 долл., то вся сделка окажется убыточной.

Иллюстрация 53.7. Прибыльность замены поставляемой облигации

Эмиссия	1. Продаем старую, долл.	2. Покупаем новую, долл.	3. Потенциальные потери, долл.	4. Поставляем новую, долл.	5. Потенциальный выигрыш (убыток), долл.
8 7/8% 8/17	+137,54	−137,64	−124,74	+124,740	0,00
8 1/8% 8/19	+137,64	−130,88	−124,74	+118,470	0,49
6 1/2% 11/26	+137,64	−112,39	−124,74	+101,793	2,30
6 1/8% 11/27	+137,64	−105,16	−124,74	+97,095	4,84

В предыдущем сценарии в качестве замены можно было использовать любую эмиссию. Если, например, вследствие крупной покупки, сделанной хеджинговым

фондом, доходность облигации $8^1/_8$ поднимется только до 5,42%, а цена упадет до 132,33 долл., то выбор для поставки облигации $8^1/_8$ принесет убыток в размере 0,96 долл. Таким образом, если облигация $8^1/_8$ является единственным вариантом поставки, трейдер должен просто смириться с убытками от замены и поставить облигацию $8^7/_8$. Это обстоятельство еще раз подчеркивает чрезвычайную важность опциона спрэда доходности на протяжении промежутка времени, оставшегося до конца месяца.

Рассмотрим теперь короткую базисную сделку. Предположим, что трейдер надеется получить опционную премию или чистый базис, но доходность облигаций $6^1/_8$, которыми он владел, упала, и его убытки составили 4,84 долл. за вычетом неоплаченного базиса.

Обратите внимание на то, что эта ситуация в точности совпадает с ситуацией, в которой трейдер владел облигацией $8^7/_8$. Это значит, что максимальный убыток, связанный с отказом от замены, равен нулю. Иначе говоря, отказ от замены является столь же прибыльным, как и опцион. Если рынок растет, то существует прибыльная возможность замены. Следовательно, длинная базисная позиция подразумевает опцион "«колл» с проигрышем". Если же рынок падает, то прибыльная возможность замены существует по-прежнему. В этом случае трейдер владеет подразумеваемым опционом "«пут» с проигрышем". Оба опциона имеют подразумеваемые цены исполнения, при которых рынок предпочитает осуществить прибыльную замену.

Величина проигрыша по облигации зависит от разницы между облигациями, входящими в корзину поставки. Если одна из облигаций практически всегда намного больше других выгоднее для поставки, то оба опциона принесут значительный проигрыш. Если же между облигациями, входящими в корзину поставки, нет значительной разницы и все они приблизительно одинаково подходят для поставки, то цена исполнения будет близкой к текущей рыночной цене. Вышеупомянутая продажа ясно свидетельствует о том, что длинная базисная сделка содержит опцион "«колл» с проигрышем".

Если ни один из опционов не исполняется, то длинная базисная сделка приносит убыток в размере опционной премии или базиса. Если длинная базисная сделка действительно приносит прибыль при падении или росте рынка, то она фактически становится длинным стрэнглом. Однако, даже если сделка на самом деле представляет собой стрэнгл, т.е. опционы "пут" и "колл" оба являются "опционами с проигрышем", равные изменения цены в сторону увеличения и уменьшения остаются значительными, так как в отличие от обычного стрэнгла выигрыш по длинному стрэнглу носит асимметричный характер. Следовательно, необходимо проявлять осторожность и оценивать не только вероятность того, что доходность достигнет определенного уровня, но и то, насколько прибыльной окажется сделка.

Для того чтобы точно оценить риск, присущий любой базисной позиции, необходимо не только вычислить прибыльность замены поставляемой облигации, но

и определить точку, в которой следует произвести эту замену. Для того чтобы определить, насколько проигрышной должна быть цена исполнения, т.е. насколько должна измениться кривая доходности, чтобы замена стала прибыльной (при параллельном смещении кривой), сначала необходимо сравнить относительную долларовую дюрацию (dollar duration — DD) двух эмиссий. Долларовая дюрация — это сумма *долларов*, соответствующая изменению доходности на 100 базисных пунктов, или примерная текущая стоимость базисного пункта, умноженная на 100. Этот показатель играет ключевую роль в определении прибыльности замены, поскольку трейдеров больше волнует сумма *долларов*, связанная с заменой, а не относительное изменение цены, которое измеряется дюрацией Маколея (Macaulay's duration) и модифицированной дюрацией.

Очевидно, что, если две облигации имеют одинаковые сроки погашения, то облигация с более высокой ставкой купона будет иметь более высокую цену. Следовательно, по определению облигация с более высокой ставкой купона часто имеет более крупную долларовую дюрацию. Таким образом, если доходность падает, то изменение цены облигации с более высокой ставкой купона окажется больше, чем изменение цены облигации с более низкой ставкой купона. Если же доходность растет, то облигация с более низкой ставкой купона приносит больше убытков. Вывод ясен: при растущем рынке на протяжении периода замены можно продать облигацию с более высокой ставкой купона и на эти деньги купить облигацию с более низкой ставкой купона. Верно и обратное утверждение: цена облигации с большей долларовой дюрацией падает сильнее, а значит, она является более дешевой для поставки.

Поскольку зависимость "цена/доходность" при крупных изменениях цены является нелинейной, основную роль играет выпуклость этой кривой. Выпуклость, т.е. вторая производная кривой "цена/доходность", означает, что при одинаковых изменениях доходности цена возрастет больше, чем убывает. Таким образом, любая формула, измеряющая изменение цены только с помощью дюрации при крупных сдвигах доходности, является неточной. Разумеется, с помощью выпуклости эту проблему можно решить, хотя бы частично. Для простоты предположим, что цены очень хорошо аппроксимируются обычными формулами и влиянием выпуклости можно пренебречь.

Следовательно, формула для вычисления цены исполнения сводится просто к умножению долларовой дюрации на смещение доходности. Очевидно, что если новый базис (BS) только на $^{1}/_{32}$ дороже, чем базис предыдущей облигации, наиболее дешевой для поставки, то для того, чтобы замена стала прибыльной, достаточно небольшого изменения доходности. Следовательно, для того чтобы определить сумму компенсации, необходимо рассмотреть два базиса облигаций.

Цена исполнения вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Базис облигации с высокой ставкой купона} - (\Delta r \times \text{DD}_H) = \\ = \text{базис облигации с низкой ставкой купона} - (\Delta r \times \text{DD}_L).$$

Здесь Δr — параллельное смещение ставки, необходимое, чтобы обе облигации стали одинаково выгодными для поставки. Эту формулу можно переписать в следующем виде.

$$\text{BS}_H - \text{BS}_L = \Delta r(\text{DD}_H - \text{DD}_L).$$

Решая это уравнение относительно Δr, приходим к такому выводу.

$$\Delta r = (\text{BS}_H - \text{BS}_L)/(\text{DD}_H - \text{DD}_L).$$

Рассмотрим пример вычисления изменения доходности, при котором замена становится прибыльной. Предположим, что в нашем распоряжении есть только две облигации, доступные для поставки: $8\,{}^{7}/_{8}\%$ 8/17, которая в данный момент является наиболее дешевой для поставки, и $6\,{}^{1}/_{2}\%$ 11/26, являющаяся кандидатом на замену. Вычисления изменения доходности, при котором обе облигации становятся одинаково выгодными для поставки, выглядят следующим образом.

Эмиссия	Цена	Доходность, %	Долларовая дюрация	CF	Базис
8 7/8% 8/17	144,84	5,00	14,95	1,3062	8/32
6 1/2% 11/26	120,30	5,10	16,62	1,0659	14/32

$$\Delta r = \frac{{}^{14}/_{32} - {}^{8}/_{32}}{16{,}62 - 14{,}95} = \frac{0{,}437 - 0{,}25}{1{,}67} = 0{,}1419.$$

Следовательно, прибыльную замену следует выполнить, если доходность упадет на величину, превышающую 11,25 базисного пункта. Чем больше изменение доходности, тем больше прибыль за счет замены и выгоднее поставка облигации $6\,{}^{1}/_{2}$. Напомним, однако, что чем крупнее сдвиг, тем больше ошибка из-за выпуклости.

Резюме

Как указывалось выше, стоимость базиса невозможно определить, просто складывая стоимость всех опционов поставки, поскольку некоторые из них являются взаимоисключающими и независимыми. Точная оценка базиса представляет собой слишком сложную задачу, поскольку в ней используется очень большое

Иллюстрация 53.8. Календарь месяца поставки

Июнь 2005						
Воскресенье	**Понедельник**	**Вторник**	**Среда**	**Четверг**	**Пятница**	**Суббота**
Май 29	Май 30	Май 31	1	2	3	4
	Первый день позиционирования	*Первый день уведомления***	*Первый день поставки*			
	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера
Опцион сдвига доходности*	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности
5	6	7	8	9	10	11
Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера
Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности
12	13	14	15	16	17	18
Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион джокера
Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности
19	20	21	22	23	24	25

Окончание ил. 53.8

Июнь 2005						
Воскресенье	**Понедельник**	**Вторник**	**Среда**	**Четверг**	**Пятница**	**Суббота**
		Последний день торгов				
Опцион джокера	Опцион джокера	Опцион замены				
Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион сдвига доходности	Опцион замены	Опцион замены	Опцион замены	Опцион замены
26	27	28	29	30		
		Последний день позиционирования	*Последний день уведомления*	*Последний день поставки*		
Опцион замены	Опцион замены	Опцион замены				

* Опцион сдвига доходности содержит в себе опцион спрэда доходности. Он вступает в силу задолго до 29 мая, поскольку является единственным опционом, зависящим от общего уровня доходности, и, очевидно, может начать действовать задолго до июня. Опцион нового аукциона, как и опцион сдвига доходности, вступает в силу задолго до проведения аукциона на новую облигацию.

** Не следует путать термины. Иногда день позиционирования называют днем первого уведомления. Здесь днем первого уведомления называется первый день, в течение которого трейдер, занимающий короткую базисную позицию, может проинформировать биржу, какая именно облигация будет поставлена.

количество параметров. К ним относятся волатильность рынка, потенциальное изменение ставок финансирования, время, оставшееся до первой и последней дат поставки, форма кривой доходности, наличие промежуточных аукционов, спрэды между уровнями доходности поставляемых облигаций, а также степень взаимозависимости между ними. На ил. 53.8 продемонстрирован процесс поставки и опционы для июньского контракта 2005 года, позволяющая понять последовательность событий в течение месяца поставки.

Упрощенная оценка базиса начинается с определения ожидаемой стоимости фьючерса на разных стадиях поставки и вычисления стоимости результирующего базиса. Сначала необходимо сделать предположение о распределении будущих цен облигации: нормальном, логнормальном или каком-либо ином. Затем, реализуя разные сценарии изменения доходности в обоих направлениях, можно обнаружить облигации, чистый базис которых оказывается наиболее дешевым.

ГЛАВА

54

ОСНОВЫ ПРОЦЕНТНЫХ ОПЦИОНОВ

Уильям Дж. Гартланд (William J. Gartland), дипломированный финансовый аналитик (CFA)
Вице-президент
Компания Bloomberg Financial Market

Николас К. Летика (Nicholas C. Letica)
Финансовый директор
Корпорация Deutsche Bank Securities, Inc.

Синхронно с ростом и усложнением состава инвесторов усиливается потребность в производных финансовых инструментах, таких как опционы. Владение опционными стратегиями, ранее доступное лишь немногим спекулянтам, в настоящее время необходимо каждому, кто хочет обеспечить свою конкурентоспособность на рынке, который становится все более сложным. Более того, новая опционная технология с большим успехом применяется к ценным бумагам, не являющимся опционами, но обладающим некоторыми их свойствами, в частности к отзывным облигациям и ценным бумагам, обеспеченным ипотеками.

В главе 51 были описаны биржевые опционы на наличные ценные бумаги и на фьючерсы, а также внебиржевые опционы. В данной главе мы рассмотрим механизм опционов, их характеристики "риск/доходность", основные принципы оценки опционов, а также наиболее распространенные опционы и портфели. Более подробный анализ стратегий хеджирования будет проведен в главе 57.

На протяжении всей главы основное внимание будет уделяться опционам на наличные ценные бумаги. Однако эти принципы с тем же успехом можно применить и к фьючерсным опционам.

Механизм опционов

Опцион (option) — это право, но не обязанность купить или продать ценную бумагу по фиксированной цене. Опцион на покупку называется *колл* (call), а опцион на продажу — *пут* (put). Опцион "колл" приносит выигрыш, если цена увеличивается, а опцион "пут" — если она уменьшается.

Если владелец опциона использует его для покупки или продажи базовой ценной бумаги, то говорят, что опцион *исполнен* (exercised). Поскольку владелец не обязан исполнять опцион, он рискует потерять лишь его стоимость. Иначе говоря, опцион представляет собой инструмент с ограниченной ответственностью.

Опцион на определенную ценную бумагу описывается с помощью указания его цены исполнения и даты прекращения действия. *Цена исполнения* (strike price) — это цена возможной покупки или продажи. Например, опцион "колл" с ценой исполнения, равной номиналу, представляет собой право на покупку данной ценной бумаги по номинальной стоимости. *Дата прекращения действия* (expiration date) — это последняя дата, при наступлении которой опцион может быть исполнен. После этой даты опцион не действует, даже если он продолжает иметь какую-то стоимость. Если действие опциона прекращено, то говорят, что он *истек* (terminated). Вплоть до наступления даты прекращения действия опциона его владелец может продать его по рыночной стоимости. Этот процесс называется *спариванием* (pair-off).

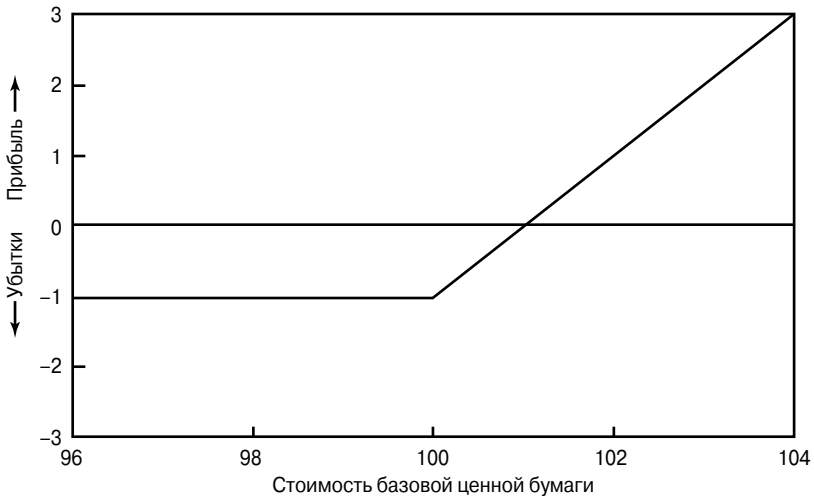
Одни опционы можно исполнять в любой момент до наступления даты прекращения их действия. Такие опционы называются *американскими* (American options). Другие опционы можно исполнять только в момент прекращения их действия. Они называются *европейскими* (European). Поскольку момент исполнения американского опциона всегда можно оттянуть до наступления даты прекращения его действия, он стоит, по крайней мере, не меньше европейского. На практике ситуации, в которых раннее исполнение американского опциона было бы выгодным, встречаются редко. По этой причине американские опционы редко сто́ят намного больше европейских.

Проще всего проанализировать позицию по ценной бумаге и опционам на эту ценную бумагу с помощью графика *прибыль/убытки* (profit/loss graph). Этот график демонстрирует изменение стоимости опциона между *датой анализа* ("сегодня") и *датой горизонта* (horizon date) в зависимости от стоимости ценной бумаги на горизонте.

Предположим, что опцион "колл", цена исполнения которого равна номиналу, продается сегодня за один пункт. Если в момент прекращения его действия стоимость ценной бумаги будет ниже номинальной, то исполнять опцион будет нецелесообразно. В этом случае позиция принесет убыток в размере одного пункта. Если же в момент прекращения действия опциона стоимость ценной бумаги окажется выше номинальной, то опцион окажется бессмысленным. В этом случае позиция принесет выигрыш в размере одного пункта за каждый пункт, на который

стоимость ценной бумаги будет превышать номинал, за вычетом одного пункта, затраченного на покупку опциона. График “прибыль/убытки” для описанной ситуации представлен на ил. 54.1.

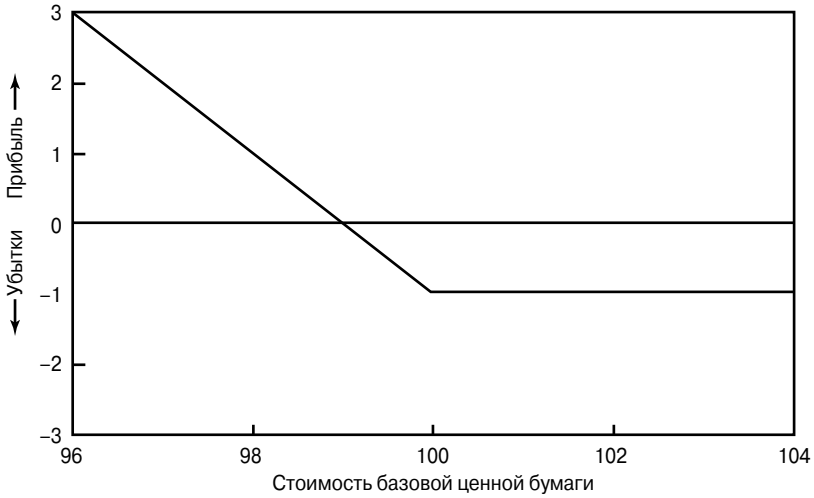
Иллюстрация 54.1. Зависимость прибыли (убытков) от стоимости базовой ценной бумаги для опциона “колл” с ценой исполнения, равной номиналу, и опционной премией, равной одному пункту



Обратите внимание на то, что, если цена базовой ценной бумаги снизится на один пункт, покупка опциона станет безубыточной. Это объясняется тем, что стоимость опциона в момент прекращения его действия равна его цене в момент покупки. Цена, равная 101, является безубыточной для опциона “колл”: его покупка принесет выигрыш, если стоимость базовой ценной бумаги в момент прекращения действия опциона будет превышать 101 пункт.

Опцион “пут” является обратным по отношению к опциону “колл”. На ил. 54.2 представлен график зависимости прибыли (убытков) от стоимости базовой ценной бумаги для опциона “пут”, цена исполнения которого равна номиналу, а цена покупки — одному пункту. Если в момент прекращения его действия стоимость ценной бумаги окажется выше цены исполнения опциона, то исполнять опцион будет нецелесообразно. Если же в момент прекращения действия опциона стоимость ценной бумаги окажется ниже номинальной, то опцион принесет один пункт за каждый пункт, на который стоимость ценной бумаги будет превышать номинал, за вычетом одного пункта, затраченного на покупку опциона. Безубыточная цена этой сделки равна 99 пунктам, так что покупка опциона “пут” окажется прибыльной, если стоимость базовой ценной бумаги в момент прекращения его действия окажется ниже 99 пунктов.

Иллюстрация 54.2. Зависимость прибыли (убытков) от стоимости базовой ценной бумаги для опциона “пут” с ценой исполнения, равной номиналу, и опционной премией, равной одному пункту



Паритет опционов “пут” и “колл”

График зависимости прибыли от стоимости базовой ценной бумаги, построенный для опционов “пут” и “колл”, исполненных с выигрышем, состоит из двух частей. Рассмотрим позицию, созданную с помощью покупки опциона “колл” и продажи опциона “пут” при условии, что цена исполнения обоих опционов равна стоимости базовой ценной бумаги. Если стоимость ценной бумаги возрастает, то будет исполнен опцион “колл”. Если стоимость ценной бумаги убывает, то будет исполнен опцион “пут”. В любом случае в момент прекращения действия опциона базовая ценная бумага поставляется по цене исполнения. Таким образом, говоря в терминах прибылей и убытков, приобретение опциона “колл” и продажа опциона “пут” эквивалентны покупке базовой ценной бумаги.

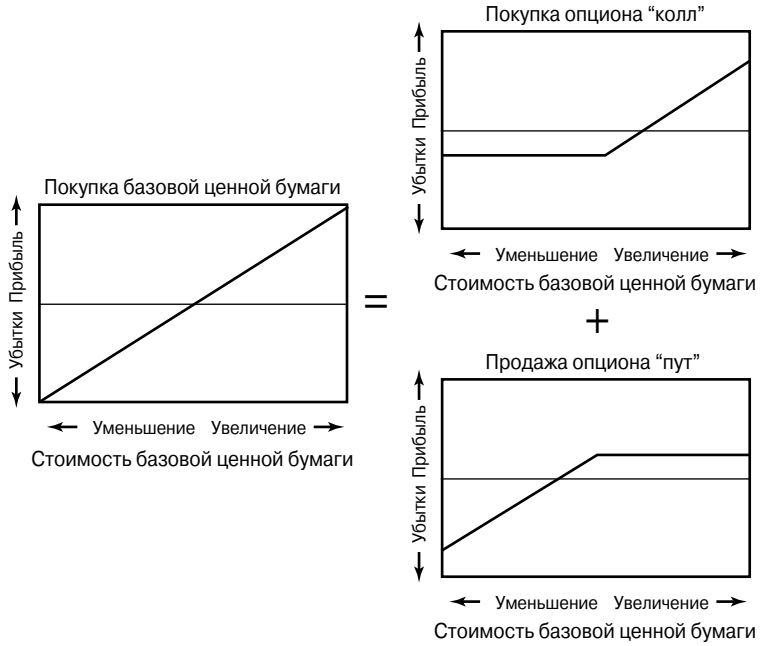
График зависимости прибыли от стоимости базовой ценной бумаги, представленный на ил. 54.3, состоит из двух частей: покупки опциона “колл” и продажи опциона “пут”. Из него следуют три приведенных ниже вывода.

Покупка ценной бумаги = покупка опциона “колл” +
+ продажа опциона “пут” (ил. 54.3).

Покупка опциона “колл” = покупка ценной бумаги +
+ покупка опциона “пут” (ил. 54.4).

Покупка опциона “пут” = продажа ценной бумаги +
+ покупка опциона “колл” (ил. 54.5).

Иллюстрация 54.3. Покупка ценной бумаги = покупка опциона "колл" + продажа опциона "пут"



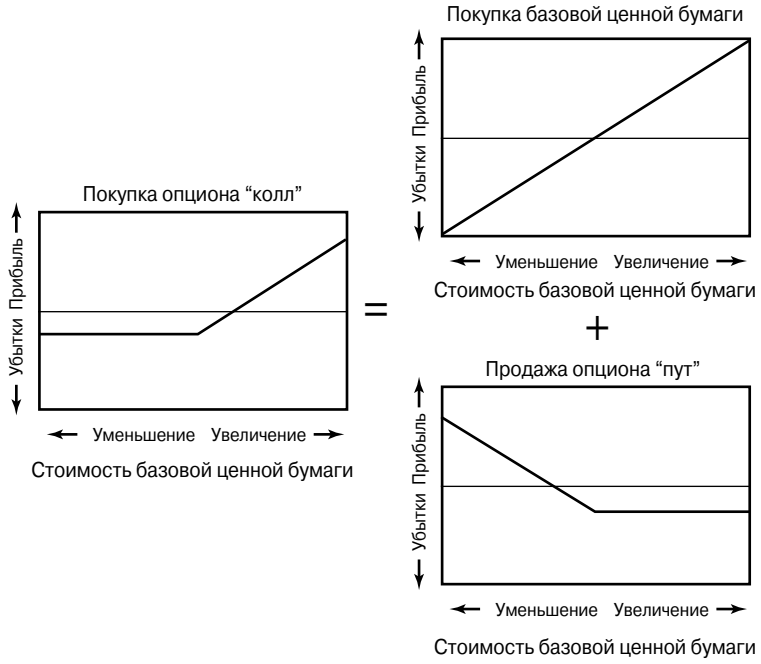
Эта зависимость называется *паритетом опционов "пут" и "колл"*. Данный закон является одной из основ рынка опционов. Из фактов, перечисленных выше, следует, что создать опцион "колл" из опциона "пут" можно с помощью покупки базовой ценной бумаги, а опцион "пут" из опциона "колл" — с помощью продажи базовой ценной бумаги. Эта возможность преобразования опционов "пут" в опционы "колл", и наоборот, является очень важной для управления опционными позициями.

Оценка опциона

Первой характеристикой, определяющей свойства опциона, является его стоимость. Существует множество моделей оценки разных опционов. Каждая из них имеет свои параметры и приводит к разным результатам, незначительно отличающимся друг от друга. Однако существует пять основных характеристик, влияющих на стоимость опциона: стоимость базовой ценной бумаги, цена исполнения опциона, дата прекращения действия опциона, волатильность базовой ценной бумаги и стоимость финансирования базовой ценной бумаги.

Наиболее простой характеристикой является *внутренняя стоимость* (intrinsic value), представляющая собой стоимость опциона при условии, что он будет исполнен немедленно. Опцион, имеющий внутреннюю стоимость, называется *опци-*

Иллюстрация 54.4. Покупка опциона “колл” = покупка ценной бумаги + покупка опциона “пут”

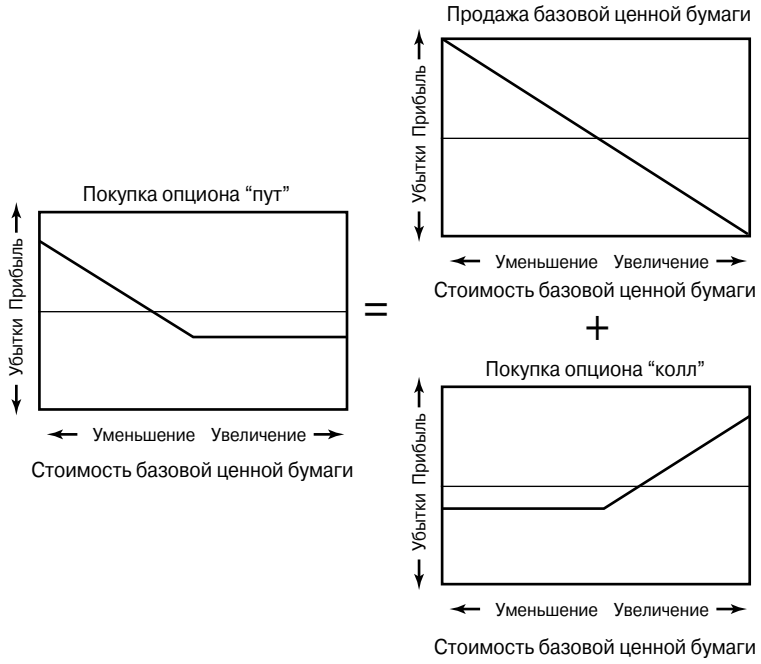


оном с выигрышем (in-the-money option). Если стоимость базовой ценной бумаги равна цене исполнения опциона, то опцион называется *опционом без проигрыша* (at-the-money option). И наоборот, опцион, не имеющий внутренней стоимости, называется *опционом с проигрышем* (out-of-the-money option).

Стоимость опциона может быть как ниже, так и выше его внутренней стоимости. В таком случае говорят, что опцион имеет *временну́ю стоимость* (time value). Внутренней называется стоимость опциона при условии, что он исполняется немедленно, а временно́й называется стоимость опциона при условии, что он будет действовать до конца. Очевидно, чем больше времени осталось до истечения срока действия опциона, тем выше его временна́я стоимость.

На ил. 54.6 показан график зависимости стоимости опциона от времени, оставшегося до истечения его срока действия. На ил. 54.7 приведены графики зависимости стоимости опциона от стоимости базовой ценной бумаги, когда до истечения срока его действия остается один и три месяца. В точке, соответствующей цене исполнения, график испытывает излом, причем чем меньше времени остается до истечения срока действия опциона, тем сильнее этот излом. Он затрудняет хеджирование опциона “без проигрыша” по мере приближения даты прекращения его действия.

Иллюстрация 54.5. Покупка опциона “пут” = продажа ценной бумаги + покупка опциона “колл”



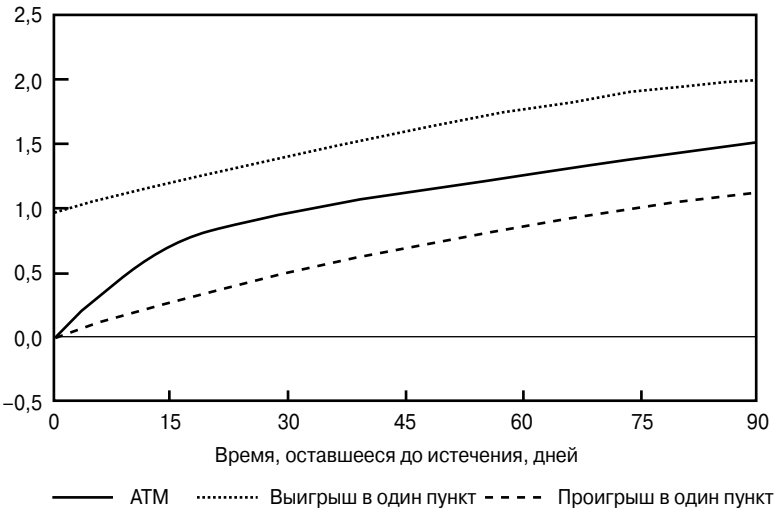
Если опцион является опционом “с проигрышем”, то он имеет определенную временну́ю стоимость, поскольку существует шанс, что опцион будет завершен с выигрышем. Чем больше проигрыш, тем меньше этот шанс и меньше временна́я стоимость опциона.

Если опцион является “опционом с выигрышем”, то его временна́я стоимость обусловлена относительной выгодностью опциона по сравнению с соответствующей позицией по базовой ценной бумаге. Это связано с тем, что потенциальные потери по опциону ограничены стоимостью своего опциона. Чем больше выигрыш по опциону, тем меньше эта вероятность и меньше временна́я стоимость.

В любом случае временна́я стоимость опциона зависит от вероятности того, что ценная бумага будет продана по цене его исполнения. В свою очередь, эта вероятность зависит от того, насколько далеко от цены исполнения отклоняется цена, по которой продается или покупается ценная бумага, и как сильно будет колебаться цена исполнения, пока не наступит дата прекращения действия опциона.

Волатильность (volatility) измеряет изменчивость стоимости или доходности ценной бумаги. Она отражает только величину изменения, но не направление. Стандартные модели оценки опционов используют не предположения о будущем изменении цен, а гипотезу о распределении этих цен. Волатильность является идеальным параметром для оценки опциона, так как она определяет, насколько

Иллюстрация 54.6. Зависимость стоимости опциона “колл” от времени, оставшегося до истечения срока его действия. Три опциона “колл”: без проигрыша, с выигрышем в один пункт, с проигрышем в один пункт



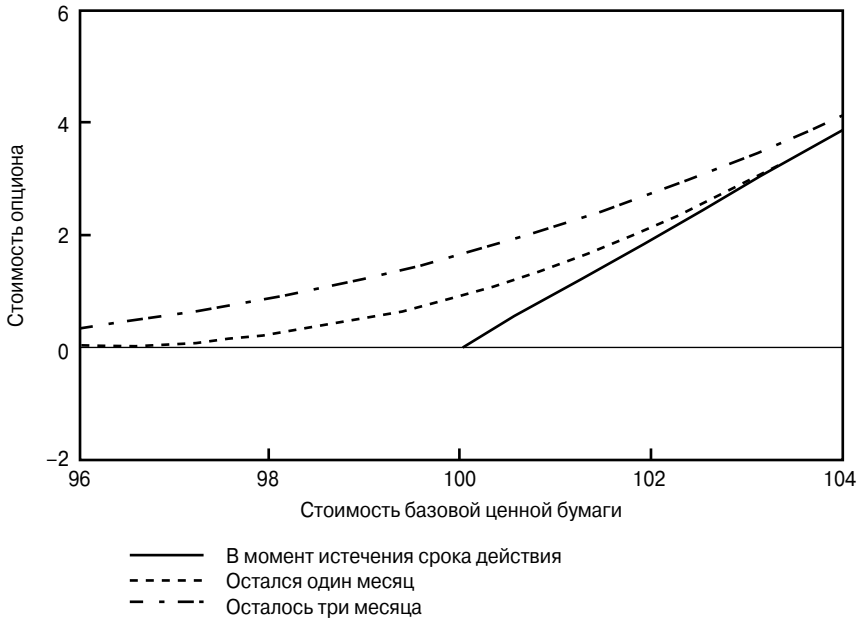
большим может быть разброс цен. Более подробно волатильность рассматривается в конце главы.

Чем выше волатильность ценной бумаги, тем выше стоимость опциона на данную ценную бумагу. Если ценная бумага вообще не имеет волатильности, то ее цена всегда является постоянной, как в момент покупки, так и в момент исполнения опциона. В таком случае все опционы можно оценивать по их внутренней стоимости. Возрастание волатильности ценной бумаги приводит к увеличению стоимости опциона на данную ценную бумагу, поскольку при этом вероятность того, что ценная бумага будет продана или куплена по цене исполнения опциона, увеличивается. Возрастание стоимости опциона “с выигрышем” примерно пропорционально увеличению волатильности базовой ценной бумаги. Зависимость стоимости опциона от волатильности базовой ценной бумаги показана на ил. 54.8.

Последним фактором, влияющим на цену опциона, является *стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге* (carry). Эта величина представляет собой разность между величиной купонных выплат по ценной бумаге и стоимостью финансирования покупки ценной бумаги по указанной цене. При обычной возрастающей кривой доходности стоимость финансирования срочной биржевой позиции по большинству ценных бумаг является положительной.

Влияние стоимости финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге можно обнаружить, сравнив цены беспроигрышных опционов

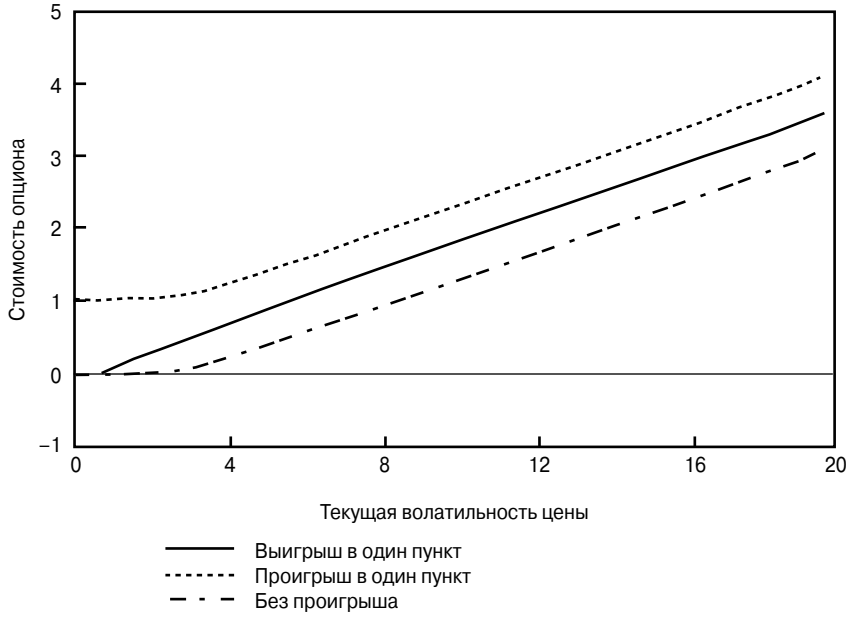
Иллюстрация 54.7. Зависимость стоимости опциона “колл” от стоимости базовой ценной бумаги. Опцион исполняется по номиналу за один или три месяца до истечения срока его действия



“колл” и “пут” при условии, что стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге является положительной величиной. Продавец опциона “колл” рассчитывает на поставку ценной бумаги. Следовательно, он покупает ценную бумагу как инструмент хеджирования. Продавец опциона “пут” хеджирует свою позицию, продавая базовую ценную бумагу. Продавец опциона “колл” зарабатывает стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге, а продавец опциона “пут” теряет ее, поэтому опцион “колл” должен быть дешевле опциона “пут”. Если кривая доходности является инвертированной и краткосрочные процентные ставки выше долгосрочных, то стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге становится отрицательной, а значит, опцион “колл” должен быть дороже опциона “пут”.

Исходя из паритета опционов “пут” и “колл”, продажа опциона “«колл» без проигрыша” и покупка опциона “«пут» без проигрыша” эквивалентна продаже базовой ценной бумаги. Выручка, полученная в результате этой сделки с учетом операционных издержек, компенсирует владельцу опциона стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге вплоть до истечения срока действия опциона. Такая сделка называется *конверсией* (conversion). Она часто используется для того, чтобы добиться эффекта покупки или продажи ценной

Иллюстрация 54.8. Зависимость стоимости опциона “колл” от волатильности базовой ценной бумаги. Три опциона “колл”: без проигрыша, с выигрышем в один пункт, с проигрышем в один пункт за три месяца до истечения их сроков действия



бумаги, когда ее непосредственная покупка или продажа невозможна по бухгалтерским соображениям.

На ил. 54.9 показаны графики зависимости стоимости беспроигрышных опционов “колл” и “пут” от ставки финансирования. Графики пересекаются в точке, где опционы “колл” и “пут” имеют одну и ту же стоимость, т.е. стоимость финансирования базовой ценной бумаги равна ее купонному доходу. В этом случае стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге равна нулю и владение ценной бумагой не дает никаких преимуществ по сравнению с ее продажей.

Влияние разных параметров на стоимость опционов подытожено на ил. 54.10.

“Дельта”, “гамма” и “тэта”: хеджирование опционной позиции

Для того чтобы более точно управлять опционом, необходимо иметь его количественные характеристики. Для этой цели трейдеры, торгующие опционами, изобрели коэффициенты “дельта”, “гамма” и “тэта”. Коэффициент “дельта” изме-

Иллюстрация 54.9. Зависимость стоимости казначейского опциона от ставки финансирования. Покупка опционов “колл” и “пут” с ценой исполнения по номиналу за три месяца до истечения их сроков действия

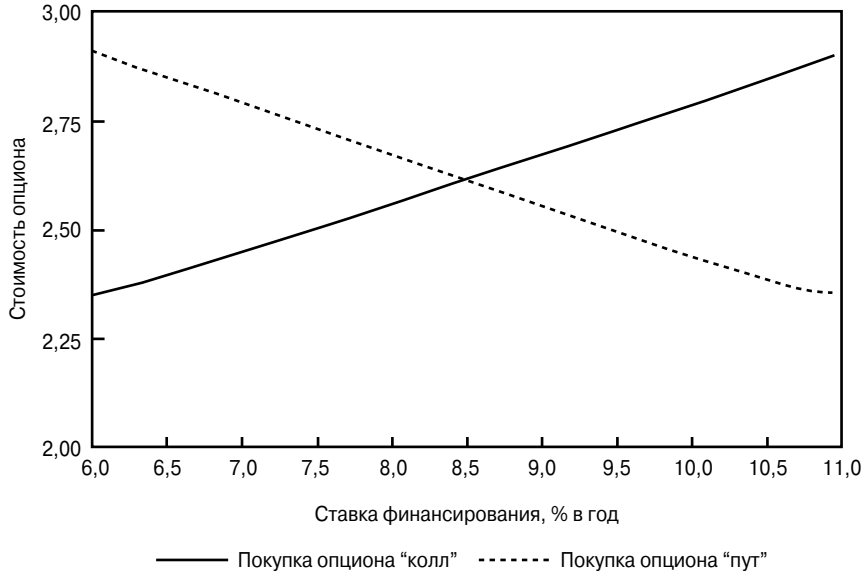


Иллюстрация 54.10. Влияние возрастания параметров на стоимость опционов

Характеристика	**“Колл”**	**“Пут”**
Стоимость базовой ценной бумаги	Возрастает	Убывает
Цена исполнения	Убывает	Возрастает
Стоимость финансирования срочной биржевой позиции по базовой ценной бумаге	Убывает	Возрастает
Время, оставшееся до истечения срока действия опциона	Возрастает	Возрастает
Волатильность	Возрастает	Возрастает

ряет чувствительность цены опциона, “гамма” — выпуклость опциона, а “тэта” — изменение стоимости опциона со временем.

Коэффициент *дельта* (delta) представляет собой отношение изменения стоимости опциона к небольшому изменению стоимости базовой ценной бумаги. Коэффициент “дельта” типичного опциона “«колл» без проигрыша” равен 0,5. Это значит, что увеличение стоимости базовой ценной бумаги на один пункт приведет к увеличению стоимости опциона “колл” на 0,5 пункта. С другой стороны, коэффициент “дельта” типичного опциона “«пут» без проигрыша” равен $-0{,}5$. Опцион “«пут» без выигрыша” имеет отрицательный коэффициент “дельта”, так как при увеличении стоимости базовой ценной бумаги его стоимость падает (см. ил. 54.10).

Стандартный метод хеджирования опционной позиции называется *дельта-хеджированием* (delta hedging). Как следует из названия, в его основе лежит управление коэффициентом “дельта”. Этот метод использует тот факт, что цена опциона изменяется пропорционально изменению стоимости базовой ценной бумаги. Следовательно, для хеджирования опциона можно использовать базовую ценную бумагу. Например, 1 млн. опционов “колл” с коэффициентом “дельта”, равным 0,25, при небольших изменениях стоимости базовой ценной бумаги будет эквивалентен 250 тыс. базовых облигаций. Таким образом, длинную позицию по 1 млн. опционов “колл” можно дельта-хеджировать с помощью короткой позиции по 250 тыс. облигаций. Характер этой позиции (длинная или короткая) зависит от суммарного коэффициента “дельта”. В предыдущем примере суммарный коэффициент “дельта” вычисляется так.

$$0{,}25 \times 1\,000\,000 - 1 \times 250\,000 = 0.$$

Следовательно, эта позиция не является ни длинной, ни короткой.

Интуитивно ясно, что коэффициент “дельта” опциона равен количеству облигаций, которые должны быть поставлены в рамках данного контракта. Например, коэффициент “дельта” опциона “«колл» без проигрыша” равен 0,5. Это значит, что по каждому из двух опционов “колл” будет поставлена одна облигация. Иначе говоря, опцион “«колл» без проигрыша” с одинаковой вероятностью может быть как исполнен, так и не исполнен. Коэффициент “дельта” опциона с глубоким проигрышем близок к нулю, поскольку вероятность его исполнения ничтожно мала. Опцион с большим выигрышем исполняется почти всегда. Это значит, что коэффициент “дельта” опциона “пут” с большим выигрышем равен -1, поскольку он обязательно будет исполнен, а его продавец получит облигацию.

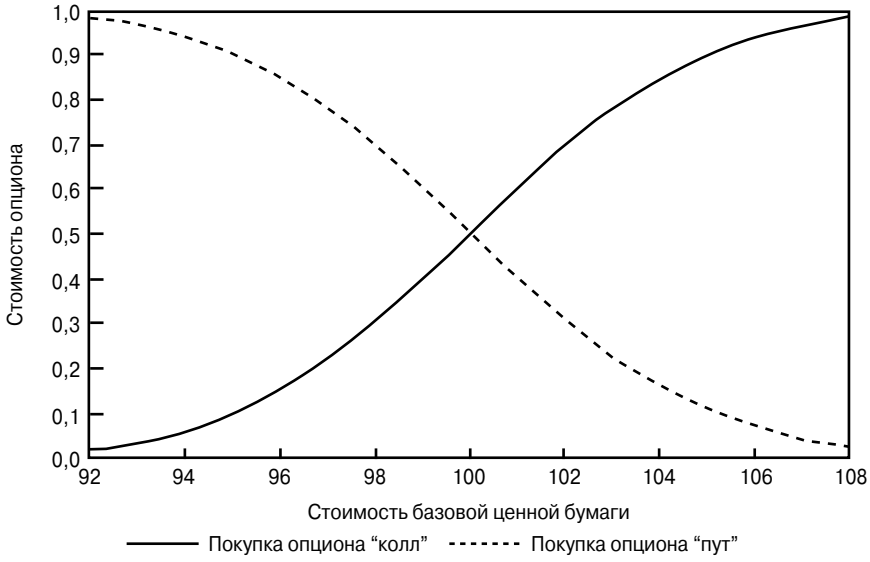
Паритет опционов “пут” и “колл” означает, что позицию по базовой ценной бумаге можно воспроизвести, купив опцион “колл” и продав опцион “пут” с одинаковыми ценами исполнения и сроками действия. Таким образом, разность между коэффициентами “дельта” опционов “колл” и “пут” равна коэффициенту “дельта” базовой ценной бумаги. Поскольку этот коэффициент равен единице, получаем следующее соотношение.

$$\text{Дельта (“колл”)} - \text{дельта (“пут”)} = 1.$$

Здесь опционы “колл” и “пут” относятся к одной и той же ценной бумаге, имеют одинаковые цены исполнения и даты прекращения действия. Это значит, что если опцион “колл” куплен, а опцион “пут” продан, то облигация обязательно будет поставлена. Если опцион “колл” оказывается в проигрыше, то опцион “пут” — в выигрыше. Более того, по мере уменьшения вероятности того, что базовая ценная бумага будет действительно поставлена в рамках опциона “колл”, вероятность получить поставку по опциону “пут” возрастает. Зависимость коэффициента “дель-

та" опциона от стоимости ценной бумаги при покупке опциона "колл" и продаже опциона "пут" представлена на ил. 54.11.

Иллюстрация 54.11. Зависимость коэффициента "дельта" опциона от стоимости ценной бумаги при покупке опциона "колл" и продаже опциона "пут" с ценой исполнения по номиналу за три месяца до истечения срока их действия



Однако достижение дельта-нейтральной позиции не решает всех задач хеджирования. Этот факт показан на ил. 54.12. Каждая из представленных на ней позиций является дельта-нейтральной, но первая позиция, очевидно, предпочтительнее второй, которая, в свою очередь, лучше третьей. Дело в том, что эти позиции имеют разную *выпуклость* (convexity). Кривая "прибыль/убытки" для первой позиции выгнута вниз и имеет положительную выпуклость, а для третьей — выгнута вверх и имеет отрицательную выпуклость.

Коэффициент "гамма" измеряет выпуклость опционов. Он представляет собой изменение коэффициента "дельта" при малых изменениях стоимости базовой ценной бумаги. Если коэффициент "гамма" является положительным, то при росте рынка коэффициент "дельта" увеличивается, а при падении — уменьшается. Если рынок растет, такая позиция становится все более длинной, а если падает — все более короткой. О такой позиции говорят, что она имеет *длинную выпуклость* (long convexity), или *длинную волатильность* (long volatility). Эти названия отражают тот факт, что при изменении рынка в любом направлении такая позиция является более выгодной, чем позиция с таким же коэффициентом "дельта" и более низким коэффициентом "гамма". Это явление продемонстрировано на ил. 54.13.

Иллюстрация 54.12. Дельта-нейтральные позиции с разными коэффициентами “гамма”

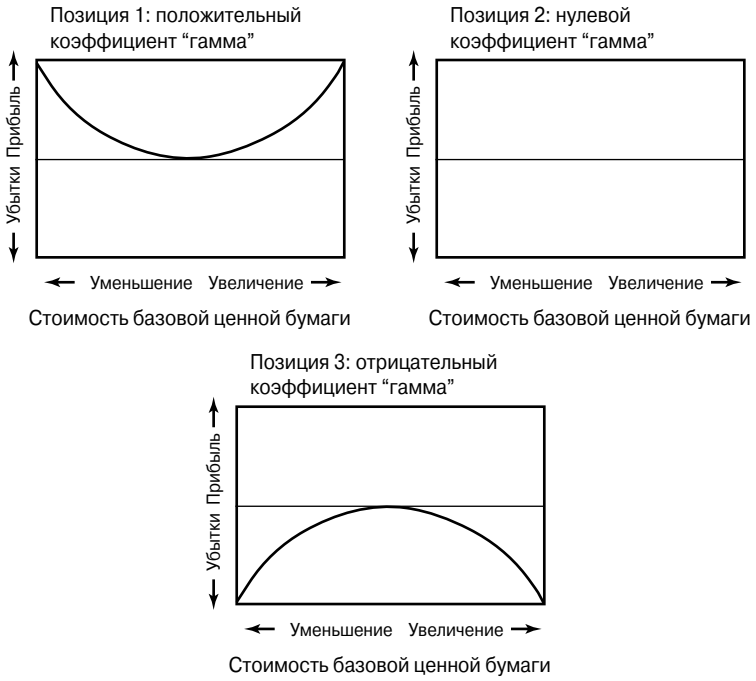
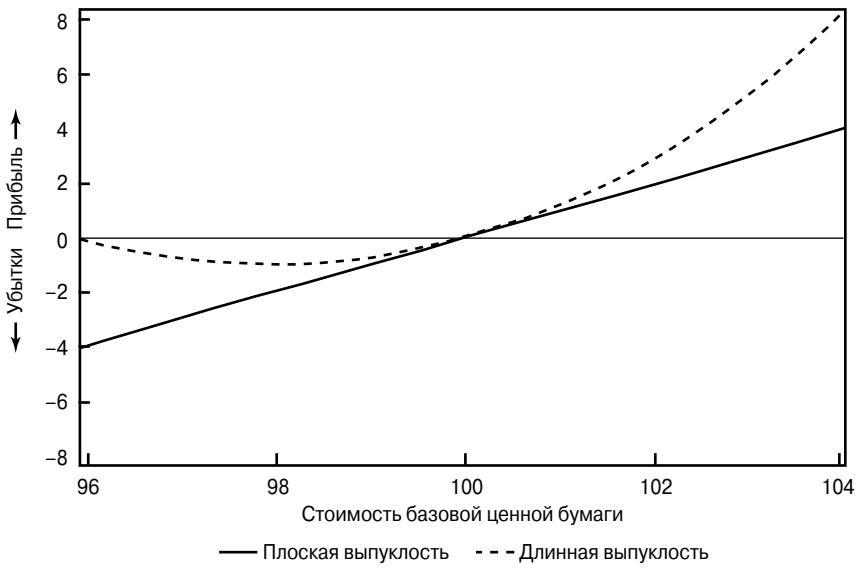


Иллюстрация 54.13. Зависимость “прибыль/убытки” от выпуклости



Длинная позиция всегда имеет положительный коэффициент “гамма”. При росте стоимости ценной бумаги коэффициент “дельта” опциона “колл” увеличивается от нуля до единицы, а коэффициент “дельта” опциона “пут” — от −1 до 0. На ил. 54.1 и 54.2 показано, что график прибылей/убытков, связанных с опционом, выгнут вверх. Благодаря этому факту часто говорят, что трейдеры, торгующие опционами, покупают или продают волатильность, а не опционы.

О позиции с нулевым коэффициентом “гамма” говорят, что она имеет *плоскую выпуклость* (flat convexity), или *плоский коэффициент “гамма”* (flat gamma). В этом случае изменение стоимости базовой ценной бумаги не вызывает изменения коэффициента “дельта”, характеризующего позицию. Сделки по таким позициям заключаются так, будто они не связаны с опционами. Если, кроме того, коэффициент “дельта” этой позиции также равен нулю, то ее стоимость не зависит от небольших колебаний стоимости базовой ценной бумаги в каком бы то ни было направлении. К числу таких позиций относится позиция 2, представленная на ил. 54.12.

О позиции с отрицательным коэффициентом “гамма” говорят, что она имеет *короткую волатильность* (short volatility), или *короткую выпуклость* (short convexity). Кривая прибыли/убытков убывает при любом отклонении от текущей стоимости базовой ценной бумаги. Таким образом, при падении рынка позиция становится все более длинной, а при росте — все более короткой. В любом случае при каких бы то ни было изменениях стоимости базовой ценной бумаги позиция приносит убытки.

Позиция с длинной волатильностью, очевидно, является более выгодной, чем идентичная позиция с более короткой волатильностью. Владелец позиции с короткой волатильностью должен как-то компенсировать этот недостаток. Для того чтобы удлинить волатильность позиции, необходимо купить опционы и потратить деньги. Более того, если рынок не изменяется, стоимость опциона будет падать по мере приближения даты прекращения его действия. Таким образом, при постоянном рынке эта позиция приносит убытки.

И наоборот, для создания позиции с короткой волатильностью необходимо продать опционы и взять деньги в долг. Со временем стоимость проданных опционов упадет, поскольку срок их действия будет сокращаться, поэтому при постоянном рынке такая позиция принесет прибыль. Однако при переменном рынке эта позиция принесет крупные убытки.

Для описания поведения опционов был изобретен еще один коэффициент — *тэта* (theta). Он представляет собой изменение стоимости опциона “овернайт” при условии, что все остальные параметры (цены, волатильность) являются постоянными. Это значит, что длинный опцион имеет все более отрицательный коэффициент “тэта” по мере приближения даты прекращения его действия. Временна́я стоимость опциона при этом также стремится к нулю. Например, коэффициент

“тэта” 90-дневного опциона “«колл» без проигрыша”, стóящего два пункта, может быть равен $-0{,}45$ единицы в день.

Влияние разных видов волатильности на позицию показано на ил. 54.14.

Иллюстрация 54.14. Сравнение дельта-нейтральных позиций с разной волатильностью

Характеристика	Волатильность		
	Короткая	**Плоская**	**Длинная**
Выпуклость	Позиция имеет отрицательную выпуклость: коэффициент “гамма” меньше нуля	Позиция имеет нулевую выпуклость: коэффициент “гамма” равен нулю	Позиция имеет положительную выпуклость: коэффициент “гамма” больше нуля
Покупка опционов	Больше продавать, чем покупать	Продавать столько же, сколько покупать	Покупать больше, чем продавать
Временна́я стоимость	Со временем стоимость позиции возрастает: коэффициент “тэта” больше нуля	Со временем стоимость позиции остается неизменной: коэффициент “тэта” равен нулю	Со временем стоимость позиции снижается: коэффициент “тэта” меньше нуля
Изменение рынка	При любом изменении рынка позиция приносит убытки	Позиция не зависит от изменения рынка	При любом изменении рынка позиция приносит прибыль

Опционные стратегии: реорганизация графика прибыли/убытков

Инвесторы преследуют разные цели: уменьшить риск, увеличить доходность или извлечь прибыль за счет ожиданий изменений рынка. Очень часто достичь поставленных целей можно, просто реорганизовав график прибыли/убытков в соответствии с пожеланиями инвесторов. Например, увеличивая минимальное значение этого графика, инвестор снижает риск.

Опционы являются очень точным инструментом, позволяющим осуществить такую реорганизацию. Поскольку воспроизвести доходность опционной позиции с помощью базовой ценной бумаги невозможно, опционы позволяют разработать более разнообразные стратегии. При описании этих стратегий мы будем пользоваться следующими терминами.

Направление

Опционы “колл” и “пут” являются направленными инструментами (directional instruments). Например, опцион “пут” приносит прибыль только при падающих

рыночных ценах. Это свойство делает его идеальным средством для сокращения риска, связанного с направлением изменения цен. Рассмотрим, например, позицию, которая при падающих рыночных ценах приносит крупные убытки и умеренную прибыль при возрастании цен. Покупая опцион "пут", инвестор соглашается на ограниченный рост доходности при росте рынка в обмен на резкое увеличение прибыли при его падении.

Выпуклость

Покупая и продавая опционы, можно корректировать выпуклость позиции. Поскольку на внебиржевом рынке можно купить опционы с любой ценой исполнения и датой прекращения действия, с помощью купли или продажи опционов можно скорректировать выпуклость в любой точке графика. Например, инвестор, владеющий ценными бумагами, обеспеченными ипотеками, стоимость которых близка к номиналу, может рассчитывать на то, что при растущем рынке скорость досрочного погашения этих ипотек резко увеличится, снижая потенциальный выигрыш. Иначе говоря, инвестор чувствует, что его позиция имеет короткую выпуклость. Для коррекции графика прибыли/убытков инвестор должен купить опционы "колл", цена исполнения которых совпадает с рыночной ценой или превышает ее. В этом случае инвестор продает часть спрэда между кривой прибыли/убытков и казначейской кривой доходности в обмен на повышение доходности при росте рыночных цен.

Выручка

Инвестор, желающий увеличить доходность позиции на стабильном рынке, может продать выпуклость, выписав опционы в обмен на выручку. Это увеличит текущую доходность позиции за счет возросшего риска волатильности некоторых участков кривой прибыли/убытков. Типичным примером такой стратегии является хорошо известная стратегия покрытого опциона "колл", в рамках которой портфельный менеджер продает опционы "колл" на часть своего портфеля, отказываясь от части прибыли при растущих рыночных ценах в обмен на более высокую доходность при стабильных и снижающихся рыночных ценах.

Левереджированные спекуляции

Инвесторы, склонные к риску, часто стремятся повысить потенциальную доходность, соглашаясь на более высокий риск снижения цены. В данном случае опционы можно использовать для создания сильно левереджированной позиции, которая может принести большой доход при очень специфических изменениях рынка. Инвестор, активно играющий на повышение, может за 1/2 пункта купить опционы "колл" с проигрышем, величина которого равна одному пункту, за 30 дней до истечения срока их действия. Если к этому времени рыночные цены

вырастут на два пункта, то стоимость опциона составит один пункт, т.е. инвестор удвоит объем первоначальных вложений. Соответствующая позиция по базовой ценной бумаге могла бы повысить стоимость позиции только на 2%. Разумеется, если рыночные цены не увеличатся хотя бы на один пункт, опционы "колл" окажутся бесполезными.

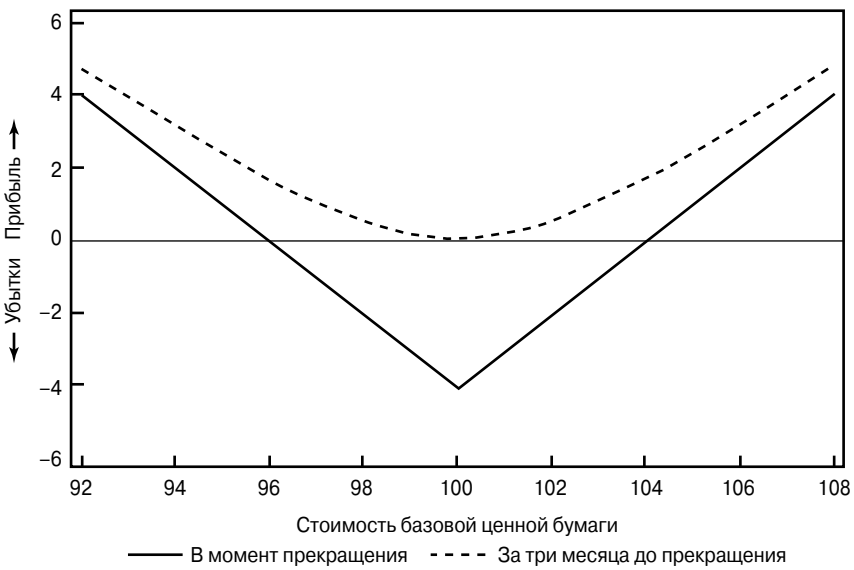
Классические опционные стратегии

В этом разделе приводятся краткие описания простейших чисто опционных стратегий.

Стрэддл

Наиболее простой сделкой, направленной на улучшение выпуклости, является комбинация *стрэддл* (straddle), состоящая из одного опциона "колл" и одного опциона "пут" с одинаковыми ценами исполнения. На ил. 54.15 приведен график прибыли/убытков по длинному стрэддлу при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента.

Иллюстрация 54.15. График прибыли/убытков по длинному стрэддлу при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента



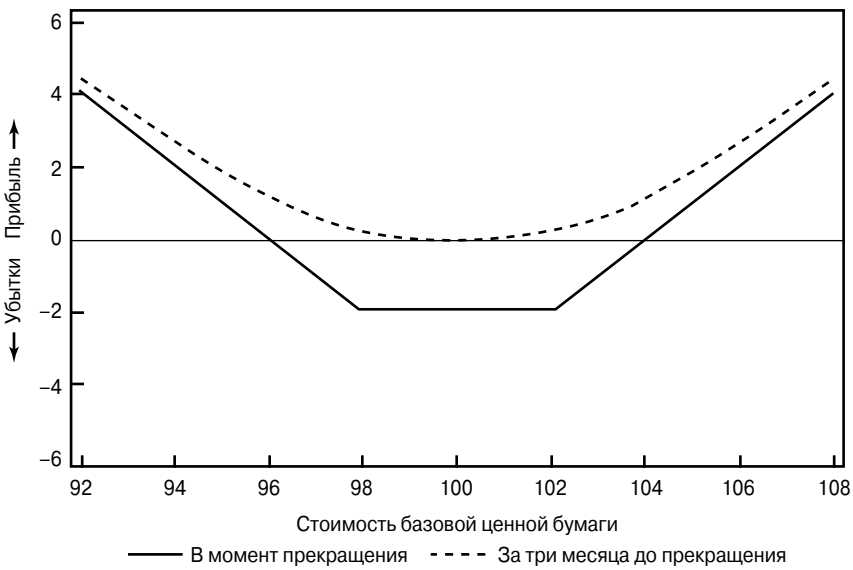
Эта позиция является дельта-нейтральной, поскольку она не подвергается влиянию рыночных цен. Если рынок остается стабильным, то позиция приносит все больше убытков, поскольку по мере приближения даты прекращения действия

опциона его временна́я стоимость постепенно исчезает. Однако при любом изменении рыночных цен либо опцион “пут”, либо опцион “колл” станет опционом “с выигрышем”, и позиция в итоге принесет прибыль. Эта стратегия является наиболее полезной при покупке выпуклости по конкретной цене исполнения. Инвесторы, играющие на понижение волатильности и рассчитывающие на стабильность рынка, могут использовать комбинации стрэддл и извлечь прибыль за счет временно́й стоимости.

Стрэнгл

Стрэнгл (strangle) — это комбинация, аналогичная стрэддлу, но сопряженная с более сильным левереджем. Беспроигрышный стрэддл состоит из опционов “колл” и “пут” с проигрышем. Цены исполнения опционов устанавливаются так, чтобы их проигрыши были одинаковыми, а текущая стоимость ценной бумаги располагалась ровно посередине между этими ценами исполнения. График прибыли/убытков по комбинации “стрэнгл” приведен на ил. 54.16.

Иллюстрация 54.16. График прибыли/убытков по длинному стрэнглу при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента



Как и стрэддл, комбинация “стрэнгл” ориентируется исключительно на волатильность. Если рынок остается стабильным, то позиция теряет временну́ю стоимость, а если рыночные цены изменяются в любом направлении, то либо опцион “пут”, либо опцион “колл” приносит прибыль. Поскольку оба опциона, входящих в комбинацию “стрэнгл”, являются проигрышными, для того чтобы инвестор

получил выигрыш, рыночные цены должны достаточно сильно измениться. Однако такие опционы являются очень дешевыми, так что инвестор может купить много опционов. Эта стратегия идеальна для инвестора, играющего на повышение волатильности и желающего извлечь прибыль за счет внезапного изменения рыночных цен.

Продажа комбинаций "стрэнгл" является очень рискованным делом. Бóльшую часть времени колебания рынка не достигают требуемого размаха, чтобы какой-либо из опционов стал выигрышным, и продавец комбинации получает прибыль за счет выручки. Однако иногда рыночные цены внезапно падают или возрастают, и продавец комбинации "стрэнгл" в этой ситуации несет катастрофические убытки. Данное обстоятельство отразилось в выразительном названии этой комбинации (удавка. — *Прим. ред.*).

Сделки на основе спрэдов

Сделки на основе спрэдов (spread trades) связаны с покупкой одного опциона, полностью или частично оплаченной за счет продажи другого. *Бычий спрэд* (bull spread) можно создать с помощью владения ценной бумагой, покупки опциона "пут" с ценой исполнения, которая ниже ее текущей стоимости, и продажи опциона "колл" по цене, превышающей текущую стоимость ценной бумаги. Поскольку оба опциона являются проигрышными, их цены исполнения можно настроить так, чтобы стоимость опциона "пут" была равной выручке от продажи опциона "колл". Если стоимость ценной бумаги падает ниже цены исполнения опциона "пут" или вырастает выше цены исполнения опциона "колл", то можно исполнить соответствующий опцион и продать ценную бумагу. В противном случае любая прибыль (или убыток) будет обусловлена стоимостью базовой ценной бумаги. Иначе говоря, эта позиция аналогична владению базовой ценной бумагой, за исключением того, что окончательная стоимость позиции в момент прекращения действия опционов оказывается между двумя ценами исполнения. График прибыли/убытков по комбинации "бычий спрэд" при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента приведен на ил. 54.17.

Другая комбинация называется *медвежьим спрэдом* (bear spread). Эта комбинация противоположна комбинации "бычий спрэд". Ее можно создать с помощью продажи бычьего спрэда. Используя паритет опционов "пут" и "колл", комбинацию "медвежий спрэд" можно создать из базовой ценной бумаги с помощью покупки выигрышного опциона "пут" и продажи выигрышного опциона "колл". Медвежий спрэд эквивалентен короткой позиции по базовой ценной бумаге, которая должна быть закрыта в цене, расположенной между двумя ценами исполнения. График прибыли/убытков по комбинации "медвежий спрэд" при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента приведен на иллюстрации 54.18.

Иллюстрация 54.17. График прибыли/убытков по комбинации "бычий спрэд" при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента

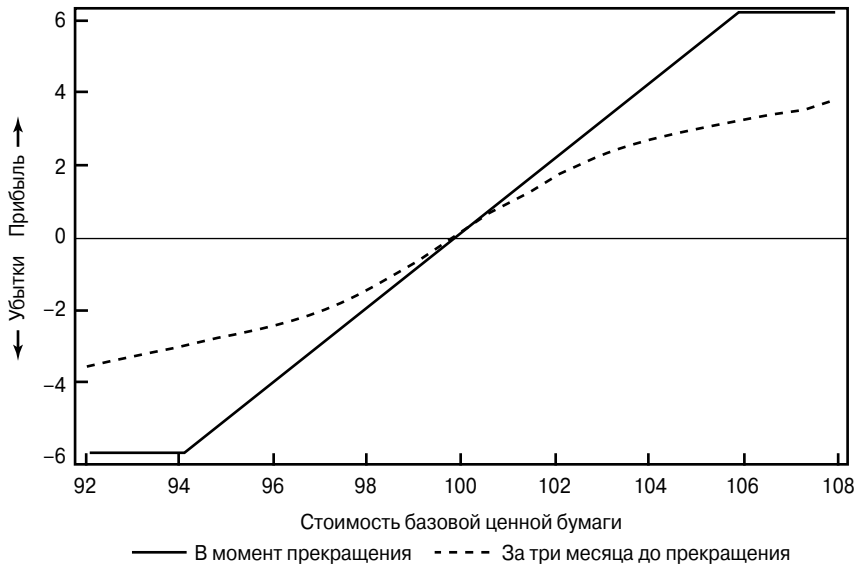
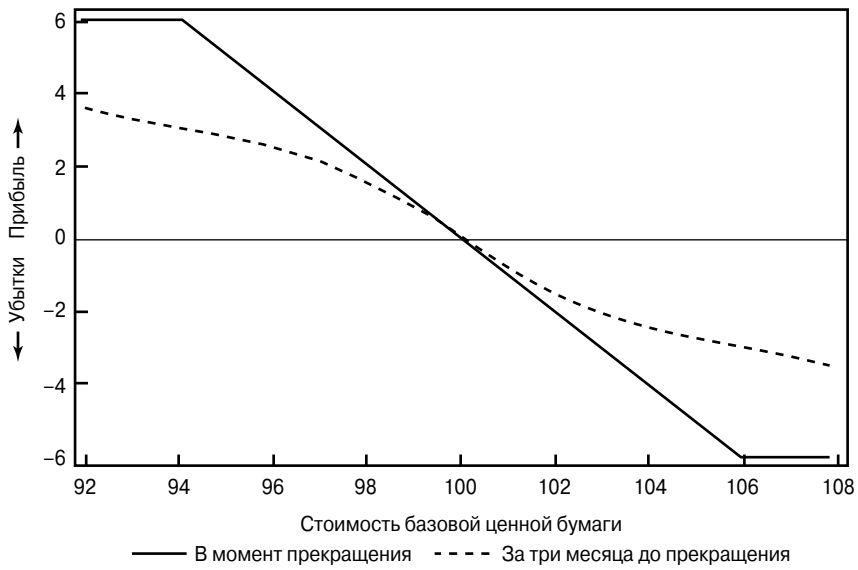


Иллюстрация 54.18. График прибыли/убытков по комбинации "медвежий спрэд" при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия и за три месяца до этого момента



Практические портфельные стратегии

Стратегии, рассмотренные в предыдущем разделе, являются основными инструментами, которыми пользуются спекулянты опционами. Обычный инвестор, играющий на рынке ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, старается рисковать меньше, чем спекулянт, и преследует определенные цели, например достичь нижней планки нормы прибыли. Таким инвесторам нужен класс стратегий, которые отличаются от стратегий, удобных для спекуляций. Даже если инвесторы и спекулянты часто используют одинаковые стратегии, инвесторы тщательно контролируют уровень риска.

Страхование портфеля

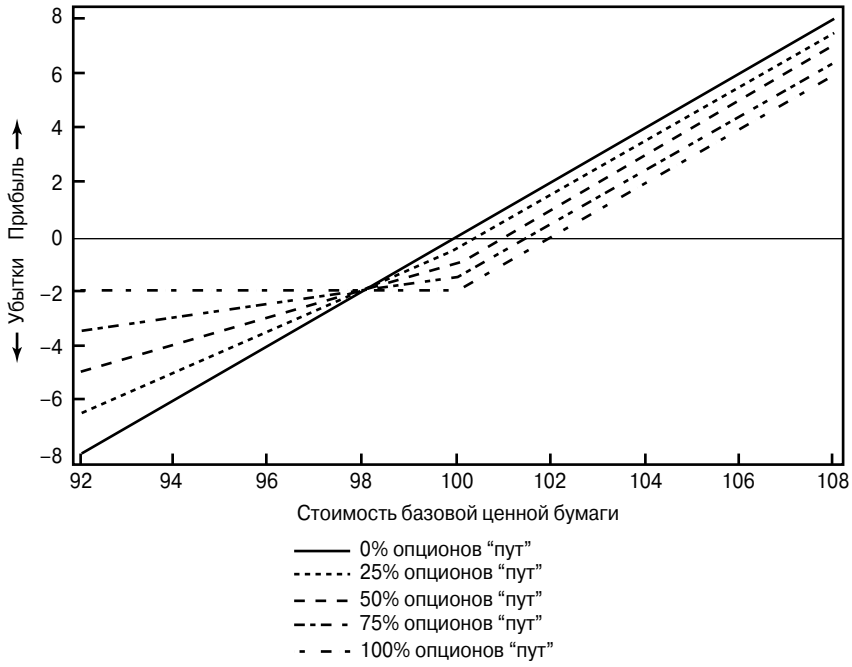
Этот класс стратегий является наиболее простым и широко используемым. Инвестор, обладающий портфелем ценных бумаг и опасающийся снижения рыночных цен, покупает опционы “пут” на часть портфеля или на весь портфель. Если рыночные цены снижаются, то опционы “пут” исполняются, и ценные бумаги продаются по цене исполнения. И наоборот, инвестор может сохранить ценную бумагу и продать (pair-off) выигрышные опционы “пут”, получив деньги в качестве компенсации падения стоимости ценной бумаги. В любом случае инвестор ограничивает размер убытков за счет распродажи доходности на стабильном или падающем рынке.

Если цена исполнения опциона “пут” растет, то его стоимость тоже растет, поддерживая стабильную норму прибыли. Довольно часто для этого используются опционы “с проигрышем”. Нижняя планка доходности при этом снижается, поскольку снижается сама цена исполнения. Однако более низкая стоимость опциона означает, что при стабильных или растущих рыночных ценах его доходность также снижается. Из паритета между опционами “пут” и “колл” следует, что эта позиция эквивалентна владению опционом “колл”, который исполняется по номинальной стоимости или “с выигрышем”.

Другая популярная стратегия заключается в покупке выигрышных опционов на часть портфеля. Это сокращает, но не исключает, риск падения цен. На ил. 54.19 показан график прибыли/убытков, связанных с позицией, содержащей разные процентные доли хеджированного портфеля и опционов “пут”. Обратите внимание на то, что эти графики пересекаются в одной точке, в которой первоначальная стоимость опциона равна стоимости опциона в момент исполнения, т.е. безубыточной стоимости сделки.

Невозможно купить опционы на многие классы ценных бумаг, которые с одинаковым успехом можно было бы хранить в портфеле. Идеальное страхование портфеля невозможно, но перекрестное хеджирование часто позволяет снизить риск падения цен до приемлемого уровня. Эта стратегия обсуждается в главе 57.

Иллюстрация 54.19. График прибыли/убытков по комбинации хеджированной ценной бумаги с длинным опционом “пут” при условии исполнения по номинальной цене в момент прекращения его действия



Покрытые опционы “колл”

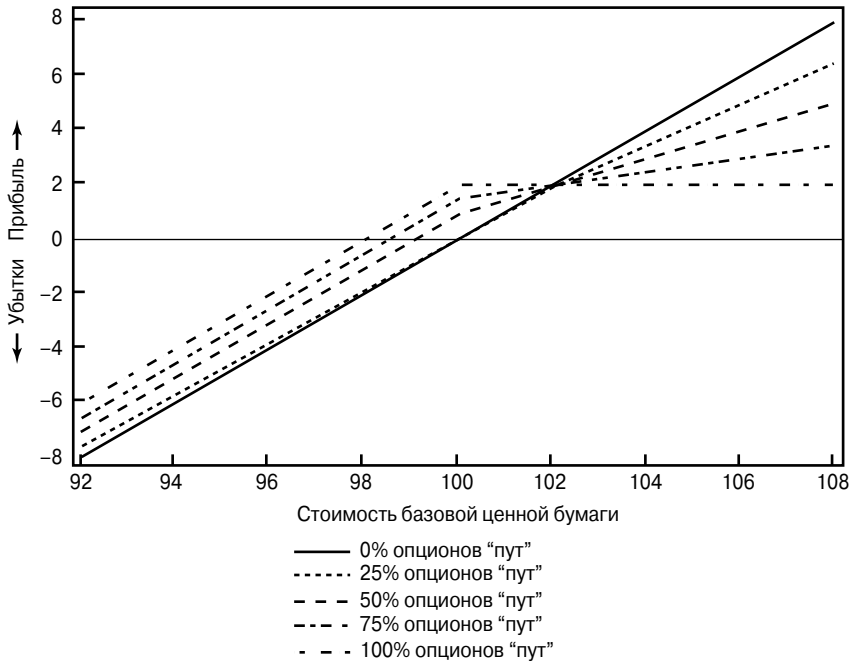
Продажа покрытых опционов “колл” — это стратегия, в рамках которой волатильность доходности обменивается на наличные деньги (fees). Инвестор, владеющий портфелем, продает опционы “колл” на часть портфеля или на весь портфель в обмен на наличные деньги. Если рыночные цены остаются постоянными или снижаются, то инвестор получает выручку за опционы. Если рыночные цены вырастают до уровня, при котором опционы “колл” становятся выигрышными, то инвестор должен продать ценные бумаги владельцам опционов. Иначе говоря, потенциальный выигрыш по портфелю продается в обмен на деньги.

Довольно часто инвесторы хотят сохранить потенциальную возможность роста цен. Как и при страховании портфеля, это можно сделать двумя способами. Во-первых, опционы “колл” можно исполнить с проигрышем, иначе говоря, по цене, превышающей текущую рыночную цену. Эта стратегия ограничивает выигрыш ценой исполнения. Если облигации, включенные в портфель, в настоящее время продаются по цене, которая ниже исходной цены покупки, то можно продать опционы “колл”, исполняемые по этой цене покупки. Эта стратегия приносит выручку (fee income) и увеличивает текущую доходность, но снижает вероятность

того, что облигации будут выкуплены по цене, которая окажется ниже первоначальной цены покупки, принося убытки.

Во-вторых, можно продать опционы “колл” на часть портфеля. Это открывает возможность получить неограниченный выигрыш по оставшейся части. График прибыли/убытков от продажи покрытых опционов “колл” при условии их исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия приведен на ил. 54.20.

Иллюстрация 54.20. График прибыли/убытков от продажи покрытых опционов “колл” при условии их исполнения по номинальной цене в момент прекращения действия



Купля-продажа и продажа опционов “пут”

Купля-продажа и продажа опционов “пут” представляют собой тесно связанные между собой стратегии продажи волатильности, хотя большинство инвесторов считают их совершенно разными. Для того чтобы реализовать стратегию купли-продажи, инвестор покупает облигацию и одновременно продает опцион “колл” на эту облигацию тому же самому дилеру, получая выручку (fee income). Если в момент прекращения действия опциона ценная бумага котируется выше цены исполнения, владелец опциона требует поставки, а инвестору остается лишь полученная выручка. Если стоимость ценной бумаги падает, то ценная бумага

остается у инвестора, но ее общая стоимость уменьшается на сумму выручки за проданный опцион "колл". Из паритета опционов "пут" и "колл" следует, что эта сделка эквивалентна продаже опциона "пут", исполняемого с выигрышем. В обоих вариантах инвестор поставляет ценную бумагу, только если ее стоимость ниже стоимости продажи.

На рынке ценных бумаг, обеспеченных ипотеками, стратегия купли-продажи состоит из форвардной покупки ценных бумаг и продажи опционов "колл" по форвардным контрактам (стандартные сделки TBA). Если опцион "колл" исполняется, то он компенсирует форвардную продажу и покупатель никогда не получит ценную бумагу, оставив у себя выручку за опцион. В противном случае в будущий момент расчета покупатель получит ценную бумагу по исходной цене форвардной продажи, несмотря на то что ее суммарная стоимость уменьшится на величину опционной премии.

Продажа опционов "пут" представляет собой более общую стратегию, которая применяется ко всем опционам на ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой. Реализуя эту стратегию, инвестор выписывает опцион "пут" в обмен на выручку и в момент прекращения его действия получает базовый инструмент, если его стоимость падает ниже цены исполнения опциона. При тщательной структуризации эта стратегия может оказаться весьма эффективной. Инвестор может считать, что ценная бумага имеет реальную стоимость, если он покупает ее по сниженной цене. После этого инвестор продает опцион "пут", исполняемый по этой цене. Если стоимость ценной бумаги падает ниже цены исполнения опциона, то она поставляется по цене, которая является более привлекательной, чем текущая рыночная цена. В противном случае инвестор просто оставляет у себя выручку.

Волатильность

Волатильность играет ключевую роль при оценке опционов и опционных стратегий. В этом разделе рассматриваются основные методы ее оценки.

Со статистической точки зрения волатильность представляет собой меру дисперсии или спрэд наблюдений, разбросанных вокруг их среднего значения. Читатели, владеющие основами статистики, легко узнают в этом показателе стандартное отклонение (standard deviation). Это действительно так.

Для ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой волатильность выражается через доходность или единицы измерения цены либо в относительном, либо в абсолютном исчислении. Волатильность цены можно вычислить для любого финансового инструмента. Волатильность доходности следует вычислять только для тех ценных бумаг, для которых изобретен надежный метод ее определения. Поскольку вычисление доходности ценных бумаг, обеспеченных ипотеками, сопряжено с большими сложностями, а существующие модели приводят к разным результатам, на рынке MBS в качестве меры волатильности используется в основ-

ном волатильность цены. На рынке правительственных облигаций, на котором доходность ценных бумаг вычисляется относительно легко, инвесторы предпочитают использовать волатильность доходности.

Существует два вида волатильности: эмпирическая (empirical) и подразумеваемая (implied). Рассмотрим каждую из них подробнее.

Эмпирическая волатильность

Эмпирическая волатильность — это реальная рыночная волатильность конкретной ценной бумаги. Этот показатель обычно вычисляется для разных периодов времени (10 дней, 30 дней, 360 дней) и, как правило, пересчитывается в годовом исчислении.[1] Вычисление эмпирической волатильности сводится к вычислению стандартного отклонения временны́х рядов. Таким образом, абсолютная волатильность представляет собой стандартное отклонение суточных изменений цены или доходности в годовом исчислении, предполагая, что эти величины имеют нормальное распределение.

Относительная волатильность представляет собой стандартное отклонение суточных изменений логарифма цен или доходности при условии, что эти величины имеют логнормальное распределение. Аналогично абсолютным суточным изменениям доходности логарифмы ежедневных изменений доходности имеют небольшой перекос в сторону более низких значений. Интуитивно понятный подход к вычислению относительной волатильности сводится к определению стандартного отклонения суточной *доходности* при условии, что оно имеет нормальное распределение. Эта гипотеза эквивалентна предположению о логнормальном распределении, поскольку в таком случае распределение можно охарактеризовать и как нормальное, и как логнормальное, а изменения цены происходят на небольшом интервале времени, например в течение суток.

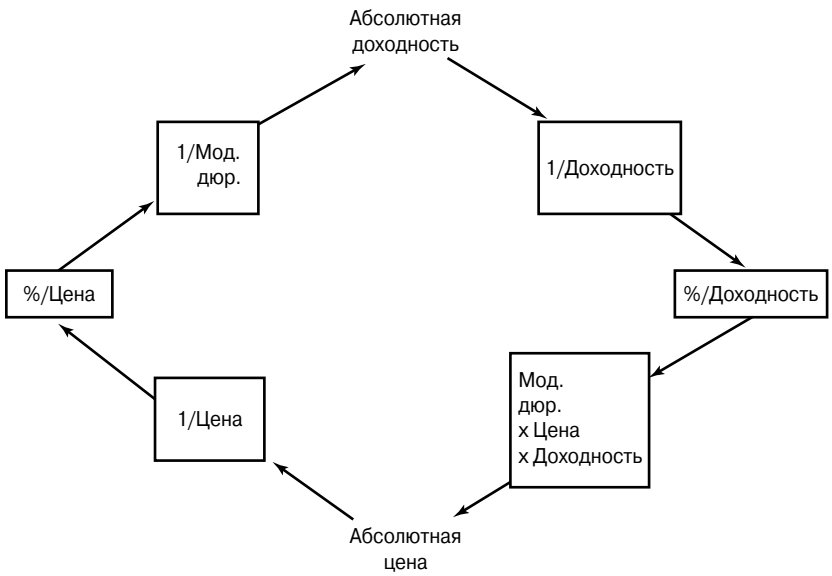
Как указывалось выше, эмпирическую волатильность можно измерить на разных периодах времени. Чаще всего вычисляется стандартное отклонение за 30 дней. Несколько реже определяется волатильность за 10 и 360 дней. Выбор интервала влияет на то, как быстро и сильно эмпирическая волатильность реагирует на отклонения. Если длина временно́го интервала сокращается, то волатильность быстрее и сильнее реагирует на текущую рыночную ситуацию, но эта оценка является менее устойчивой. И наоборот, при увеличении длины интервала временна́я задержка возрастает, а оценки становятся более устойчивыми.

Длину интервала, используемого для вычисления эмпирической волатильности, следует выбирать в соответствии с продолжительностью опционного контракта. Это позволяет инвесторам выяснить недавнюю волатильность ценной бумаги и ее связь с волатильностью, использованной при оценке опциона.

[1] При пересчете волатильности на год необходимо использовать определенные предположения. Для пересчета суточной волатильности в годовую, например, суточную волатильность умножают на квадратный корень из количества рабочих дней в году (примерно 250 дней).

Поскольку на рынке не существует стандартных единиц измерения волатильности, то очень важно уметь правильно преобразовывать относительную или абсолютную волатильность цены в соответствующую волатильность доходности, и наоборот. Схема пересчета этих единиц представлена на ил. 54.21. Связь между волатильностью цены и волатильностью доходности выражается с помощью модифицированной дюрации, которая представляет собой относительное изменение цены, деленное на абсолютное изменение доходности.

Иллюстрация 54.21. Схема пересчета волатильности



Подразумеваемая волатильность

Подразумеваемая волатильность представляет собой рыночное ожидание будущей волатильности за конкретный период времени. Цена опциона зависит от волатильности. Следовательно, если цена опциона известна, то можно вычислить подразумеваемую волатильность. Несмотря на видимую простоту, вычислить подразумеваемую волатильность намного сложнее, чем эмпирическую, так как ожидания рынка невозможно измерить непосредственно. Таким образом, для вычисления подразумеваемой волатильности необходимо использовать модель оценки опциона и математические методы. Результатом этих вычислений является относительная волатильность цены, которую можно преобразовать в любой другой тип волатильности (см. ил. 54.21).

Благодаря ликвидности опционов на ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой для вычисления подразумеваемой волатильности в качестве модельных финансовых инструментов (proxy) можно использовать казначейские ценные

бумаги. Для этого обычно используются опционы на казначейские фьючерсы, включенные в листинг Чикагской товарной биржи (Chicago Board of Trade — CBOT). Среди этих опционов наиболее информативными являются контракты на облигации. Подразумеваемая волатильность, вычисленная на основе этих контрактов, является хорошим индикатором ожидаемой рыночной волатильности казначейских ценных бумаг, сроки погашения которых совпадают со сроками действия анализируемых фьючерсных контрактов на поставку облигаций. Например, для оценки подразумеваемой волатильности долгосрочных казначейских ценных бумаг полезным инструментом является 20-летний фьючерсный контракт на поставку облигаций.

Резюме

Опционы перестали быть игрушкой в руках спекулянтов и дилеров. Любой инвестор, преследующий конкретные цели, может использовать опционные стратегии, чтобы достичь запланированной доходности своего портфеля. Поскольку с помощью ценных бумаг невозможно имитировать действие опционов, перед инвесторами открываются новые стратегические возможности. В частности, инвесторы, имеющие условные долговые обязательства (contingent liabilities), не могут осуществить полноценное хеджирование, не прибегая к опционам.

Возросшая ликвидность опционных рынков и более точное понимание свойств опционов сделали их доступными обычным инвесторам и позволили применить их к более широкому кругу ценных бумаг. В частности, внебиржевой опционный рынок допускает покупку и продажу опционов с любыми ценами исполнения и сроками действия.

Развитие методов оценки опционов способствует совершенствованию перекрестных арбитражных сделок, в рамках которых ценные бумаги и опционы одного рынка воспроизводят свойства ценных бумаг другого рынка. Поскольку опционные сделки исключают арбитражные возможности, это приводит к усилению взаимосвязей между разными рынками.

ГЛАВА

55

ПРОЦЕНТНЫЕ СВОПЫ И СВОПЦИОНЫ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Стивен В. Манн (Steven V. Mann), доктор философии
Профессор финансов
Школа бизнеса имени Мура (The Moore School of Business)
Университет Южной Каролины (University of South Carolina)

Мурад Чоудри (Moorad Choudhry)
Заведующий финансовым отделом
Компания KBC Financial Products

Свопы и свопционы широко используются участниками рынка для управления процентным риском. Наиболее распространенным является *процентный своп* (interest-rate swap). Этот контракт позволяет участникам рынка изменять природу денежных потоков и уровень процентного риска, которому подвергается их портфель или бухгалтерский баланс. В настоящей главе описывается метод анализа процентного свопа. Мы рассмотрим общий процентный своп, роль сторон свопа, риск и доходность свопа, а также его экономическую интерпретацию. Затем мы опишем способ вычисления размеров выплат с плавающей процентной ставкой и определим их текущую стоимость. После этого мы рассмотрим процедуру вычисления стоимости свопа, а также ставки свопа. По заданной ставке свопа можно определить его стоимость после вступления в действие. Кроме того, будут

рассмотрены другие виды свопов, которые одновременно обладают свойствами опционов и свопов. Они называются *свопционами* (swaptions). Эти инструменты, которые чаще других используются для управления процентным риском, описываются в последнем разделе.

Процентный своп

В рамках *процентного свопа* две стороны (называемые *контрпартнерами*) соглашаются обмениваться периодическими процентными платежами. Долларовый объем обмениваемых процентных платежей вычисляется по некоторой заранее установленной основной сумме в долларах, которая называется *условной* (notional amount). Сумма денег, которую каждая из сторон передает другой, равна произведению согласованной периодической процентной ставки, умноженной на условную сумму. Стороны сделки обмениваются лишь процентными платежами, а не условными суммами. Таким образом, условная сумма лишь играет роль масштабирующего коэффициента, позволяющего преобразовать процентную ставку в денежный поток. Наиболее распространенным является вид свопов, в которых одна из сторон соглашается осуществлять платежи другой стороне по фиксированной процентной ставке в заранее установленные даты в течение всего срока действия контракта. Эта сторона называется *плательщиком фиксированной процентной ставки* (fixed-rate payer). Другая сторона, согласившаяся осуществлять платежи по некоторой плавающей процентной ставке-ориентиру, называется *плательщиком плавающей ставки* (floating-rate payer) .

В качестве плавающих ставок-ориентиров в рамках процентных свопов используются разные ставки денежного рынка: ставка по казначейской облигации, ставка продавца на Лондонском межбанковском рынке депозитов (London Interbank Offered Rate — LIBOR), ставка по коммерческому векселю, ставка по банковскому акцепту (bankers acceptance rate), ставка по депозитному сертификату, ставки по федеральным фондам и базисная ставка по ссудам первоклассным заемщикам (prime rate). Чаще других используется ставка LIBOR, под которую ведущие банки предлагают евродоларовые депозиты другим первоклассным банкам на указанный срок. Единой ставки LIBOR не существует — есть ставки LIBOR с разными сроками действия. Например, существуют одномесячная, трехмесячная и шестимесячная ставки LIBOR.

Для иллюстрации процентного свопа предположим, что в течение следующих пяти лет сторона X соглашается выплачивать стороне Y 10% в год, а сторона Y соглашается выплачивать стороне X шестимесячную ставку LIBOR (в качестве ставки-ориентира). Сторона X является плательщиком фиксированной и получателем плавающей ставки, а сторона Y — плательщиком плавающей и получателем фиксированной ставки. Предположим, что условная сумма равна 50 млн. долл.,

а платежи осуществляются каждые шесть месяцев в течение следующих пяти лет. Это значит, что каждые шесть месяцев сторона X (плательщик фиксированной и получатель плавающей ставки) будет выплачивать стороне Y 2,5 млн. долл. (10%, умноженные на 50 млн. долл. и деленные на 2). Сумма, которую сторона Y (плательщик плавающей и получатель фиксированной ставки) выплатит стороне X, равна произведению шестимесячной ставки LIBOR на 50 млн. долл., деленному на 2. Если шестимесячная ставка LIBOR равна 7%, то сторона Y выплатит стороне X 1,75 млн. долл. (7%, умноженные на 50 млн. долл. и деленные на 2). Обратите внимание, что произведение делится на 2, так как годовой процентный доход выплачивается один раз в полгода.

Процентные свопы являются внебиржевыми инструментами. Это значит, что они не котируются на биржах. Институциональный инвестор, желающий заключить своп, может обратиться в специализированную фирму, торгующую ценными бумагами, или в коммерческий банк, заключающий свопы. Эти субъекты рынка могут поступить следующим образом.

Во-первых, они могут выступить в качестве посредника между двумя сторонами, желающими заключить процентный своп. В таком случае специализированные фирмы и коммерческие банки действуют, как брокеры.

Во-вторых, специализированные фирмы и коммерческие банки сами могут стать стороной свопа. В таком случае они выступают в роли дилера. Действуя как дилер, специализированная фирма или коммерческий банк может хеджировать свою позицию в свопе точно так же, как они хеджируют свои позиции по другим ценным бумагам. Кроме того, это значит, что дилер является контрпартнером по свопу.

Риски, которым подвергаются стороны, заключающие своп, состоят в том, что одна из сторон может не выполнить свои контрактные обязательства. Иначе говоря, каждая из сторон свопа подвергается риску дефолта. В рамках свопа риск дефолта называется *риском банкротства контрпартнера* (counterparty risk). В любом соглашении, заключенном двумя сторонами, берущими на себя определенные обязательства, риск банкротства контрпартнера — это риск его дефолта. Во фьючерсах и биржевых опционах риск банкротства контрпартнера представляет собой риск дефолта расчетной палаты. Участники рынка считают этот риск небольшим. В противоположность этому риск банкротства контрпартнера в свопе может быть значительным.

Из-за наличия риска банкротства контрпартнера не все специализированные фирмы и коммерческие банки могут стать дилерами свопа. Некоторые фирмы организовали дочерние предприятия с отдельным капиталом, высокий кредитный рейтинг которых позволяет им заключать свопы в качестве дилеров.

Таким образом, необходимо иметь в виду, что любая сторона, заключающая своп, подвергается риску банкротства контрпартнера.

Интерпретация позиции в свопе

Позицию в свопе можно интерпретировать двояко: 1) как пакет форвардных или фьючерсных контрактов и 2) как пакет денежных потоков от купли-продажи наличных ценных бумаг.

Пакет форвардных контрактов

Рассмотрим гипотетический процентный своп, описанный выше. Взглянем на позицию стороны X. Она согласилась выплатить 10% и получить шестимесячную ставку LIBOR. Точнее говоря, при условной сумме, равной 50 млн. долл., сторона X согласилась купить товар под названием "шестимесячная ставка LIBOR" за 2,5 млн. долл. По существу, сторона X покупает форвардный контракт, по которому согласилась заплатить 2,5 млн. долл. в обмен на поставку шестимесячной ставки LIBOR. Плательщик фиксированной ставки, по существу, покупает шестимесячный форвардный контракт на шестимесячную ставку LIBOR, плательщик плавающей ставки продает этот контракт. Следовательно, существует неявный форвардный контракт, соответствующий каждой из дат обмена.

Таким образом, процентные свопы можно трактовать как пакет более фундаментальных процентных производных инструментов — форвардных контрактов. Следовательно, оценка процентного свопа зависит от цены пакета форвардных контрактов с теми же расчетными датами и той же самой ставкой-ориентиром.

Хотя процентный своп и представляет собой пакет форвардных контрактов, такая трактовка не может быть полноценной по нескольким причинам. Во-первых, сроки действия форвардных или фьючерсных контрактов не распространяются настолько далеко, как сроки действия процентных свопов. Процентный своп может иметь срок действия до 15 лет и даже больше. Во-вторых, процентный своп является более эффективным с операционной точки зрения. Это значит, что в рамках одной сделки компания может легко определить эквивалент выплат по пакету форвардных контрактов. Каждый из форвардных контрактов должен заключаться отдельно. В-третьих, начиная с появления рынка процентных свопов в 1981 году, его ликвидность выросла. В настоящее время процентные свопы являются более ликвидными, чем форвардные контракты, особенно долгосрочные.

Пакет наличных ценных бумаг

Для того чтобы показать, что своп можно интерпретировать как пакет наличных ценных бумаг, представим себе инвестора, вступающего в следующую сделку.

- Инвестор покупает пятилетнюю облигацию с плавающей ставкой и номинальной стоимостью 50 млн. долл., по которой каждые шесть месяцев выплачивается шестимесячная ставка LIBOR.

- Инвестор оплачивает эту покупку, взяв кредит на 50 млн. долл. на пять лет под 10%-ную годовую ставку, выплачиваемую каждые полгода.

Денежные потоки по этой сделке приведены на ил. 55.1. Во втором столбце показаны денежные потоки, возникающие при покупке пятилетней облигации с плавающей ставкой. Имеют место затраты в размере 50 млн. долл. и 10 поступлений денег. Объем денежных поступлений не определен, поскольку он зависит от будущих уровней шестимесячной ставки LIBOR. В следующем столбце приведены денежные потоки по кредиту на 50 млн. долл. под фиксированную процентную ставку. В последнем столбце указано сальдо денежных потоков по всей сделке. Обратите внимание на то, что в последнем столбце не указан начальный денежный поток (поступления и затраты компенсируют друг друга). В течение каждого из 10 шестимесячных периодов инвестор получает ставку LIBOR и тратит 2,5 млн. долл. Однако в итоге эта позиция эквивалентна позиции плательщика фиксированной ставки и плательщика плавающей ставки.

Иллюстрация 55.1. Денежные потоки от покупки пятилетней облигации с плавающей ставкой, оплаченной за счет кредита под фиксированную процентную ставку

Сделка

- Инвестор покупает пятилетнюю облигацию с плавающей ставкой и номинальной стоимостью 50 млн. долл., по которой каждые шесть месяцев выплачивается шестимесячная ставка LIBOR.
- Инвестор оплачивает эту покупку, взяв кредит на 50 млн. долл. на пять лет под 10%-ную годовую ставку, выплачиваемую каждые полгода.

	Денежный поток, млн. долл.		
Шестимесячный период	**Облигация с плавающей ставкой***	**Стоимость кредита**	**Сальдо**
0	-50 долл.	$+50{,}0$ долл.	0 долл.
1	$+(\text{LIBOR}_1/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_1/2)\times 50-2{,}5$
2	$+(\text{LIBOR}_2/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_2/2)\times 50-2{,}5$
3	$+(\text{LIBOR}_3/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_3/2)\times 50-2{,}5$
4	$+(\text{LIBOR}_4/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_4/2)\times 50-2{,}5$
5	$+(\text{LIBOR}_5/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_5/2)\times 50-2{,}5$
6	$+(\text{LIBOR}_6/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_6/2)\times 50-2{,}5$
7	$+(\text{LIBOR}_7/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_7/2)\times 50-2{,}5$
8	$+(\text{LIBOR}_8/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_8/2)\times 50-2{,}5$
9	$+(\text{LIBOR}_0/2)\times 50$	$-2{,}5$	$+(\text{LIBOR}_9/2)\times 50-2{,}5$
10	$+(\text{LIBOR}_{10}/2)\times 50+50$	$-52{,}5$	$+(\text{LIBOR}_{10}/2)\times 50-2{,}5$

* Нижний индекс у ставки LIBOR означает шестимесячную ставку LIBOR, соответствующую срокам платежей по облигации с плавающей ставкой.

Как следует из результатов, приведенных на ил. 55.1, плательщик фиксированной ставки занимает на рынке наличных ценных бумаг длинную позицию по облигации с плавающей процентной ставкой и короткую позицию по облигации с фиксированной процентной ставкой (короткая позиция эквивалентна займу путем выпуска облигаций с фиксированной процентной ставкой).

Какова позиция плательщика плавающей ставки? Легко показать, что плательщик плавающей ставки занимает на рынке наличных ценных бумаг позицию, которая эквивалентна покупке облигации с фиксированной процентной ставкой и финансированием этой покупки за счет займа под плавающую ставку, где в качестве плавающей ставки используется ставка-ориентир свопа. Иначе говоря, плательщик фиксированной ставки занимает длинную позицию по облигации с фиксированной процентной ставкой и короткую позицию по облигации с плавающей процентной ставкой.

Терминология, соглашения и рыночные котировки

Рассмотрим терминологию, используемую на рынке свопов, и покажем, как они котируются. *Датой сделки* (trade date) по свопу называется дата заключения свопа. Условия сделки включают в себя фиксированную процентную ставку, срок действия, условную сумму свопа и правила осуществления выплат, которые обязаны выполнить стороны свопа. Дата, начиная с которой начисляются платежи по плавающей процентной ставке, называется *расчетной* (reset, or setting date). Она может совпадать с датой исполнения сделки. Как и в соглашениях FRA (см. главу 51), ставка фиксируется за два дня до начала периода начисления процентного дохода. Вторая и последующие расчетные даты наступают за два дня до начала второго и последующих периодов, установленных в свопе. *Фактическая дата* (effective date) — это дата, начиная с которой начисляется процентный доход по свопу. Как правило, она наступает через два дня после даты исполнения сделки. В *свопе с отложенным стартом* (forward-start swap) фактическая дата наступает в определенный будущий момент, установленный условиями свопа. Плавающая процентная ставка устанавливается на начале каждого периода, так что процентный доход заранее известен обеим сторонам сделки (разумеется, фиксированная ставка известна обоим сторонам свопа заранее).

Несмотря на то что в нашем примере расписание денежных потоков плательщиков фиксированной и плавающей ставок совпадают, на практике такая ситуация встречается редко. Соглашение может обязывать плательщика фиксированной ставки осуществлять платежи ежегодно, а плательщика плавающей ставки — более часто (например, каждые полгода или каждый квартал). Кроме того, правила начисления процентного дохода за каждый расчетный период свопа различаются.

Обычно к выплатам фиксированного процентного дохода применяется календарная поправка 30/360. В то же время к выплатам плавающего процентного дохода по свопам, номинированным в долларах и евро, используется календарная поправка "длина расчетного периода/360", которая применяется ко всем другим инструментам денежного рынка, номинированным в этих валютах. К свопам, номинированным в фунтах стерлингов, применяется календарная поправка "длина расчетного периода/365".

Соответственно, из-за разницы между длинами последующих купонных периодов фиксированные процентные платежи немного отличаются друг от друга. Плавающие процентные платежи также отличаются друг от друга из-за календарных поправок и колебания ставки-ориентира.

Терминология, используемая для описания позиций сторон на рынке свопов, сочетает жаргон рынка наличных ценных бумаг и рынка фьючерсов. Это связано с тем, что позицию по свопу можно интерпретировать либо как пакет наличных ценных бумаг, либо как пакет фьючерсов. Как указывалось ранее, контрпартнеры по свопу могут быть плательщиками фиксированной или плавающей ставки.

Плательщик фиксированной ставки получает процентный доход по плавающей ставке. В таком случае говорят, что он занял длинную позицию (be long), или "купил" (bought) своп. Сторона, занимающая длинную позицию, по существу, покупает ноту с плавающей ставкой (поскольку она получает процентный доход, начисленный по плавающей ставке) и эмитирует облигацию с фиксированной процентной ставкой (поскольку она выплачивает процентный доход, периодически начисляемый по фиксированной ставке). По существу, плательщик фиксированной ставки занимает деньги под фиксированную процентную ставку и инвестирует их в актив с плавающей процентной ставкой. Говорят, что плательщик плавающей процентной ставки занял короткую позицию (be short), или "продал" (sold) своп. Сторона, занимающая короткую позицию, по существу, покупает купонную облигацию (поскольку она получает процентный доход, начисленный по фиксированной ставке) и эмитирует ноту с плавающей ставкой (поскольку она выплачивает процентный доход, начисленный по плавающей ставке). Плательщик плавающей ставки занимает деньги под плавающую ставку и инвестирует их в актив с фиксированной процентной ставкой.

При котировке свопов считается, что дилер свопа устанавливает плавающую ставку на уровне ставки-ориентира, а затем устанавливает фиксированную ставку, которая будет применяться в рамках свопа. Для иллюстрации этого правила рассмотрим следующий 10-летний своп, предлагаемый дилером.

- *Плательщик плавающей ставки* каждый квартал выплачивает трехмесячную ставку LIBOR и каждые полгода получает фиксированную ставку на уровне 8,75%.

- *Плательщик фиксированной ставки* каждые полгода выплачивает фиксированную ставку на уровне 8,85% и каждый квартал получает трехмесячную ставку LIBOR.

Цена продавца, назначенная дилером, предусматривает, что плательщик фиксированной ставки должен выплатить 8,85% и получить "плоскую" ставку LIBOR. (Термин *плоская* (flat) означает отсутствие спрэда.) Цена покупателя, назначенная дилером, предусматривает, что плательщик плавающей процентной ставки должен выплатить "плоскую" ставку LIBOR и получить 8,75%. Спрэд между ценами продавца и покупателя составляет 10 базисных пунктов.

Для того чтобы обосновать эти интуитивные рассуждения, полезно представить себе рынок свопов как рынок, на котором два контрпартнера совершают ряд обменов плавающей ставки-ориентира на фиксированную цену. Фактически рынок свопа представляет собой рынок купли-продажи ставки LIBOR. Покупку свопа (выплату фиксированной ставки в обмен на плавающую) можно интерпретировать как покупку ставки LIBOR в каждую расчетную дату по фиксированной ставке, согласованной в момент заключения сделки. И наоборот, продажа свопа (получение фиксированной ставки в обмен на плавающую) представляет собой продажу ставки LIBOR в каждую расчетную дату по фиксированной ставке, согласованной в момент заключения сделки. Эти соглашения позволяют легко интерпретировать спрэд между ценами продавца и покупателя, установленными дилером. В предыдущем примере цена покупателя, равная 8,75%, — это цена, которую дилер выплачивает контрпартнеру в обмен на трехмесячную ставку LIBOR. Иначе говоря, дилер покупает ставку LIBOR по цене покупателя. Аналогично цена предложения, равная 8,85%, — это цена, которую дилер получает от контрпартнера в обмен на трехмесячную ставку LIBOR. Иначе говоря, дилер продает ставку LIBOR по цене продавца.

Фиксированная ставка представляет собой определенный спрэд над казначейской кривой доходности при сроке погашения, совпадающем со сроком погашения спрэда. Предположим, что в нашем примере 10-летняя казначейская доходность равна 8,35%. В таком случае цена покупателя, которую дилер должен назначить плательщику фиксированной ставки, равна 10-летней казначейской ставке плюс 50 базисных пунктов в обмен на плоскую ставку LIBOR. Для плательщика плавающей ставки цена покупателя, назначенная дилером, равна плоской ставке LIBOR в обмен на 10-летнюю казначейскую ставку плюс 40 базисных пунктов. Дилер может котировать такой своп как 40–50. Это значит, что дилер хочет заключить своп на получение ставки LIBOR и выплату фиксированной ставки, которая равна 10-летней казначейской облигации плюс 40 базисных пунктов, и своп на выплату ставки LIBOR и получение фиксированной ставки, равной 10-летней казначейской ставке плюс 50 базисных пунктов.

Оценка процентных свопов

В процентном свопе контрпартнеры соглашаются на обмен периодическими процентными платежами. Объем этих платежей зависит от условной суммы. В большинстве свопов участвуют плательщик и получатель фиксированной ставки. Соглашение о котировке свопов заключаются в том, что дилер свопа устанавливает плавающую ставку на уровне ставки-ориентира, а затем назначает фиксированную ставку, используемую в свопе.

Вычисления объемов платежей по свопу

В предыдущем разделе мы описали общие правила осуществления платежей, которым подчиняются плательщик и получатель фиксированной ставки, но мы не углублялись в подробности. Иначе говоря, мы просто объяснили, что если ставка свопа равна 6%, а условная сумма — 100 млн. долл., то объем платежа по фиксированной ставке устанавливается на уровне 6 млн. долл. в год, а затем корректируется с учетом частоты расчетов. Таким образом, если расчеты производятся раз в полгода, то объем выплат равен 3 млн. долл. Если же расчеты производятся раз в квартал, то сумма выплат составляет 1,5 млн. долл. Аналогично сумма выплаты по плавающей ставке вычисляется путем умножения ставки-ориентира на условную сумму, а затем масштабируется с учетом частоты расчетов.

Иллюстрация основных свойств процентного свопа с помощью простейших расчетов, приведенных выше, а также объяснение выгод и потерь участников свопа, безусловно, были полезными для читателей. Однако этого недостаточно, так как мы еще не описали способ оценки свопа. Для того чтобы оценить своп, необходимо определить текущую стоимость выплат по фиксированной и плавающей ставкам. Стоимость свопа равна разнице между этими величинами. Как будет показано ниже, знак этой стоимости — положительный (долговое обязательство) или отрицательный (актив) — зависит от стороны сделки.

В момент заключения свопа текущая стоимость выплат, начисляемых по плавающей ставке, равна текущей стоимости выплат по фиксированной ставке. Иначе говоря, стоимость свопа в момент его заключения равна нулю. Это правило является основным принципом определения стоимости свопа (т.е. вычисления фиксированной ставки, подлежащей уплате).

Опишем схему нашего изложения. Сначала определим правила вычисления платежей по плавающей ставке. Мы покажем, как определить будущую величину ставки-ориентира, чтобы вычислить плавающую ставку, устанавливаемую на конкретный период. Зная эту ставку, мы можем определить объем выплат по плавающей ставке с учетом количества дней, из которых состоит расчетный период. Далее мы покажем, как вычислить сумму платежей по фиксированной процентной ставке по ставке свопа. Перед тем как вычислить стоимость свопа, мы покажем,

как вычислить его ставку. Для этого необходимо объяснить, как вычисляется текущая стоимость любого денежного потока по процентному свопу. Зная сумму платежей по плавающей ставке и ее текущую стоимость, ставку свопа можно определить на основе принципа, согласно которому ставка свопа равна фиксированной ставке, при которой текущая стоимость платежей по фиксированной ставке равна текущей стоимости платежей по плавающей ставке. В заключение мы покажем, как определить стоимость свопа после его заключения.

Вычисление объема платежей по плавающей ставке

Объем первого платежа по плавающей ставке известен заранее. Объемы всех последующих платежей по плавающей ставке зависят от величины ставки-ориентира в момент расчета. Продемонстрируем вычисление объема платежей по плавающей ставке следующим примером.

- Своп вступает в силу сегодня, 1 января 1 года (расчетная дата по свопу).
- Платежи по плавающей ставке производятся раз в квартал с календарной поправкой “длина расчетного периода/360”.
- Ставкой-ориентиром является ставка LIBOR.
- Условная сумма свопа равна 100 млн. долл.
- Своп заключен на три года.

Ежеквартальные платежи по плавающей ставке определяются с учетом календарной поправки “длина расчетного периода/360”. Эта поправка означает, что год состоит из 360 дней, а при вычислении процентного дохода за квартал учитывается реальное количество дней, из которых он состоит. Объем платежа по плавающей ставке определяется в начале квартала, а выплачивается — в конце. Иначе говоря, платежи по плавающей ставке осуществляются с задержкой.

Предположим, что в настоящий момент трехмесячная ставка LIBOR равна 4,05%. Определим объем платежа, который получит плательщик фиксированной ставки 31 марта 1 года, в момент осуществления первого квартального платежа по свопу. Относительно платежа по плавающей ставке нет никаких неясностей. Его объем определяется по следующей формуле.

$$\text{Условная сумма} \times \text{трехмесячная ставка LIBOR} \times \times \frac{\text{количество дней в расчетном периоде}}{360}.$$

Предположим, что в нашем примере год не является високосным, количество дней, прошедших от 1 января 1 года до 31 марта 1 года (первый квартал) равно 90. Если трехмесячная ставка LIBOR равна 4,05%, то плательщик фиксированной ставки получит 31 марта 1 года следующий платеж по плавающей ставке.

$$100\,000\,000 \times 0{,}0405 \times \frac{90}{360} = 1\,012\,500 \text{ долл.}$$

Сложнее всего определить объем платежа по плавающей ставке после первой квартальной выплаты. В трехлетнем свопе предусмотрено 12 квартальных выплат по плавающей ставке. Таким образом, объем первого квартального платежа по плавающей ставке известен, а остальных — нет. Однако существует способ, позволяющий хеджировать следующие 11 платежей по плавающей ставке с помощью фьючерсного контракта. В частности, будущие платежи по плавающей процентной ставке, предусмотренные свопом, в котором ставкой-ориентиром является трехмесячная ставка LIBOR, можно хеджировать с помощью фьючерсного контракта на евродолларовые депозитные сертификаты (Eurodollar CD futures contract).

Определение объема будущих платежей по плавающей ставке

Перейдем к вычислению объемов будущих платежей по плавающей ставке. Эти платежи можно заморозить на весь срок действия свопа, используя фьючерсный контракт на евродолларовые депозитные сертификаты.

Рассмотрим следующий квартальный платеж — за период с 1 апреля 1 года по 30 июня 1 года. Этот квартал состоит из 91 дня. Объем данного платежа зависит от трехмесячной ставки LIBOR, установленной на этот период. Каким образом плательщик фиксированной ставки 1 января 1 года может предсказать трехмесячную ставку LIBOR, которая будет установлена на период с 1 апреля 1 года по 30 июня 1 года? Одна из возможностей связана с рынком фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты. На нем котируются фьючерсные контракты на евродолларовые депозитные сертификаты с расчетом 30 июня 1 года. Этот фьючерсный контракт отражает ожидания рынка относительно трехмесячной ставки LIBOR по состоянию на 1 апреля 1 года. Например, если фьючерсная цена в контракте на евродолларовые депозитные сертификаты с расчетом 30 июня 1 года равна 95,85, то, как объяснялось выше, трехмесячная ставка по фьючерсу на евродоллары равна 4,15%. Эту трехмесячную ставку LIBOR мы будем называть фьючерсной ставкой. Следовательно, если плательщик фиксированной ставки 1 января 1 года купит 100 трехмесячных фьючерсных контрактов на евродолларовые депозитные сертификаты (момент исполнения свопа) с расчетом 30 июня 1 года, то объем платежа будет заморожен на протяжении всего квартала (с 1 апреля по 30 июня 1 года) на следующем уровне.

$$100\,000\,000 \times 0{,}0415 \times \frac{91}{360} = 1\,049\,028 \text{ долл.}$$

Обратите внимание на то, что каждый из этих контрактов заключается на 1 млн. долл. Следовательно, условная сумма ста контрактов составит 100 млн. долл.

Аналогично с помощью фьючерсного контракта на евродолларовые депозитные сертификаты можно заморозить объем платежей по плавающей ставке на каждый из следующих 10 кварталов. Следует помнить, что плавающая ставка, установленная на период t, зависит от ставки-ориентира, зафиксированной в начале этого периода. Однако платеж по плавающей ставке осуществляется только в конце этого периода.

Расчеты по трехмесячному свопу показаны на ил. 55.2. В столбцах 1 и 2 приведены начало и конец квартала. Платеж будет получен в конце первого квартала (31 марта 1 года) в размере 1 012 500 долл. Эта сумма известна заранее. Информация, использованная для вычисления объема первого платежа, указана в столбце 4. В нем приведена трехмесячная ставка LIBOR. Суммы платежей за каждый квартал перечислены в последнем столбце.

Обратите внимание на номера кварталов, приведенные в столбце 7, и на заголовок этого столбца. Он явно идентифицирует каждый квартал, указывая на его конец. Это весьма важное обстоятельство, так как, в конце концов, мы должны дисконтировать сумму платежей (денежные потоки). Следует ясно понимать, когда происходит обмен платежами, чтобы правильно вычислить дисконт. Таким образом, первый платеж в сумме 1 012 500 долл. будет получен в конце первого квартала. Указывая период платежа, необходимо ссылаться на конец квартала. Следовательно, пятый платеж в сумме 1 225 000 долл. будет осуществлен в конце пятого периода, иначе говоря, в конце пятого квартала.

Вычисление объема платежей по фиксированной ставке

Частота расчетов по фиксированной ставке указывается в условиях свопа. Она не обязательно совпадает с частотой расчетов по плавающей ставке. Например, в трехлетнем свопе, использованном для иллюстрации вычисления платежей по плавающей ставке, расчеты производятся раз в квартал. В то же время расчеты по фиксированной ставке могут производиться каждые полгода.

Предположим, что в нашем примере расчеты по фиксированной ставке, как и расчеты по плавающей ставке, осуществляются ежеквартально. В качестве календарной поправки будем по-прежнему использовать коэффициент “длина расчетного периода/360”. Формула для вычисления суммы платежа по фиксированной ставке имеет следующий вид.

$$\text{Условная сумма} \times \text{ставка свопа} \times \frac{\text{количество дней в расчетном периоде}}{360}.$$

Эта формула подобна формуле для вычисления суммы платежа по плавающей ставке, за исключением того, что в ней вместо ставки-ориентира (трехмесячной ставки LIBOR) используется ставка свопа.

Иллюстрация 55.2. Платежи по плавающей ставке, зависящие от первоначальной ставки LIBOR и фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты

1	2	3	4	5	6	7	8
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Текущая трехмесячная ставка LIBOR**	**Цена фьючерса на евродолларовый депозитный сертификат**	**Форвардная ставка, %**	**Период = конец квартала**	**Платеж по плавающей ставке в конце квартала, долл.**
1 января 1 года	31 марта 1 года	90	4,05%	—	—	1	1 012 500
1 апреля 1 года	30 июня 1 года	91		95,85	4,15	2	1 049 028
1 июля 1 года	30 сентября 1 года	92		95,45	4,55	3	1 162 778
1 октября 1 года	31 декабря 1 года	92		95,28	4,72	4	1 206 222
1 января 2 года	31 марта 2 года	90		95,10	4,90	5	1 225 000
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91		94,97	5,03	6	1 271 472
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92		94,85	5,15	7	1 316 111
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92		94,75	5,25	8	1 341 667
1 января 3 года	31 марта 3 года	90		94,60	5,40	9	1 350 000
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91		94,50	5,50	10	1 390 278
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92		94,35	5,65	11	1 443 889
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92		94,24	5,76	12	1 472 000

Предположим, например, что ставка свопа равна 4,98%, а квартал состоит из 90 дней. В таком случае сумма фиксированного платежа за квартал вычисляется следующим образом.

$$100\,000\,000 \times 0{,}0498 \times \frac{90}{360} = 1\,245\,000 \text{ долл.}$$

Если квартал состоит из 92 дней, то сумма фиксированного платежа за квартал изменяется.

$$100\,000\,000 \times 0{,}0498 \times \frac{92}{360} = 1\,272\,667 \text{ долл.}$$

Обратите внимание на то, что ставка на каждый квартал является фиксированной, а сумма платежа зависит от количества дней в расчетном периоде.

Расчеты платежей по фиксированной ставке в рамках трехмесячного свопа показаны на ил. 55.3. В столбцах 1–3 приведена та же информация, что и на ил. 55.2: начало и конец квартала и количество дней в квартале. В столбце 4 указано обозначение периода. Иначе говоря, “период 1” означает конец первого квартала, “период 2” — конец второго квартала и т.д. В других столбцах перечислены суммы платежей по ставке свопа.

Вычисление ставки свопа

Теперь, определив сумму платежей, которые должны осуществить плательщики фиксированной и плавающей ставок соответственно по заданным 1) текущей стоимости трехмесячной ставки LIBOR, 2) ожидаемой трехмесячной ставке LIBOR, определенной по фьючерсному контракту на поставку евродолларовых депозитных сертификатов, и 3) предполагаемой ставке свопа, при условии, что ставкой-ориентиром является трехмесячная ставка LIBOR, мы можем вычислить ставку свопа.

При заключении процентного свопа контрпартнеры соглашаются обмениваться будущими платежами и не делают никаких авансовых выплат. Это значит, что условия свопа должны быть такими, чтобы текущая стоимость выплат, которые будут делать контрпартнеры, была не меньше текущей стоимости получаемых платежей. Для того чтобы исключить арбитражные возможности, текущая стоимость платежей, которые будут произведены одной из сторон, должна быть равной текущей стоимости платежей, которые она получит. *Эквивалентность платежей (т.е. отсутствие арбитражных возможностей) является основным принципом, лежащим в основе вычисления ставки свопа.*

Поскольку нам необходимо вычислить текущую стоимость платежей по плавающей ставке, перейдем к анализу этой процедуры.

Иллюстрация 55.3. Платежи по фиксированной ставке при разных ставках свопа

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Период = конец квартала**	**Платеж по фиксированной ставке по предполагаемой ставке свопа, долл.**				
				4,9800%	**4,9873%**	**4,9874%**	**4,9875%**	**4,9880%**
1 января 1 года	31 марта 1 года	90	1	1 245 000	1 246 825	1 246 850	1 246 875	1 247 000
1 апреля 1 года	30 июня 1 года	91	2	1 258 833	1 260 679	1 260 704	1 260 729	1 260 856
1 июля 1 года	30 сентября 1 года	92	3	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711
1 октября 1 года	31 декабря 1 года	92	4	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711
1 января 2 года	31 марта 2 года	90	5	1 245 000	1 246 825	1 246 850	1 246 875	1 247 000
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91	6	1 258 833	1 260 679	1 260 704	1 260 729	1 260 856
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92	7	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92	8	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711
1 января 3 года	31 марта 3 года	90	9	1 245 000	1 246 825	1 246 850	1 246 875	1 247 000
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91	10	1 258 833	1 260 679	1 260 704	1 260 729	1 260 856
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92	11	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92	12	1 272 667	1 274 532	1 274 558	1 274 583	1 274 711

Вычисление текущей стоимости платежей по плавающей ставке

Как указывалось выше, при вычислении текущей стоимости платежей необходимо соблюдать осторожность. В частности, следует тщательно определить 1) расписание платежей и 2) процентные ставки, используемые для дисконтирования платежей. Первый вопрос мы уже рассмотрели. Описывая расписание платежей, мы указали, что они осуществляются в конце квартала. Таким образом, каждый временной период заканчивается в конце квартала.

Перейдем теперь к определению процентных ставок, которые должны быть использованы для дисконтирования. Во-первых, каждый денежный поток следует дисконтировать по своей ставке дисконта, вычисленной на основе спот-ставки. Таким образом, если мы дисконтируем денежный поток, равный одному доллару, используя ставку спот, установленную на период t, то его текущая стоимость вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Текущая стоимость одного доллара, который будет получен в течение периода } t = \frac{1 \text{ долл.}}{(1 + \text{ставка спот на период } t)^t}.$$

Во-вторых, форвардные ставки зависят от ставок спот. Таким образом, если мы дисконтируем денежный поток не по ставке спот, а по форвардной ставке, мы получим ту же самую стоимость. Иначе говоря, формулу для вычисления текущей стоимости одного доллара, который будет получен в течение периода t, можно переписать следующим образом.

$$\text{Текущая стоимость одного доллара, который будет получен в течение периода } t = \frac{1 \text{ долл.}}{\begin{pmatrix}1 + \text{форвардная} \\ \text{ставка на период } 1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 + \text{форвардная} \\ \text{ставка на период } 2\end{pmatrix}\cdots\begin{pmatrix}1 + \text{форвардная} \\ \text{ставка на период } t\end{pmatrix}}.$$

Текущая стоимость одного доллара, который будет получен в течение периода t, называется *форвардным коэффициентом дисконтирования* (forward discount factor). В наших вычислениях, связанных со свопом, форвардный коэффициент дисконтирования на определенный период будет определяться на основе форвардных ставок. Эти ставки совпадают со ставками, которые были использованы при определении сумм платежей по плавающей ставке. Они определялись по фьючерсным контрактам на поставку евродолларовых депозитных сертификатов. Однако сделаем одно уточнение. Форвардные ставки, используемые в формуле, следует скорректировать с учетом календарной поправки, точно так, как это сделано в предыдущих вычислениях. В частности, форвардная ставка, установленная

на конкретный период, которую мы будем называть *периодической форвардной ставкой* (period forward rate), вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Периодическая форвардная ставка} = \text{годовая форвардная ставка} \times \\ \times \frac{\text{количество дней в периоде}}{360}.$$

Взглянем, например, на ил. 55.2. Годовая форвардная ставка, установленная на период 4, равна 4,72%. Тогда периодическая форвардная ставка, установленная на период 4, вычисляется так.

$$\text{Периодическая форвардная ставка} = 4{,}72\% \times \frac{92}{360} = 1{,}2062\%.$$

В столбце 5 на ил. 55.4 содержатся значения форвардных ставок на все 12 периодов (см. также ил. 55.3), а в столбце 6 — периодические форвардные ставки для этих периодов. Обратите внимание на то, что периодическая форвардная ставка, установленная на первый период, равна 4,05%, т.е. заранее известной трехмесячной ставке LIBOR.

Кроме того, в последнем столбце на ил. 55.4 приведены значения форвардного дисконтного коэффициента для всех 12 периодов. Рассмотрим процедуру вычисления форвардного дисконтного коэффициента на периоды 1, 2 и 3. Для периода 1 форвардный дисконтный коэффициент вычисляется следующим образом.

$$\text{Форвардный дисконтный коэффициент} = \frac{1}{1{,}010125} = 0{,}98997649.$$

Для периода 2 вычисления проводятся так.

$$\text{Форвардный дисконтный коэффициент} = \frac{1}{1{,}010125 \times 1{,}010490} = 0{,}97969917.$$

Для периода 3 вычисления проводятся по следующей формуле.

$$\text{Форвардный дисконтный коэффициент} = \frac{1}{1{,}010125 \times 1{,}010490 \times 1{,}011628} = \\ = 0{,}96843839.$$

Зная сумму платежа по плавающей ставке и форвардный дисконтный коэффициент для конкретного периода, можно вычислить текущую стоимость этого платежа. Например, из ил. 55.2 следует, что сумма платежа по плавающей ставке в четвертом периоде равна 1 206 222 долл. В то же время на ил. 55.4 указано, что форвардный дисконтный коэффициент для этого периода равен 0,95689609. Следовательно, текущая стоимость этого платежа равна следующей сумме.

$$\text{Текущая стоимость платежа в периоде } 4 = 1\,206\,222 \times 0{,}95689606 = \\ = 1\,154\,229 \text{ долл.}$$

Иллюстрация 55.4. Вычисление форвардного коэффициента дисконтирования

1	2	3	4	5	6	7
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Период = конец квартала**	**Форвардная ставка, %**	**Периодическая форвардная ставка, %**	**Форвардный коэффициент дисконтирования**
1 января 1 года	31 марта 1 года	90	1	4,05	1,0125	0,98997649
1 апреля 1 года	30 июня 1 года	91	2	4,15	1,0490	0,97969917
1 июля 1 года	30 сентября 1 года	92	3	4,55	1,1628	0,96843839
1 октября 1 года	31 декабря 1 года	92	4	4,72	1,2062	0,95689609
1 января 2 года	31 марта 2 года	90	5	4,90	1,2250	0,94531597
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91	6	5,03	1,2715	0,93344745
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92	7	5,15	1,3161	0,92132183
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92	8	5,25	1,3417	0,90912441
1 января 3 года	31 марта 3 года	90	9	5,40	1,3500	0,89701471
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91	10	5,50	1,3903	0,88471472
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92	11	5,65	1,4439	0,87212224
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92	12	5,76	1,4720	0,85947083

На ил. 55.5 приведена текущая стоимость каждого платежа. Суммарная текущая стоимость 12 платежей по плавающей ставке равна 14 052 917 долл. Таким образом, текущая стоимость платежей, которые получит плательщик фиксированной ставки, равна 14 052 917 долл., а текущая стоимость платежей, которые должен осуществить получатель фиксированной ставки, также равна 14 052 917 долл.

Определение ставки свопа

Плательщик фиксированной ставки должен потребовать, чтобы текущая стоимость платежей по фиксированной ставке, осуществляемых по ставке свопа, не превосходила 14 052 917 долл., полученных за счет платежей по плавающей ставке. Получатель фиксированной ставки должен потребовать, чтобы текущая ставка платежей по фиксированной ставке была не меньше 14 052 917 долл. Это значит, что обе стороны должны потребовать, чтобы текущая стоимость платежей по фиксированной процентной ставке была равной 14 052 917 долл. В таком случае текущая стоимость платежей по фиксированной ставке будет равной текущей стоимости платежей по плавающей ставке, а значит, для каждой из сторон стоимость свопа в момент его заключения будет равной нулю. Процентные ставки, которые должны быть использованы при вычислении текущей стоимости платежей по фиксированной ставке, совпадают с процентными ставками, использованными для дисконтирования платежей по плавающей ставке.

Для того чтобы вычислить ставку свопа, напомним основное условие, гарантирующее отсутствие арбитражных возможностей.

Текущая стоимость платежей по плавающей ставке =

= текущая стоимость платежей по фиксированной ставке.

Величина, указанная в левой части этого равенства, нам известна. Введем следующие обозначения: SR — ставка свопа; days_t — количество дней в периоде t. Тогда сумма платежа по фиксированной ставке в конце периода t вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Условная сумма} \times SR \times \frac{\text{days}_t}{360}.$$

Текущая стоимость платежа по фиксированной ставке в конце периода t равна произведению этого выражения на форвардный коэффициент дисконтирования. Пусть FDF_t — форвардный коэффициент дисконтирования для периода t. Тогда текущая стоимость платежа по фиксированной ставке в конце периода t вычисляется по следующей формуле.

$$\text{Условная сумма} \times SR \times \frac{\text{days}_t}{360} \times FDF_t.$$

Иллюстрация 55.5. Текущая стоимость платежей по плавающей ставке

1	2	3	4	5	6
Начало квартала	**Конец квартала**	**Период = конец квартала**	**Форвардный коэффициент дисконтирования**	**Платеж по плавающей ставке в конце квартала, долл.**	**Текущая стоимость платежа по плавающей ставке, долл.**
1 января 1 года	31 марта 1 года	1	0,98997649	1 012 500	1 002 351
1 апреля 1 года	30 июня 1 года	2	0,97969917	1 049 028	1 027 732
1 июля 1 года	30 сентября 1 года	3	0,96843839	1 162 778	1 126 079
1 октября 1 года	31 декабря 1 года	4	0,95689609	1 206 222	1 154 229
1 января 2 года	31 марта 2 года	5	0,94531597	1 225 000	1 158 012
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	6	0,93344745	1 271 472	1 186 852
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	7	0,92132183	1 316 111	1 212 562
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	8	0,90912441	1 341 667	1 219 742
1 января 3 года	31 марта 3 года	9	0,89701471	1 350 000	1 210 970
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	10	0,88471472	1 390 278	1 229 999
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	11	0,87212224	1 443 889	1 259 248
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	12	0,85947083	1 472 000	1 265 141
ВСЕГО					14 052 917

Для того чтобы получить текущую стоимость платежей по фиксированной ставке, необходимо просуммировать все значения текущей стоимости этих платежей для всех периодов. Пусть греческая буква Σ обозначает суммирование, а N — количество периодов в свопе. Тогда текущая стоимость платежей по фиксированной ставке определяется следующим выражением.

$$\sum_{t=1}^{N}\left(\text{условная сумма} \times SR \times \frac{\text{days}_t}{360} \times FDF_t\right).$$

Эту формулу можно переписать так.

$$SR\sum_{t=1}^{N}\left(\text{условная сумма} \times \frac{\text{days}_t}{360} \times FDF_t\right).$$

Арбитражные возможности будут исключены, если текущая стоимость платежей по фиксированной ставке, вычисляемая по указанной выше формуле, будет равной текущей стоимости платежей по плавающей ставке.

$$SR\sum_{t=1}^{N}\left(\text{условная сумма} \times \frac{\text{days}_t}{360} \times FDF_t\right) = \begin{array}{l}\text{текущая стоимость платежей}\\ \text{по плавающей ставке.}\end{array}$$

Решая это уравнение относительно ставки свопа, приходим к следующему результату.

$$SR = \frac{\text{текущая стоимость платежей по плавающей ставке}}{\sum\limits_{t=1}^{N}\left(\text{условная сумма} \times \dfrac{\text{days}_t}{360} \times FDF_t\right)}.$$

Все величины, необходимые для вычисления этой формулы, нам известны.

Применим эту формулу для вычисления ставки рассмотренного выше трехлетнего свопа. Эти вычисления показаны на ил. 55.6. Форвардный коэффициент дисконтирования для каждого периода, приведенный в столбце 5, взят из столбца 4 на ил. 55.5. Как показано в последнем столбце на ил. 55.6, числитель формулы для вычисления ставки свопа равен 281 764 282 долл. С другой стороны, из ил. 55.5 следует, что текущая стоимость платежей по плавающей ставке равна 14 052 917 долл. Таким образом, ставка свопа равна следующей величине.

$$SR = \frac{14\,052\,917}{281\,764\,282} = 0{,}049875 = 4{,}9875\%.$$

Зная ставку свопа, можно определить *спрэд свопа* (swap spread). Например, поскольку анализируемый нами своп является трехлетним, в качестве эталона следует взять ставку последней эмиссии трехлетней казначейской ценной бумаги

Иллюстрация 55.6. Вычисление знаменателя в формуле для вычисления ставки свопа

1	2	3	4	5	6	7
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Период = конец квартала**	**Форвардный коэффициент дисконтирования**	**Календарная поправка “количество дней/360”**	**Форвардный коэффициент дисконтирования × кол-во дней/360 × условная сумма**
1 января 1 года	31 марта 1 года	90	1	0,98997649	0,25000000	24 749 412
1 апреля 1 года	30 июня 1 года	91	2	0,97969917	0,25277778	24 764 618
1 июля 1 года	30 сентября 1 года	92	3	0,96843839	0,25555556	24 748 981
1 октября 1 года	31 декабря 1 года	92	4	0,95689609	0,25555556	24 454 011
1 января 2 года	31 марта 2 года	90	5	0,94531597	0,25000000	23 632 899
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91	6	0,93344745	0,25277778	23 595 477
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92	7	0,92132183	0,25555556	23 544 891
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92	8	0,90912441	0,25555556	23 233 179
1 января 3 года	31 марта 3 года	90	9	0,89701471	0,25000000	22 245 368
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91	10	0,88471472	0,25277778	22 363 622
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92	11	0,87212224	0,25555556	22 287 568
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92	12	0,85947083	0,25555556	21 964 255
ВСЕГО						281 764 282

(on-the-run Treasury rate). Если доходность этой эмиссии равна 4,5875%, то спрэд свопа равен 40 базисным пунктам (4,9875% – 4,5875%).

Вычисление ставки свопа для всех свопов основано на одном и том же принципе: равенстве текущей стоимости платежей по фиксированной и плавающей ставкам соответственно.

Оценка свопа

После заключения свопа на величину платежей по плавающей ставке влияют изменения рыночных процентных ставок. Стоимость процентного свопа представляет собой разность между текущей стоимостью платежей, осуществляемых обеими сторонами свопа. Трехмесячные форвардные ставки LIBOR, определяемые по фьючерсным контрактам на евродолларовые депозитные сертификаты, используются для достижения двух целей: 1) для вычисления размера платежей по плавающей ставке и 2) для определения коэффициента дисконтирования, необходимого при вычислении текущей стоимости платежей.

Для примера рассмотрим трехлетний своп, использованный выше. Предположим, что через год после его заключения процентные ставки изменились так, как показано в столбцах 4 и 6 на ил. 55.7. В столбце 4 приведена текущая трехмесячная ставка LIBOR. В столбце 5 перечислены цены на фьючерсные контракты на поставку евродолларовых депозитных сертификатов для каждого периода. Эти ставки используются для вычисления форвардных ставок, приведенных в столбце 6. Обратите внимание на то, что процентные ставки через год увеличились, так как ставки, приведенные на ил. 55.7, больше, чем ставки, указанные на ил. 55.2. Как и при вычислении результатов, показанных на ил. 55.2, для определения сумм платежей по плавающей ставке используются трехмесячная ставка LIBOR и форвардные ставки. Эти результаты приведены в столбце 8 на ил. 55.7.

В последнем столбце на ил. 55.8 указаны форвардные коэффициенты дисконтирования для каждого периода. Эти вычисления ничем не отличаются от вычислений, продемонстрированных на ил. 55.4.

На ил. 55.9 перечислены форвардные коэффициенты дисконтирования (взятые из ил. 55.8) и суммы платежей по плавающей ставке (взятые из ил. 55.7). Размеры платежей по фиксированной ставке заново не вычислялись, так как они указаны на ил. 55.3. Эти суммы вычислены при ставке свопа, равной 4,9875%, и просто воспроизведены на ил. 55.9. Теперь необходимо дисконтировать два денежных потока, используя новые форвардные коэффициенты дисконтирования. Как показано в нижней части ил. 55.9, текущая стоимость платежей по плавающей ставке равна 11 459 495 долл., а текущая стоимость платежей по фиксированной ставке равна 9 473 390 долл. Эти две величины не равны, следовательно, для одной из сторон стоимость свопа выросла, а для другой — уменьшилась. Проверим, какая из сторон выиграла от повышения процентных ставок, а какая — проиграла.

Иллюстрация 55.7. Форвардные ставки и платежи по плавающей ставке через год при увеличившихся процентных ставках

1	2	3	4	5	6	7	8
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Текущая трехмесячная ставка LIBOR**	**Стоимость фьючерса на евродоллары**	**Форвардная ставка, %**	**Период = конец квартала**	**Платеж по плавающей ставке в конце квартала, долл.**
1 января 2 года	31 марта 2 года	90	5,25%			1	1 312 500
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91		94,27	5,73	2	1 448 417
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92		94,22	5,78	3	1 477 111
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92		94,00	6,00	4	1 533 333
1 января 3 года	31 марта 3 года	90		93,85	6,15	5	1 537 500
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91		93,75	6,25	6	1 579 861
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92		93,54	6,46	7	1 650 889
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92		93,25	6,75	8	1 725 000

Иллюстрация 55.8. Периодические форвардные ставки и форвардные коэффициенты дисконтирования через год при увеличившихся процентных ставках

1	2	3	4	5	6	7
Начало квартала	**Конец квартала**	**Кол-во дней в квартале**	**Период = конец квартала**	**Форвардная ставка, %**	**Периодическая форвардная ставка, %**	**Форвардный коэффициент дисконтирования**
1 января 2 года	31 марта 2 года	90	1	5,25	1,3125	0,98704503
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	91	2	5,73	1,4484	0,97295263
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	92	3	5,78	1,4771	0,95879023
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	92	4	6,00	1,5333	0,94431080
1 января 3 года	31 марта 3 года	90	5	6,15	1,5375	0,93001186
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	91	6	6,25	1,5799	0,91554749
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	92	7	6,46	1,6509	0,90067829
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	92	8	6,75	1,7250	0,88540505

Иллюстрация 55.9. Оценка свопа через год при увеличившихся процентных ставках

1	2	3	4	5	6	7
Начало квартала	**Конец квартала**	**Форвардный коэффициент дисконтирования**	**Денежный поток по плавающей ставке в конце квартала, долл.**	**Текущая стоимость денежного потока по плавающей ставке в конце квартала, долл.**	**Денежный поток по фиксированной ставке в конце квартала, долл.**	**Текущая стоимость денежного потока по фиксированной ставке в конце квартала, долл.**
1 января 2 года	31 марта 2 года	0,98704503	1 312 500	1 295 497	1 246 875	1 230 722
1 апреля 2 года	30 июня 2 года	0,97295263	1 448 417	1 409 241	1 260 729	1 226 630
1 июля 2 года	30 сентября 2 года	0,95879023	1 477 111	1 416 240	1 274 583	1 222 058
1 октября 2 года	31 декабря 2 года	0,94431080	1 533 333	1 447 943	1 274 583	1 203 603
1 января 3 года	31 марта 3 года	0,93001186	1 537 500	1 429 893	1 246 875	1 159 609
1 апреля 3 года	30 июня 3 года	0,91554749	1 579 861	1 446 438	1 260 729	1 154 257
1 июля 3 года	30 сентября 3 года	0,90067829	1 650 889	1 486 920	1 274 583	1 147 990
1 октября 3 года	31 декабря 3 года	0,88540505	1 725 000	1 527 324	1 274 583	1 128 523
ВСЕГО				11 459 495		9 473 390

Итого	**Плательщик фиксированной ставки**	**Получатель фиксированной ставки**
Текущая стоимость получаемых платежей, долл.	11 459 495	9 473 390
Текущая стоимость отдаваемых платежей, долл.	9 473 390	11 459 495
Стоимость свопа, долл.	1 986 105	−1 986 105

Плательщик фиксированной ставки получает платежи по плавающей ставке. Текущая стоимость этих платежей равна 11 459 495 долл. Текущая стоимость платежей, которые должен совершить плательщик фиксированной ставки, равна 9 473 390 долл. Таким образом, для него стоимость свопа является положительной и равна разности между указанными выше величинами, т.е. 1 986 105 долл. Обратите внимание на то, что это полностью соответствует нашему утверждению, в соответствии с которым при увеличении процентных ставок (как это произошло в нашем примере) плательщик фиксированной ставки получает выгоду, так как стоимость свопа возрастает.

И наоборот, получатель фиксированной ставки должен совершить платежи, текущая стоимость которых равна 11 459 495 долл., но в обмен он получит платежи по фиксированной ставке, текущая стоимость которых равна 9 473 390 долл. Таким образом, стоимость свопа для получателя фиксированной ставки равна −1 986 105 долл. И вновь, как указывалось выше, получатель фиксированной ставки проигрывает от роста процентных ставок, так как это снижает стоимость свопа.

Этот принцип можно применить для оценки более сложных свопов. Например, существуют свопы, на протяжении срока действия которых условные суммы изменяются по заранее установленному закону. К ним относятся амортизационные, накопительные и волнообразные свопы (roller-coaster swaps). Зная суммы платежей, можно вычислить их текущую стоимость, просто скорректировав условные суммы свопов, — методология остается неизменной.

Основные факторы, влияющие на спрэды свопов

На спрэд свопа влияют те же самые факторы, которые определяют спрэд над казначейской кривой, характерный для инструментов, воспроизводящих денежные потоки по свопу, т.е. обладающих аналогичными финансовыми свойствами. Как будет показано ниже, основным фактором, влияющим на спрэд свопа, расчетный период (т.е. срок погашения) которого не превышает пяти лет, является стоимость хеджирования на рынке фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты. Хотя в листингах бирж встречаются контракты с поставкой через 10 лет, ликвидность рынка фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты, срок действия которых превышает пять лет, очень невелика. На спрэд свопов с более долгими сроками действия влияют, в основном, кредитные спрэды на рынке корпоративных облигаций. В частности, долгосрочные свопы оцениваются по ставкам, выплачиваемым по первоклассным кредитам на традиционных рынках ценных бумаг с фиксированной и плавающей ставками.

Поскольку своп можно интерпретировать как пакет фьючерсных или форвардных контрактов, спрэды краткосрочных свопов чутко реагируют на колебания стоимости фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты. Как указывалось выше, существует ликвидный рынок фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты, сроки действия которых изменяются от трех месяцев до пяти лет. Заняв позицию по пакету фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты (т.е. позицию по каждому из трехмесячных фьючерсных контрактов на евродолларовые депозитные сертификаты с требуемым сроком действия), участник рынка может создать искусственную ценную бумагу или финансовый инструмент с фиксированной процентной ставкой.

Представим себе, например, финансовое учреждение, владеющее активами с фиксированной ставкой и долговыми обязательствами с плавающей ставкой. Срок погашения активов и пассивов — три года. Процентная ставка по долговым обязательствам пересматривается каждые три месяца в зависимости от уровня ставки LIBOR. Это финансовое учреждение может хеджировать свою несбалансированную позицию по активам и пассивам, купив пакет трехлетних фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты. Таким образом, финансовое учреждение получит ставку LIBOR, установленную на трехлетний период, и будет выплачивать фиксированную сумму (т.е. фьючерсную цену). Тем самым финансовое учреждение осуществляет хеджирование, так как активы имеют фиксированную процентную ставку, а пакет долгосрочных фьючерсов на евродолларовые депозитные сертификаты позволяет искусственно создать финансирование по фиксированной ставке. Зная фиксированную сумму, подлежащую выплате за три года, можно вычислить реальную фиксированную ставку, которую уплатит данное учреждение. Кроме того, финансовое учреждение может искусственно обеспечить финансирование по фиксированной ставке, заключив трехлетний своп с фиксированными выплатами в обмен на трехмесячную ставку LIBOR. При прочих равных условиях это позволит обеспечить наиболее дешевое хеджирование несбалансированной позиции инвестора. Иначе говоря, финансовое учреждение сможет сравнить искусственную фиксированную ставку (выраженную в процентах относительно казначейских ценных бумаг США) с трехлетним спрэдом свопа. Разница между искусственным спрэдом и спрэдом свопа при обычных условиях не должна превышать нескольких базисных пунктов.

Если расчетный период свопа превышает пять лет, на фьючерсы на евродолларовые депозитные сертификаты полагаться нельзя, так как их ликвидность при больших сроках действия снижается. В таких ситуациях долгосрочные свопы оцениваются с помощью ставок, доступных первоклассным корпоративным заемщикам на рынках долговых обязательств по фиксированной и плавающей ставкам. Поскольку своп можно интерпретировать как пакет, состоящий из длинных и коротких позиций по облигации с фиксированной ставкой и облигации с плавающей ставкой соответственно, основным фактором, влияющим на спрэд

свопа, являются кредитные спрэды на двух указанных выше рынках. Эмпирические наблюдения показывают, что кривая свопа лежит выше кривой казначейской доходности и ниже последней по времени кривой доходности банков с рейтингом AA.[1] Фиксированные ставки свопов не превышают доходность облигаций с рейтингом AA, так как они подвергаются меньшему кредитному риску благодаря взаимозачету и компенсации позиций по свопам.

Кроме того, существует большое количество технических факторов, влияющих на уровень спрэда свопа.[2] Несмотря на то что влияние некоторых из них носит эфемерный характер, в краткосрочной перспективе они могут оказывать значительное влияние. К этим факторам относятся 1) уровень и форма казначейской кривой доходности, 2) соотношение между объемами предложений со стороны плательщиков фиксированной и плавающей ставок соответственно на рынке процентных свопов, 3) технические факторы, влияющие на дилеров, торгующих свопами, а также 4) интенсивность заключения свопов, основанных на активах.

Уровень, наклон и кривизна казначейской кривой доходности оказывает значительное влияние на спрэды свопов с разными сроками погашения. Это объясняется тем, что кривая доходности отражает ожидания рынка относительно направления изменения будущих процентных ставок. Несмотря на то что иногда эти ожидания трудно выяснить, решение о займе по фиксированной или плавающей ставке частично основано именно на этих прогнозах. Соотношение между объемами предложений со стороны плательщиков фиксированной и плавающей ставок соответственно на рынке процентных свопов также влияет на эти ожидания. Например, многие корпоративные эмитенты — в частности, финансовые учреждения и федеральные агентства — обменивают свои недавно выпущенные долговые обязательства с фиксированной процентной ставкой на долговые обязательства с плавающей ставкой, используя рынок свопов. Вследствие этого на спрэд свопа начинает влиять календарное расписание эмиссий корпоративных долговых обязательств. Кроме того, спрэды свопов, как и кредитные спрэды, прямо пропорциональны сроку погашения свопа.

На спрэды свопов влияет также стоимость хеджирования для дилеров. Дилеры хеджируют процентный риск длинных (коротких) позиций по свопу, занимая длинные (короткие) позиции по казначейской ценной бумаге с тем же самым сроком погашения и занимая деньги (давая кредит) на рынке репо. В результате спрэд между ставкой LIBOR и соответствующей ставкой репо становится чрезвычайно важным фактором, определяющим стоимость хеджирования. В ситуациях, когда казначейские ценные бумаги последнего выпуска становятся дефицитными (on

[1] Этот факт рассмотрен в книге Young A.R. *A Morgan Stanley Guide to Fixed Income Analysis*. — New York: Morgan Stanley, 1997.

[2] См. *Evans E.L. and Bales G.P.* What Drives Interest Rate Swap Spreads // Chapter 13 in: Beidleman C.R. (ed.), *Interest Rate Swaps* (Burr Ridge, IL: Irwin Professional Publishing, 1991).

special), стоимость хеджирования на их основе становится выше. В свою очередь, это приводит к расширению спрэдов свопов.[3]

На спрэды свопов влияет также объем сделок по свопам, основанным на активах. Такие сделки подразумевают создание искусственной ценной бумаги путем покупки существующей ценной бумаги и одновременного исполнения свопа. Например, после дефолта по долговым обязательствам российского правительства и девальвации 1998 года инвесторы, избегающие риска, продали корпоративные облигации и перевели капиталы в более безопасные казначейские ценные бумаги США. В результате кредитные спрэды значительно расширились, а ликвидность снизилась. В такой ситуации инвестор, вкладывающий деньги с ценные бумаги с плавающей ставкой, (например, финансовое учреждение), может извлечь выгоду, купив первоклассные корпоративные облигации последнего выпуска с привлекательными ставками купона и одновременно заняв длинную позицию в процентном свопе (выплачивая фиксированную ставку и получая плавающую). Таким образом, финансовое учреждение создает искусственный актив с плавающей процентной ставкой со спрэдом над ставкой LIBOR.

Руководствуясь аналогичными соображениями, инвесторы могут использовать свопы для создания искусственных ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой. Например, в середине 1980-х годов многие банки, действовавшие на рынке еврооблигаций, эмитировали бессрочные ноты с плавающей ставкой. Бессрочная нота с плавающей ставкой — это ценная бумага, которая приносит денежные потоки по плавающей ставке без ограничения срока действия. Ставка купона по бессрочной ноте пересматривается и выплачивается каждые три месяца по формуле “ставка-ориентир (например, трехмесячная ставка LIBOR) + спрэд”. Когда в конце 1986 года на рынке бессрочных нот с плавающими ставками наступил коллапс, эпидемия распространилась на другие сектора рынка ценных бумаг с плавающими ставками.[4] Многие ценные бумаги с плавающими ставками значительно подешевели. В этой ситуации инвесторы, вкладывающие средства в ценные бумаги с фиксированными ставками, могли купить относительно дешевые (с точки зрения инвестора) ценные бумаги с плавающими ставками, одновременно заняв короткую позицию в процентном свопе (выплачивая плавающую ставку и получая фиксированную) и создав тем самым искусственную инвестицию с фиксированной ставкой. Этот инвестор осуществляет платежи по плавающей ставке (скажем, зависящей от ставки LIBOR) и получает платежи по фиксированной

[3] Трейдеры часто используют рынок репо для покупки конкретных ценных бумаг, чтобы покрыть свои короткие позиции. Если ценная бумага является дефицитной, то ставка репо по конкретной ценной бумаге, используемая как обеспечение в сделке репо, оказывается меньше средней ставки обеспечения сделок репо. Если ставка репо по конкретной ценной бумаге падает заметно, то говорят, что ценная бумага является особой (on special). Инвесторы, владеющие такими ценными бумагами, могут использовать их в качестве обеспечения и делать займы по сниженным ставкам.

[4] *Krishman S.E.* Asset-Based Interest Rate Swap // Chapter 8 in: *Interest Rate Swaps*.

ставке, которая равна сумме казначейской доходности и спрэда свопа. Соответственно, фиксированная ставка этой искусственной ценной бумаги равна сумме следующих величин: 1) доходности казначейской облигации, срок погашения которой совпадает с расчетным периодом свопа, 2) спрэда свопа и 3) спрэда индекса с плавающей ставкой.

Необычные процентные свопы

Рынок свопов очень гибок, а инструменты можно настраивать для удовлетворения любых потребностей клиентов. На рынке обращается множество разнообразных свопов. Чаще всего в качестве ставки-ориентира, от которой зависят плавающие ставки по свопу с полугодовыми выплатами, используется шестимесячная ставка LIBOR. Однако на рынке существуют свопы, в которых ставками-ориентирами являются базисная ставка (для свопов, номинированных в долларах), одномесячная ставка по коммерческому векселю, ставка по казначейскому векселю и ставка по муниципальной облигации.

Срок свопа фиксируется не всегда. Своп может быть *пролонгирован* (extendible) или *досрочно прекращен* (putable). В первом случае одна из сторон имеет право, но не обязана, продлить срок действия свопа, а во втором — разорвать контракт досрочно.

Кроме того, можно купить или продать опцион на своп — *свопцион* (swaption), дающий право заключить своп в некоторый будущий момент времени на протяжении срока действия опциона. По существу, свопцион представляет собой опцион на обмен денежного потока по облигации с фиксированной ставкой на денежный поток по облигации с плавающей ставкой. Более подробно свопционы будут рассмотрены ниже.

Рассмотрим еще несколько видов свопов.

Своп с постоянным сроком погашения

Заключая своп с постоянным сроком погашения (constant-maturity swap), стороны обменивают ставку LIBOR на фиксированную ставку свопа. Например, по условиям свопа шестимесячная ставка LIBOR может обмениваться на пятилетнюю ставку свопа с выплатами раз в полгода на протяжении следующих пяти лет или на ставку по пятилетней правительственной облигации. В США свопы второго типа называются *казначейскими свопами с постоянным сроком погашения* (constant-maturity Treasury swap).

Накопительные и амортизационные свопы

В простом свопе условная сумма остается неизвестной на протяжении всего срока его действия. Однако существуют свопы, в которых условная сумма может изменяться. В *накопительном*, или *растущем* (accreting, or step-up), *свопе* условная сумма стартует с определенного уровня, а затем увеличивается со временем. И наоборот, в *амортизационном свопе* (amortizing swap) условная сумма со временем уменьшается. Накопительный своп полезен, например, когда сумма хеджируемого долгового обязательства со временем увеличивается. Амортизационный своп используется заемщиками, хеджирующими выпуск облигаций, в которых предусмотрено создание фонда погашения (sinking-fund), т.е. часть условной суммы должна быть погашена до определенного момента. Если основная сумма облигации изменяется, например увеличивается в течение одного года и уменьшается в течение другого, своп называется *волнообразным* (roller-coaster swap). Кроме того, амортизационные свопы используются для хеджирования займов, которые сами по себе имеют амортизационный характер. Довольно часто они сочетаются со свопами с отложенным стартом, чтобы связать их с платежами по займу. Оценка амортизационного свопа мало отличается от оценки обычного свопа. Ставка обычного свопа вычисляется на основе соответствующих коэффициентов дисконтирования, так чтобы чистая текущая стоимость денежных потоков по свопу в момент его заключения оказалась равной нулю.

Базисный своп

В обычном свопе одна из сторон обещает осуществлять платежи по фиксированной ставке, а другая — по плавающей ставке. В *базисном свопе* (basis swap) обе стороны выплачивают плавающие ставки, связанные с разными индексами денежного рынка. Одна из ставок, как правило, связана со ставкой LIBOR, а другая — со ставкой по депозитным сертификатам или коммерческим векселям. Свопы такого типа могут быть использованы американскими банками, сделавшими займы по базисной ставке и оплачивающими их по ставке LIBOR. Базисный своп должен исключить базисный риск, возникающий из-за разницы между доходами банка и затратами на выплату процентного дохода по займу. В других базисных свопах обе плавающие ставки связаны со ставками LIBOR, но с разными сроками действия. Например, одна из сторон может осуществлять платежи по трехмесячной ставке LIBOR, а другая — по шестимесячной. В таком свопе базис зависит от частоты выплат. Одна из сторон осуществляет платежи каждые полгода, а другая — каждый квартал.

Нерыночный своп

В момент заключения свопа его фиксированная ставка котируется на уровне текущей рыночной ставки по ценным бумагам с сопоставимым сроком погашения. Если фиксированная ставка отличается от рыночной, то своп называется *нерыночным* (off-market swap), а одна из сторон выплачивает другой компенсацию. Нерыночную ставку можно использовать, например, для реализации специальных схем хеджирования, например для хеджирования с одновременной компенсацией стоимости выпуска облигаций.

Своп с отложенным стартом

Своп с отложенным стартом (forward-start swap) — это обязательство заключить своп в некоторый будущий момент времени на условиях, согласованных сегодня.[5] Соответственно, фактическая дата свопа (т.е. дата его старта) устанавливается не через день-два, а, скажем, через шесть месяцев после заключения сделки; например, процентный своп с расчетным сроком, равным трем годам, может вступить в силу через год. При наступлении фактической даты своп с отложенным стартом ничем не отличается от обычного процентного свопа. Как указывалось выше, типичный процентный своп можно интерпретировать как сделку, в которой две стороны соглашаются продают плавающую ставку в виде ряда обменов по фиксированной цене. Развивая эту точку зрения, рынок процентных свопов с отложенным стартом можно рассматривать как форвардный рынок плавающих ставок-ориентиров, в отличие от наличных ценных бумаг.

Своп с отложенным стартом регламентирует фиксированную ставку, по которой стороны соглашаются обменивать денежные потоки на протяжении срока его действия, начиная с определенной будущей даты. Эта ставка называется *фиксированной ставкой форвардного свопа* (forward swap fixed rate).

Процентные свопы овернайт и свопы Eonia/SONIA

Индексные свопы овернайт (overnight-index swaps — OIS) — это процентные свопы денежного рынка, поскольку они имеют небольшой срок действия. Однако они очень похожи на обычные процентные свопы, поэтому их можно рассматривать как инструмент рынка капиталов.

Как указывалось выше, процентный своп, являющийся инструментом рынка капиталов, — это соглашение между двумя сторонами, обменивающими платежи по фиксированной ставке на платежи по плавающей ставке, вычисленные по условной сумме, через регулярные интервалы на протяжении всего срока действия. Своп можно интерпретировать как пакет последовательных форвардных

[5] Свопы с отложенным стартом также называются *форвардными* (forward swaps), *отсроченными* (delayed swaps) и *отложенными свопами* (deferred swaps).

контрактов, в котором каждый контракт вступает в силу после истечения срока действия предыдущего. Базис плавающей процентной ставки является частью соглашения. Обычные свопы связывают плавающую процентную ставку со ставкой LIBOR, однако недавно на рынке появилась новая ставка — OIS. На рынке фунтов стерлингов эта ставка известна под названием *средняя процентная ставка свопа овернайт, номинированного в фунтах стерлингов* (sterling overnight interest rate average swaps), или SONIA. На рынке евровалюты эта ставка называется *средняя процентная ставка свопа овернайт, номинированного в евро* (euro overnight interest rate average swaps), или *Eonia*. В данном разделе рассматриваются свопы OIS, которые более широко используются коммерческими и инвестиционными банками.

Ставка SONIA — это средняя процентная ставка, по которой до 15:30 каждого дня заключаются межбанковские (не застрахованные) сделки с депозитами овернайт, номинированными в фунтах стерлингов, между членами Лондонской ассоциации брокеров оптового денежного рынка (London Wholesale Money Brokers' Association). Веса процентных ставок зависят от объема сделок. Своп SONIA — это контракт, в рамках которого производится обмен фиксированной процентной ставки (ставки свопа) на среднее геометрическое процентных ставок овернайт, зарегистрированных на протяжении срока действия этого соглашения. Обмен процентных ставок происходит в момент завершения срока действия свопа. Свопы SONIA используются для спекуляций или хеджирования процентных ставок на очень коротком конце кривой доходности фунта стерлингов. Иначе говоря, они используются для хеджирования процентных ставок овернайт.[6] Сроки действия этих свопов колеблются от одной недели до года, хотя иногда встречаются и двухлетние свопы SONIA.

Обычная ставка свопа вычисляется на основе кривой доходности правительственных облигаций и представляет собой кредитную премию за риск межбанковских дефолтов. По существу, ставка свопа представляет собой среднюю форвардную ставку, определенную по правительственной нуль-купонной кривой доходности. Фиксированная ставка, установленная в свопе SONIA, является средней процентной ставкой овернайт, ожидаемой участниками рынка на протяжении срока действия свопа. На практике эта ставка вычисляется по ставке репо, устанавливаемой Банком Англии (Bank of Engrand). Она представляет собой двухнедельную ставку, по которой Банк Англии заключает сделки обратного репо (reverse repo trades) на открытом рынке. Иначе говоря, ставка SONIA представляет собой базисную ставку Банка Англии. С теоретической точки зрения можно предположить, что ставка SONIA должна практически совпадать со ставкой репо, поскольку кре-

[6] Обычно ставки овернайт на протяжении суток изменяются в очень узком диапазоне и зависят от дефицита финансирования в течение этого дня. Несмотря на то что появление рынка репо для первоклассных ценных бумаг позволило уменьшить волатильность, ставки овернайт остаются непредсказуемыми.

дитный риск по депозитам овернайт невелик. Однако на практике спрэд между ставкой SONIA и ставкой репо, установленной Банком Англии, сильно колеблется. По этой причине для хеджирования рисков, связанных с депозитами овернайт, используются свопы.

Индексные свопы овернайт, номинированные в долларах США, связаны со ставкой по федеральным фондам. Поскольку эта ставка значительно ниже ставки LIBOR овернайт, такие свопы не всегда используются банками для хеджирования рисков, порождаемых процентной ставкой овернайт, особенно если она зависит от ставки LIBOR.

Аннулирование свопа

Если финансовое учреждение заключает своп для того, чтобы хеджировать процентные долговые обязательства, своп должен действовать до конца. Однако обстоятельства могут измениться или финансовое учреждение может иначе оценить процентные ставки. В этих ситуациях необходимо прекратить действие свопа. Проще всего заключить новый контракт, который компенсирует старый. Это позволит первому свопу действовать дальше, но может уменьшить денежные потоки, если свопы не компенсируют друг друга полностью. Нестандартные условия нового свопа (вряд ли срок действия нового срока будет выражаться целым количеством лет, если новый своп не заключается через год после вступления в силу старого) делают его более дорогим, чем обычный. Поскольку вероятность того, что ставка нового свопа совпадет со старой, невелика, позиции сторон свопа вряд ли окажутся эквивалентными. Если к тому же новый своп не заключен через год после вступления в силу старого, то и сроки платежей по этим свопам не совпадут.

По этим причинам компания может пожелать полностью аннулировать своп. Для этого она должна попросить маркет-мейкера на рынке свопов сообщить размер *платы за аннулирование* (cancellation fee). Банки определяют размер платы за аннулирование свопа, вычисляя чистую текущую стоимость оставшихся денежных потоков по свопу, применяя к ним соответствующие коэффициенты дисконтирования. Чистая текущая стоимость будущих денежных потоков — это справедливая цена за аннулирование свопа. Для ее вычисления используются правила, описанные выше. Иначе говоря, если плательщик фиксированной ставки просит аннулировать своп, когда процентные ставки падают, он должен внести плату за аннулирование, а если процентные ставки растут, он должен получить ее.

Кредитный риск

Ставка, назначаемая на межбанковском рынке, основана на предположении, что стороны сделки имеют кредитные линии в банке, выступающем в качестве посредника. Следовательно, ставка свопа отражает кредитный риск, связанный с кредитоспособностью партнеров на межбанковском рынке. Этот кредитный риск выражается спрэдом между ставкой свопа и доходностью правительственной облигации с эквивалентным сроком погашения. Однако, как указывалось выше, спрэды зависят и от других факторов, таких как ликвидность, а также соотношение между спросом и предложением. Кредитный риск, которому подвергается своп, не совпадает с процентным или рыночным риском. Он возникает из-за вероятности того, что одна из сторон свопа объявит дефолт по своим обязательствам. Если чистая текущая стоимость свопа в момент объявления дефолта окажется положительной, то банк рискует понести убытки. Рыночный риск можно хеджировать, но кредитный риск хеджировать намного сложнее. Для того чтобы управлять кредитным риском, необходимо учитывать лимиты по кредитным линиям, обеспечение, степень диверсификации по секторам, а также вид кредитной стоимости под риском.

Таким образом, из-за возможного дефолта контрпартнеров банк рискует понести убытки по всем своим сделкам, связанным со свопами. Если в момент объявления дефолта чистая текущая стоимость свопа является положительной, эта сумма представляет собой стоимость под риском и должна быть списана. Если же она окажется отрицательной, то теоретически она представляет собой потенциальный выигрыш банка, хотя на практике контрпартнеры пытаются возместить эту сумму своим клиентам. В этой ситуации банк, выступающий в роли посредника, не получает прибыли, но и не несет убытки. Следовательно, банковский отдел управления кредитным риском должен оценивать текущую кредитоспособность контрпартнеров, для которых стоимость свопа в данный момент является положительной.

Свопционы

Свопцион — это опцион на заключение процентного свопа в будущий момент времени. Свопцион устанавливает дату завершения его действия, а также фиксированную ставку и расчетный период по свопу. Фиксированная ставка свопа называется *ставкой исполнения свопциона* (swaption's strike rate). Существует два вида свопционов — на выплату фиксированной ставки и на ее получение. Свопцион на выплату (получение) фиксированной ставки дает покупателю право занять позицию в процентном свопе, по которому он будет выплачивать (получать) денежные потоки по фиксированной ставке и получать (выплачивать) денежные потоки по плавающей ставке.

Оценивая процентные деривативы или облигации с внутренними опционами, необходимо моделировать ожидаемую волатильность процентной ставки. Для оценки свопционов широко используется сеточная модель, описанная в главе 37. Стоимость свопциона зависит от небольшого количества критических параметров, к числу которых относятся рыночные данные (например, текущая кривая доходности) и условия свопциона (например, срок действия). Для того чтобы обосновать наши интуитивные представления о принципах работы свопционов, необходимо проследить за изменениями ключевых факторов, влияющих на стоимость свопционов. В частности, следует рассмотреть изменения кривой доходности (уровень и наклон), волатильности, ставки исполнения и сроков завершения контрактов.

Изменение кривой доходности

Как и стоимость обычных опционов "колл" и "пут", стоимость свопционов на выплату или получение фиксированной ставки обычно изменяется в направлении, противоположном изменению базовых параметров. Например, стоимость свопциона на выплату фиксированной ставки увеличивается при параллельном сдвиге кривой доходности вверх, а стоимость свопциона на получение фиксированной ставки увеличивается при параллельном сдвиге кривой доходности вниз. Для того чтобы убедиться в этом, рассмотрим однолетний европейский свопцион на выплату фиксированной ставки в рамках пятилетнего обычного процентного свопа. Условная сумма этого свопциона равна 10 млн. долл., а ставка исполнения — 6%. В момент завершения свопциона покупатель либо исполнит его (т.е. заключит пятилетний своп на выплату денежных потоков по 6%-ной фиксированной ставке и получение денежных потоков по плавающей ставке), либо откажется от исполнения. Если в момент завершения свопциона пятилетняя ставка свопа окажется выше 6%, то покупатель исполнит его. И наоборот, если в момент завершения свопциона пятилетняя ставка свопа окажется ниже 6%, то исполнять свопцион нецелесообразно. При оценке свопциона на получение фиксированной ставки используются те же самые принципы, только в противоположном направлении.

Рассмотрим, как на стоимость свопциона влияет изменение формы кривой доходности, в частности как на нее влияет увеличение крутизны кривой доходности или ее инверсия. Если крутизна кривой доходности увеличивается, то стоимость свопциона на выплату фиксированной ставки возрастает, а стоимость свопциона на получение фиксированной ставки падает. Увеличение крутизны кривой доходности означает, что подразумеваемая форвардная ставка увеличивается быстрее, чем это предполагалось на основе первоначальной кривой доходности. В свою очередь, это увеличение ставок означает, что денежные потоки по плавающей ставке в рамках базового свопа будут сильнее, чем ожидалось. Это дает преимущество покупателю свопциона по выплате фиксированной ставки, поскольку

при исполнении свопциона он получит денежные потоки по более высокой плавающей ставке. Для покупателя свопциона на получение фиксированной ставки справедливо обратное утверждение. Рассуждая аналогично, можно показать, что инвертированная кривая доходности означает уменьшение подразумеваемых форвардных ставок. В этом случае стоимость свопциона на выплату фиксированной ставки падает, а стоимость свопциона на получение фиксированной ставки возрастает.

Волатильность

Между стоимостью свопциона и предполагаемой волатильностью процентных ставок существует положительная зависимость. Если процентная волатильность возрастает, то при прочих равных условиях увеличивается вероятность того, что стоимость базового свопа будет изменяться в благоприятном направлении (т.е. более крупные денежные потоки по плавающей ставке в рамках свопциона на выплату фиксированной ставки и более крупные денежные потоки по фиксированной ставке в рамках свопциона на получение фиксированной ставки). Как известно, показатель "вега" измеряет влияние изменения процентной волатильности на стоимость опциона. Для свопциона показатель "вега" измеряет чувствительность стоимости свопциона (в базисных пунктах) к 1%-ному изменению предполагаемой процентной волатильности.

Ставка исполнения

Стоимость свопциона, по существу, равна разности между ставкой исполнения и превалирующей ставкой свопа в момент его оценки. В момент завершения свопцион на выплату фиксированной ставки исполняется только в том случае, если ставка свопа выше ставки исполнения. И наоборот, в момент завершения свопцион на получение фиксированной ставки исполняется только в том случае, если ставка свопа ниже ставки исполнения. Очевидно, что при изменении ставки исполнения стоимость свопциона на выплату фиксированной ставки и стоимость свопциона на получение фиксированной ставки изменяются в противоположных направлениях. При увеличении ставки исполнения и прочих равных условиях стоимость свопциона на выплату фиксированной ставки уменьшается, а стоимость свопциона на получение фиксированной ставки увеличивается. Это объясняется следующими причинами: при увеличении цены исполнения покупатель, исполнивший свопцион на выплату фиксированной процентной ставки, разумеется, будет отдавать более крупные денежные потоки по фиксированной ставке на протяжении всего срока действия свопциона. Очевидно, что это менее выгодно, чем выплата более низкой фиксированной процентной ставки в обмен на денежные потоки по плавающей ставке. Для покупателя свопциона на получение фиксированной ставки увеличение ставки исполнения означает, что он будет получать бо-

лее крупные денежные потоки по фиксированной ставке. При уменьшении ставки исполнения все будет наоборот.

Срок действия

Для большинства опционов (“колл“ и “пут”), продаваемых на финансовых рынках, увеличение срока повышает их стоимость. Для свопционов это правило не выполняется. Увеличение срока действия свопциона может как увеличить, так и уменьшить его стоимость. Эта неоднозначность является следствием взаимосвязи между возрастанием срока действия свопциона и другими переменными, влияющими на стоимость свопциона, — текущей кривой доходности, волатильностью и ставкой исполнения.

ГЛАВА

56

ПРОЦЕНТНЫЕ ОПЦИОНЫ “КЭП” И “ФЛО”, А ТАКЖЕ СЛОЖНЫЕ ОПЦИОНЫ

Ананд К. Бхаттачарья (Anand K. Bhattacharya), доктор философии (Ph.D.)
Финансовый директор
Компания Countrywide Security Corporation

Процентные опционы “кэп” и “фло” обеспечивают асимметричное управление процентным риском, предоставляя при этом намного более гибкие возможности защиты инвестиций. Как следует из названия, *процентные опционы “кэп”* (interest-rate cap, or interest-rate ceilings) позволяют покупателю ограничить сверху контрактную ставку по своим обязательствам (*cap* и *ceil* в переводе с английского означают “шапка” и “потолок” соответственно. — *Прим. ред.*). В свою очередь, процентные опционы “фло” (interest-rate floor) позволяют покупателю защитить суммарную норму прибыли, связанную с активами (*floor* в переводе с английского означает “пол”. — *Прим. ред.*). Продавец опциона “кэп” выплачивает покупателю сумму, превышающую предельно допустимый максимальный уровень ставки в момент расчета. И наоборот, покупатель опциона “фло” получает от продавца сумму, на которую ставка окажется ниже установленного уровня периодической защищенной ставки в назначенный момент времени. Защита, обеспечиваемая опционами “кэп” и “фло”, является несимметричной. Это проявляется в том, что покупатель защищен от неблагоприятного изменения рыночных ставок, но получает прибыль при их благоприятном изменении. Напомним, что назначение процентных свопов — защитить пользователя от колебания процентных ставок независимо от направления их изменения.

Защиту от неблагоприятного изменения процентных ставок, предоставляемую опционами “кэп” и “фло”, можно настраивать, выбирая разные свойства. В данной

главе описываются показатели, широко используемые при определении параметров процентных опционов “кэп” и “фло”.

Свойства процентных опционов “кэп” и “фло”

Базовый индекс (underlying index), на основе которого определяются объемы контрактных выплат, можно выбрать из множества индексов, основанных на ставке LIBOR, ставке по коммерческим векселям, базисной ставке, ставке по казначейским облигациям, а также на ставке депозитных сертификатов. Поскольку эти инструменты могут иметь разные сроки погашения, существует дополнительная переменная, связанная со сроком погашения индекса.

Ставка исполнения (strike rate) — это ставка, при которой происходит обмен денежными потоками между покупателем и продавцом инструмента, предназначенного для защиты от неблагоприятного изменения процентных ставок. Опционы “кэп” с более высокой ставкой исполнения имеют более низкую авансовую премию, хотя зависимость между этими суммами не является прямо пропорциональной. Аналогично опционы “фло” с более низкой ставкой исполнения имеют более низкую авансовую премию. Увеличение (уменьшение) ставки исполнения не приводит к пропорциональному уменьшению авансового платежа по процентным опционам “кэп” (“фло”).

Срок соглашения может колебаться от нескольких месяцев до 30 лет, причем удлинение сроков действия опционов “кэп” приводит к снижению их ликвидности.

Термин *частота расчетов* (settlement frequency) означает частоту, с которой ставка исполнения сравнивается с базовым индексом. Этот показатель влияет на периодическую контрактную ставку, устанавливаемую соглашением. Как правило, расчеты производятся раз в месяц, квартал или полгода. В момент расчета необходимо определить объем денежного потока, ориентируясь либо на среднюю превалирующую ставку на протяжении расчетного интервала, либо на ставку спот.

Условная сумма (notional amount) соглашения об обмене денежными потоками обычно фиксируется, если контракт не предусматривает его погашения. Например, при реализации стратегий “расширения спрэда”, связанных с амортизацией активов, например ипотечных ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, обеспеченных долговыми обязательствами, плавающая ставка по которым ограничена сверху, может возникнуть необходимость ограничить величину условной суммы. Если бы условие амортизации не было предусмотрено в соглашении “кэп”, то спрэд между денежными потоками по активу и стоимостью долговых обязательств был бы сведен к нулю.

Оценка опционов “кэп” и “фло”

Авансовая премия (upfront premium) — это сумма, выплачиваемая покупателем соглашения о процентной ставке его продавцу в момент подписания контракта. Она аналогична премии, выплачиваемой при покупке опционов, и определяется таким факторами, как ставка исполнения, волатильность базового индекса, продолжительность соглашения, условная сумма, а также специфическими особенностями, такими как амортизация условной суммы.

Определение цены опционов “кэп” и фло” базируется на общей теории оценки опционов. Например, увеличение волатильности рыночных цен приводит к повышению опционов “кэп” и “фло”. Ставка исполнения опциона “кэп” находится в обратной зависимости от размера выплачиваемой премии, так как эта ставка определяется до того, как выигрыш по опциону “кэп” станет положительным. С другой стороны, ставка исполнения для процентных опционов “фло” прямо зависит от размера авансовой премии. Повышение ставки свидетельствует о том, что вероятность падения индекса ниже этой ставки возрастает. В свою очередь, это означает увеличение вероятности выигрыша по опциону “фло”. Чем больше срок, оставшийся до погашения, тем больше премия, так как в течение более долгого периода времени возникает больше возможностей для защиты инвестиций от неблагоприятного изменения ставок. Следовательно, при этом возрастает вероятность того, что выигрыш от этих инструментов станет больше. Что касается частоты выплат, то соглашения с более высокой частотой расчетов имеют более крупную премию, поскольку в этом случае увеличивается вероятность положительного выигрыша, а размер выплат определяется только в момент расчета. Это обстоятельство может сильно влиять на величину денежных потоков, особенно на очень изменчивых рынках. Благоприятные изменения волатильности рыночных цен могут не принести выгоды покупателям соглашений о процентной ставке, предусматривающих невысокую частоту расчетов, поскольку по своим свойствам опционы “кэп” и “фло” больше напоминают европейские, чем американские опционы.

Соглашения о процентной ставке могут иметь особые свойства, такие как переменный размер премии, стоимость опционов досрочного аннулирования соглашения, привилегии, связанные с переходом от одной программы к другой, а также покупка комбинации программ, например *процентных опционов “коллар”* (interest-rate collars) и *коридорных опционов* (corridors).

Процентные опционы “кэп”

Как указывалось выше, процентный опцион “кэп” можно использовать для установки верхнего предела стоимости обязательств с плавающей ставкой. Для того чтобы установить конкретный максимальный уровень ставки, покупатель оп-

циона “кэп” выплачивает аванс. Если в момент расчета рыночная ставка превысит ставку исполнения опциона “кэп”, то продавец опциона выплатит разницу. Рассмотрим пример, в котором некая организация покупает процентный опцион “кэп” для того, чтобы хеджировать ставку купона, установленную для обязательств, индексируемых по ставке LIBOR, устанавливаемой каждые три месяца.

Условная сумма	10 млн. долл.
Базовый индекс	Трехмесячная ставка LIBOR
Срок погашения	Три года
Уровень ставки исполнения	10%
Премия	145 базисных пунктов, т.е. 1,45% от 10 млн. долл. $=$ 145 тыс. долл.
Частота расчетов	Ежеквартально
Календарная поправка	“Длина расчетного периода/360”

Размер авансовой премии можно конвертировать в количество базисных пунктов в годовом исчислении, рассматривая 145 тыс. долл. как текущую стоимость потоков одинаковых ежеквартальных платежей, будущая стоимость которых в момент прекращения опциона “кэп” равна нулю. Теоретически следовало бы вычислить ставку, при которой авансовую премию можно было бы компенсировать за три года. Предполагая, что эту премию можно профинансировать при 9%-ной ставке, а опцион “кэп” предусматривает 12 расчетных периодов, количество базисных пунктов в годовом исчислении эквивалентно размеру авансовой премии, равному 56 базисным пунктам.[1]

В данном примере выплаты покупателю опциона “кэп”, осуществляемые продавцом, можно определить как произведение разности между трехмесячной индексной ставкой и ставкой исполнения на условную сумму. Точнее говоря, размер выплат по опциону “кэп” вычисляется по следующей формуле.

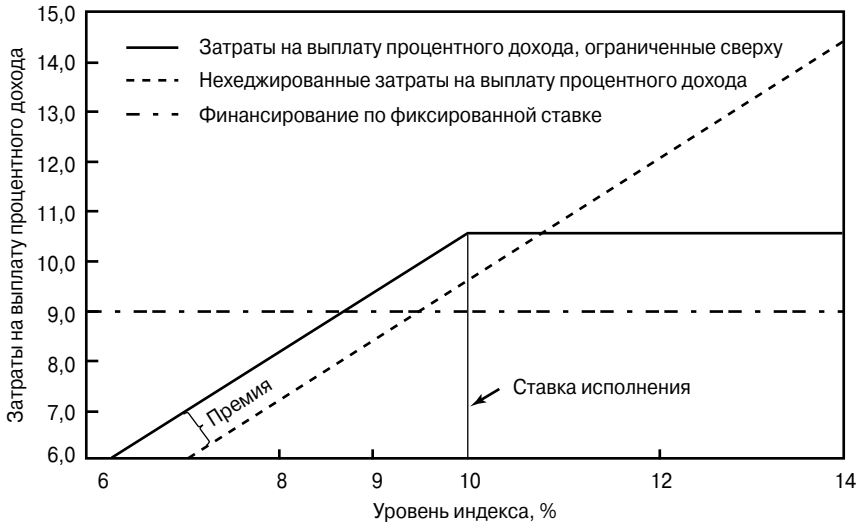
$$(\text{индексная ставка} - \text{ставка исполнения}) \times \\ \times (\text{“длина расчетного периода}/360\text{”}) \times \text{условная сумма}.$$

Например, если трехмесячная ставка LIBOR равна 11%, выплаты осуществляются продавцом опциона, а длина расчетного периода равна 90 дней, то размер премии вычисляется так.

$$(11\% - 10\%) \times 90/360 \times 10\,000\,000 = 25\,000 \text{ долл.}$$

[1] Эта сумма представляет собой стоимость трехлетнего аннуитета, которая после ежеквартального дисконтирования по 9%-ной годовой ставке равна 145 базисным пунктам.

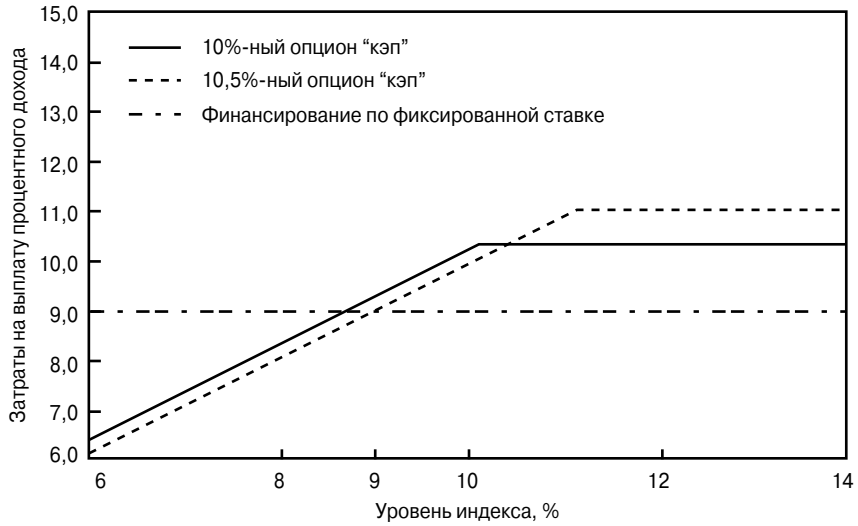
Иллюстрация 56.1. Реальные затраты на выплату процентного дохода по долговому обязательству, ограниченному сверху



Покупатель не получит никаких денег, если ставка-ориентир, т.е. величина трехмесячной ставки LIBOR, окажется ниже ставки исполнения. График выплат по долговому обязательству с ограниченной сверху процентной ставкой приведен на ил. 56.1. Поскольку премия по опциону “кэп” в пересчете на год равна 56 базисным пунктам, максимальная ставка, связанная с долговым обязательством и ограниченная опционом “кэп” при ставке исполнения, равной 10%, составляет 10,56%. Если величина трехмесячной ставки LIBOR не превышает 10%, то затраты на выплату процентного дохода по долговому обязательству с ограниченной сверху ставкой выше, чем нехеджированные затраты на выплату процентного дохода, на величину амортизации авансовой премии. Поскольку максимальный риск, связанный с покупкой опциона “кэп”, ограничен авансовой премией, динамика стоимости опциона “кэп” похожа на динамику долговых опционов. Точнее говоря, поскольку покупатель опциона “кэп” выигрывает от повышения ставки, такие опционы напоминают сделку “стрип” по опционам “пут”. Однако можно купить опционы “кэп”, срок действия которых превышает сроки действия сделок “стрип”. Скажем, увеличивая ставку исполнения с 10 до 10,5%, можно уменьшить размер авансовой премии (а значит, сумму амортизации премии в годовом исчислении). Однако, как показано на ил. 56.2, максимальные затраты на выплату процентного дохода по долговому обязательству с ограниченной сверху процентной ставкой при увеличении ставки исполнения опциона “кэп” также увеличиваются.

Использование опциона “кэп” для ограничения затрат на выплату процентного дохода по долговому обязательству с плавающей ставкой дает несколько пре-

Иллюстрация 56.2. Реальные затраты на выплату процентного дохода при двух разных верхних предельных уровнях



имуществ. Покупатель опциона "кэп" может обеспечить защиту от повышения процентных ставок и профинансировать долговые обязательства по плавающей ставке, чтобы воспользоваться преимуществом пониженных ставок. Таким образом, долговое обязательство с опционом "кэп" может обеспечить более низкую стоимость финансирования по сравнению с его аналогами, имеющими фиксированную ставку.

Кроме ограничения стоимости долговых обязательств, процентные опционы "кэп" можно использовать для искусственного создания разделенных опционов "кэп", встроенных в инструменты с плавающей ставкой, такие как облигации CMO с плавающими ставками и ипотеками с регулируемой ставкой. Представим себе, что некая организация владеет облигацией CMO с плавающей ставкой, предусматривающей ежемесячную переоценку по спрэдам над ставкой LIBOR, равным 60 базисным пунктам, и опцион "кэп", ставка исполнения которого на 600 базисных пунктов превышает начальную ставку купона. Если начальная ставка купона равна 9,60%, ставка купона ограничена уровнем 15,60%. Поскольку единственными источниками денежных потоков, существующими в облигациях CMO, являются основная сумма, процентный доход и суммы досрочного погашения базовых ипотечных ценных бумаг, облигации CMO по определению содержат опцион "кэп". В этом отношении облигации CMO с плавающей ставкой отличаются от других облигаций, индексированных по ставке LIBOR, таких как векселя с плавающими ставками. Организация может отделить опцион "кэп", встроенный в облигацию CMO, купив опцион "кэп" со ставкой исполнения, равной 15

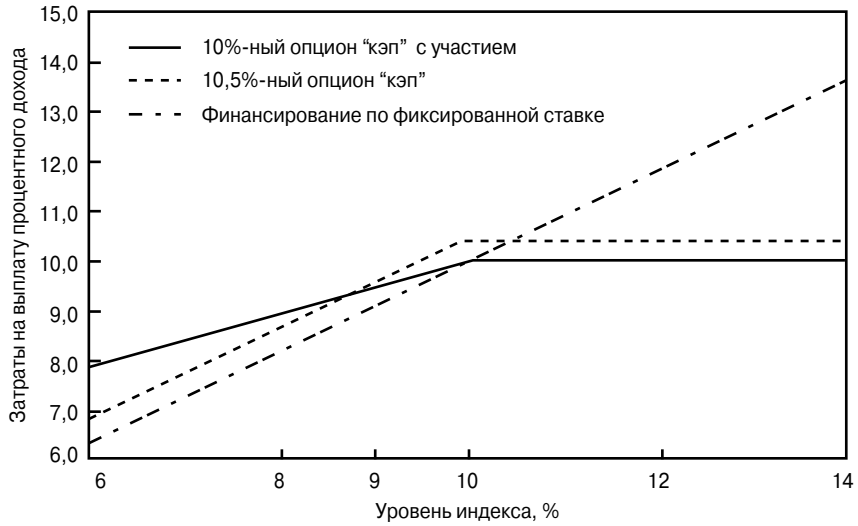
или 16%. Если цена исполнения превысит 600 или 700 базисных пунктов, то опцион “кэп” можно купить относительно недорого. При увеличении процентных ставок потери по купону из-за наличия встроенного опциона “кэп” можно компенсировать за счет поступлений от этого опциона. Аналогичную стратегию можно применить к разделенным опционам “кэп”, встроенным в ипотеки с регулируемой ставкой. Однако исполнение этих опционов сопряжено с определенными трудностями, поскольку опционы “кэп” разделяются на периодические и постоянные. Несмотря на теоретическую привлекательность такой стратегии, ее эффективность может быть сведена к нулю неожиданным досрочным погашением активов.

Опционы “кэп” с участием

Описать свойства *опционов “кэп” с участием* (participating cap) довольно трудно. Как правило, в первую очередь, обращают внимание на отсутствие авансовой премии при покупке таких опционов. Недоразумение возникает из-за неопределенности понятия *участие*. Один тип опционов “кэп” с участием подразумевает покупку инструмента, который полностью защищает инвестора от повышения процентных ставок. Однако, для того чтобы компенсировать продавцу эту защиту при падении ставок, покупатель принимает на себя часть спрэда между максимальным уровнем ставки и уровнем индекса с плавающей ставкой (принимает участие).

В качестве примера предположим, что некая фирма приобретает опцион “кэп” с участием, основанный на ставке LIBOR, со ставкой исполнения 10% и уровнем участия, равным 60%. Если ставка LIBOR превышает 10%, фирма получает денежные потоки, как и владельцы обычных опционов “кэп”. Однако, если ставка LIBOR не достигает максимального допустимого уровня, скажем, останавливается на 8%, то фирма принимает на себя 60% разницы между ставкой LIBOR и максимальным допустимым уровнем, т.е. $(10\% - 8\%) \times 0{,}6 = 1{,}2\%$. В данном случае эффективные затраты на выплату процентного дохода составят 9,20%, т.е. $8{,}00\% + 1{,}20\%$, а не ставку LIBOR плюс амортизированная погашенная премия, как в обычном опционе “кэп”. Если процентные ставки увеличатся, то эффективные затраты на выплату процентного дохода при использовании опциона “кэп” с участием превысят эффективные затраты на выплату процентного дохода при использовании обычного опциона “кэп” за счет участия. В то же время, если процентные ставки уменьшатся, эффективные затраты на выплату процентного дохода по долговому обязательству с плавающей ставкой окажутся выше эффективных затрат на выплату процентного дохода при использовании обычного опциона “кэп” за счет годовой стоимости авансовой премии. График эффективных затрат на выплату процентного дохода при использовании обеих альтернатив хеджирования представлен на ил. 56.3.

Иллюстрация 56.3. Затраты на выплату процентного дохода при использовании опциона “кэп” с участием



Другие опционы с участием, известные под названием *свопы с участием* (participating swaps), сочетают свойства процентных свопов и опционов “кэп” для хеджирования стоимости долговых обязательств с плавающей ставкой. В структуре опциона “кэп” с участием фирма использует процентные свопы для превращения плавающей ставки долгового обязательства в фиксированную ставку, а опционы “кэп” — для установления максимального верхнего уровня оставшихся затрат на выплату процентного дохода по этому обязательству. Однако отличительной чертой этой структуры является тот факт, что опционы “кэп” покупаются без уплаты авансовой премии. Эта покупка финансируется за счет исполнения свопа (с выплатой фиксированной ставки и получением плавающей) по нерыночной ставке, превышающей рыночную ставку в свопах с эквивалентным сроком погашения. Такое участие можно структурировать следующими способами.

- Покупатель устанавливает максимальную плавающую ставку долгового обязательства, сталкиваясь с проблемами при определении составной основной суммы комбинации опциона и свопа.
- Покупатель создает сочетание опциона и свопа, порождая проблемы, связанные с определением максимального уровня ставки, возникающего при такой комбинации.

Независимо от сделанного выбора должно выполняться следующее равенство.

Текущая стоимость аннуитета при ставке $r_0 - r_m$ для t периодов $\times$

$\times$ доля свопа = премия опциона “кэп” $\times$ доля опциона “кэп”.

Оно эквивалентно следующему равенству.

$$\text{Текущая стоимость аннуитета при ставке } r_0 - r_m \text{ для } t \text{ периодов} \times \\ \times \text{ доля свопа} = \text{премия опциона “кэп”} \times (1 - \text{доля свопа}).$$

Иначе говоря,

$$\text{доля опциона “кэп”} = \frac{\text{текущая стоимость аннуитета при ставке } r_0 - r_m \text{ для } t \text{ периодов}}{\text{премия опциона “кэп”} + \text{текущая стоимость аннуитета при ставке } r_0 - r_m \text{ для } t \text{ периодов}},$$

где r_m — текущая фиксированная рыночная ставка свопа для t периодов; r_0 — внерыночная фиксированная ставка свопа для t периодов.

Представим себе, например, что некая организация желает ограничить затраты на выплату процентного дохода по долговому обязательству с плавающей ставкой, которая на 10 базисных пунктов превышает трехмесячную ставку LIBOR, десятью процентами в течение пяти лет, используя опцион “кэп” с участием. Текущая рыночная ставка по пятилетнему свопу на выплату фиксированной и получение плавающей ставки (трехмесячной ставки LIBOR) на 80 базисных пунктов превышает пятилетнюю казначейскую доходность при ставке 9,40%. Текущий уровень ставки LIBOR равен 9%, а внерыночные пятилетние свопы оцениваются при фиксированной ставке, равной 10%. Премия пятилетнего опциона “кэп”, индексированного по трехмесячной ставке LIBOR с 10%-ной ставкой исполнения, равна 200 базисным пунктам, т.е. 2% условной суммы.

Стоимость аннуитета на пять лет равна разности между нерыночной и текущей рыночной ставками свопа (т.е. $10\% - 9{,}40\% = 0{,}60\%$). Текущая стоимость этого аннуитета на пять лет при ставке дисконта, равной $9{,}4\%$ (текущей ставке свопа), равна $2{,}37185\%$. Следовательно, используя предыдущее уравнение для опционов “кэп” с участием, можно определить долю опционов “кэп”, равную $2{,}37185/(2{,}27185 - 2{,}0000) = 54\%$. Таким образом, доля свопов равна $1 - 0{,}54 = 0{,}46$, т.е. 46%. Используя эту структуру, можно определить реальные затраты на выплату процентного дохода, представленные на ил. 56.4. В данном примере искусственная фиксированная ставка, создаваемая с помощью свопов, основана на более высокой нерыночной ставке, а смешанная ставка определяется как средневзвешенная фиксированная ставка по опциону “кэп” и свопу.

При повышении процентных ставок смешанная ставка превышает объем нехеджированных затрат на выплату процентного дохода за счет существования свопа. Выигрыш за счет понижения ставок достигается только частично из-за наличия комбинации долговых обязательств с ограниченной сверху ставкой. При увеличении процентных ставок смешанная ставка также превышает текущие рыночные ставки свопа за счет существования нерыночных свопов с завышенной стоимостью, используемых для финансирования премии опциона “кэп”.

Иллюстрация 56.4. Реальные затраты на выплату процентного дохода при использовании опциона "кэп" с участием

Ставка LIBOR, %	Нехеджированная сделка, %	Ставка 54% опционов "кэп", %	46% искусственных свопов с фиксированной ставкой, %	Смешанная ставка, %
11,0	11,10	10,10	10,00	10,046
9,0	9,10	10,10	9,00	9,506
7,0	7,10	10,10	7,00	8,426

Процентные опционы "фло"

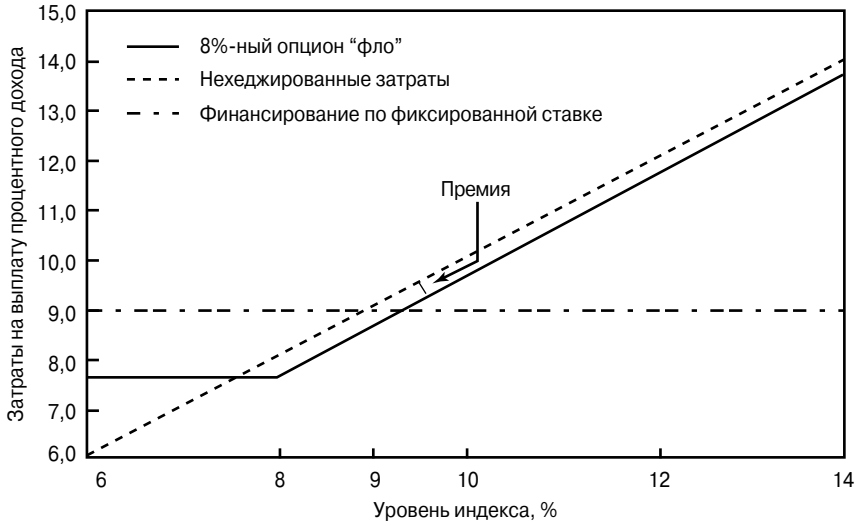
Процентные опционы "фло" используются для защиты суммарной нормы прибыли, связанной с активом, имеющим плавающую ставку. Представим себе, например, что в портфель некоего финансового учреждения включены ипотечные кредиты с регулируемой ставкой. Если процентные ставки уменьшаются, то купонные платежи по активу с плавающей ставкой станут ниже, так как переоценка активов с переменной ставкой купона зависит от индекса с плавающей ставкой. Для того чтобы защитить норму прибыли, связанную с этими активами, от повышения процентных ставок, фирма может купить процентный опцион "фло". Аналогично свойствам опционов "кэп" свойства опционов "фло" можно настраивать, выбирая разные варианты процентной защиты.

Для примера рассмотрим следующий процентный опцион "фло", купленный финансовым учреждением для защиты нормы прибыли активов с плавающей ставкой, зависящей от ставки по казначейским облигациям.

Условная сумма	10 млн. долл.
Базовый индекс	Трехмесячная казначейская облигация
Срок погашения	Три года
Уровень ставки исполнения	8%
Премия	85 базисных пунктов, т.е. 0,85% от 10 млн. долл. = 85 тыс. долл.
Частота расчетов	Ежеквартально
Календарная поправка	"Длина расчетного периода/360"

На ил. 56.5 динамика денежных потоков по процентным опционам "фло" противоположна динамике денежных потоков по процентным опционам "кэп". Из этой иллюстрации следует, что опцион "фло" выгоден, когда процентные ставки повышаются. Следовательно, покупка опциона "фло" аналогична покупке разде-

Иллюстрация 56.5. Реальная норма прибыли по активам, норма прибыли которых ограничена снизу



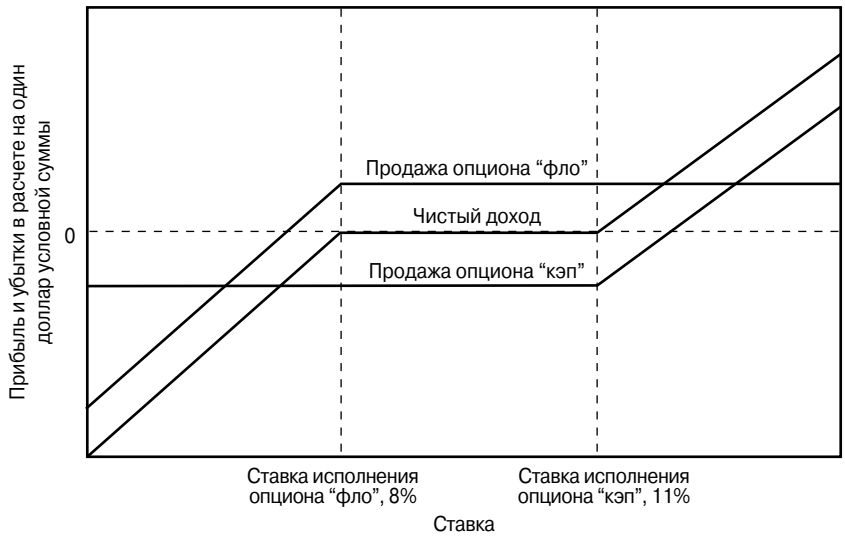
ленных опционов “колл”. При снижении процентных ставок активы с плавающей ставкой приносят доход, ограниченный только контрактными свойствами таких инструментов (если они существуют), например внутренними опционами “кэп”. Однако доходность таких активов немного ограничена из-за амортизации премии по опциону “фло”. При повышении процентных ставок, когда доходность активов падает, продавец опциона “фло” выплачивает покупателю разность между ставкой исполнения опциона “фло” и величиной базового индекса, скорректированной с учетом количества дней, из которых состоит расчетный период, для того чтобы компенсировать потери купонных платежей по активу.

Процентные опционы “коллар”

Процентные опционы “коллар” связаны с покупкой опциона “кэп” для хеджирования долговых обязательств с плавающей ставкой по более высокой ставке исполнения и продажей опциона “фло” с более низкой ставкой исполнения, чтобы компенсировать стоимость покупки опциона “кэп”. Если в установленный момент времени базовый индекс превышает максимальный допустимый уровень, продавец опциона “кэп” выплачивает фирме сумму, превышающую этот уровень. Если рыночная ставка меньше минимального уровня ставки исполнения, то фирма выплачивает покупателю разницу между этим уровнем и величиной индекса. Если рыночная ставка находится между ставками исполнения опционов “кэп” и “фло” соответственно, то реальные издержки фирмы на уплату процентов рав-

ны сумме стоимости финансирования по плавающей ставке и амортизированной премии опциона “кэп” (убыток), из которой вычтена амортизированная премия опциона “фло” (прибыль). Эта стратегия позволяет ограничить ставку купона по долговому обязательству с плавающей ставкой ставками исполнения опционов “фло” и “кэп” соответственно. Для определения реальных издержек по уплате процентов ставку купона по долговому обязательству следует скорректировать по величине выплачиваемой амортизированной премии опциона “кэп” и получаемой амортизированной премии опциона “фло”.

Иллюстрация 56.6. Процентный опцион “коллар”



Предположим, например, что некая фирма имеет долговые обязательства с плавающей ставкой, индексируемой по ставке LIBOR. Для того чтобы установить верхний предельный уровень этой плавающей ставки на один год, фирма покупает процентный опцион “фло” со ставкой исполнения, равной 11%, за премию, равную 85 базисным пунктам. Для того чтобы компенсировать эти затраты, фирма продает опцион “фло” со ставкой исполнения, равной 8%, за премию, равную 60 базисным пунктам. Прибыль и убытки, связанные с этой стратегией, представлены на ил. 56.6. Если процентные ставки превышают максимальный уровень ставки исполнения опциона “кэп”, то фирма получает денежные потоки от продавца опциона “кэп”, компенсирующие повышенные издержки по долговому обязательству с плавающей ставкой. Если процентные ставки опускаются ниже минимального уровня, то падение процентных ставок по долговому обязательству компенсируется денежными потоками, поступающими покупателю опциона “фло”. Если ставка долгового обязательства находится между верхним и нижним уровнями опционов “фло” и “кэп” соответственно, то не существует никаких

денежных потоков, связанных с хеджированием. В итоге издержки по уплате процентов оказываются равными обычной стоимости заимствования. Однако, если премия опциона “коллар” равна нулю, то реальные издержки по уплате процентов могут оказаться немного выше. Опционы “коллар” с нулевой премией создаются, чтобы уравнять выплачиваемую и получаемую премии. Эта стратегия связана с определенным риском, поскольку для выравнивания премий может понадобиться продать более крупную условную сумму. С этой точки зрения сторона, занимающая короткую позицию в рамках стратегии с нулевой премией, владеет более крупной условной суммой, чем сторона, занимающая длинную позицию.

Основное преимущество процентного опциона “коллар” заключается в том, что фирма получает защиту от увеличения процентных ставок, затратив намного меньше средств, чем при покупке опциона “кэп”. Однако в обмен на более дешевую защиту фирма отдает выигрыш, получаемый за счет восстановления рыночных ставок. Поскольку защита обеспечивается без использования фиксированных ставок, процентные опционы “коллар” иногда называют *свопами на облигацию* (swapping into a bond). Однако такая форма создания опциона “коллар” является недостаточной, поскольку существует спрэд между ценами покупки и продажи[2], связанный с этой структурой. Если стратегия связана с покупкой опциона “кэп” и продажей опциона “фло”, то премия, выплачиваемая за опцион “кэп”, определяется более высокой волатильностью цен продажи, а премия, получаемая за опцион “фло”, — более низкой волатильностью цен покупки.

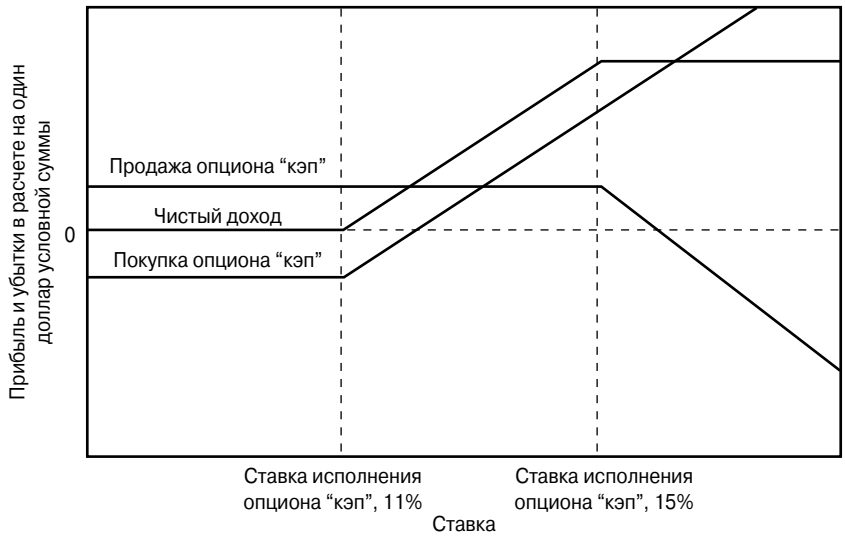
Процентные коридорные опционы

Альтернативная стратегия, позволяющая уменьшить размер премии за опцион “кэп”, предусматривает покупку одного опциона “кэп” с конкретной ставкой исполнения и продажу другого опциона “кэп” с более высокой ставкой исполнения. Это позволяет сократить стоимость опциона “кэп” с более низкой ставкой исполнения и хеджировать издержки на уплату процентов по долговому обязательству с плавающей ставкой. В противоположность процентному опциону “коллар” при этом фирма сохраняет все преимущества, связанные с падением процентных ставок, одновременно ограничивая реальные издержки на уплату процентов суммой обычной стоимости заимствования и амортизированной чистой премии за опцион “кэп”. Если процентные ставки превышают более низкий уровень ставки исполнения, то издержки на уплату процентов оказываются ограниченными сверху до тех пор, пока рыночные ставки не превысят уровень более высокой ставки исполнения. Если процентные ставки превышают ставку исполнения второго опциона “кэп”, то издержки на уплату процентов увеличиваются на сумму выплат по опциону “кэп”.

[2]Условия прекращения опционов “кэп” и “фло” обсуждаются ниже.

В качестве примера рассмотрим ситуацию, в которой фирма приобретает опцион “кэп” со ставкой исполнения, равной 11%, и продает опцион “кэп” со ставкой исполнения, равной 15%, чтобы компенсировать стоимость первого опциона. График прибылей и убытков, связанных с этой стратегией, приведен на ил. 56.7. Если рыночные ставки падают ниже 11%, то опцион “кэп” становится проигрышным, а реальные издержки фирмы на уплату процентов равны сумме нормальной стоимости заимствований и чистой амортизированной премии за опцион “кэп”. Если рыночные ставки превышают 11%, то первый опцион “кэп” становится выигрышным, а фирма начинает получать средства, компенсирующие более высокую ставку купона, связанную с долговым обязательством. Это позволяет фирме ограничить реальные издержки на уплату процентов на уровне 11% с учетом чистой амортизированной премии за опцион “кэп”. Однако, если рыночные ставки превышают 15%, то второй опцион “кэп” становится выигрышным, и фирма должна сама начать выплаты покупателю этого опциона. В итоге стоимость долгового обязательства увеличивается на объем выплат, связанных со вторым опционом “кэп”.

Иллюстрация 56.7. Процентный коридорный опцион



Несмотря на то что процентный опцион “коллар” позволяет фирме компенсировать средства, затраченные на ограничение долговых обязательств с плавающей ставкой, при его использовании следует проявлять осторожность, особенно если опционы “кэп” исполняются в рамках стратегии с нулевой премией. Премии за опционы “кэп” определяются в соответствии с принципами теории оценивания опционов. Следовательно, премия, полученная за 15%-ный опцион “кэп”, окажется меньше, чем премия, выплаченная за 11%-ный опцион “кэп”. Это объясняется более высокой ставкой исполнения и волатильности спрэдов между ценами по-

купки и продажи. Таким образом, для того чтобы уравнять премию, полученную за опцион “кэп” с более высокой ставкой исполнения, и премию, выплаченную за опцион “кэп” с более низкой ставкой исполнения, в рамках стратегии с нулевой премией условные суммы проданных опционов “кэп” должны превышать условные суммы купленных опционов “кэп”. Несмотря на то что это позволяет фирме бесплатно ограничить ставку долгового обязательства 15%-ной ставкой исполнения, фирма подвергнется огромному риску повышения рыночная ставок. Такой сценарий называется “судным днем” (dooomsday). Если рыночные ставки превысят 15%, то денежные суммы, выплаченные покупателю опциона “кэп” с более высокой ставкой исполнения, могут компенсировать денежные потоки, полученные от покупателя опциона “кэп” с более низкой ставкой исполнения. Это приведет к более высоким издержкам на уплату процентов. Величина этой компенсации обратно зависит от отношения между условными суммами опционов “кэп” с высокой и низкой ставками исполнения соответственно. Чем больше это отношение, тем меньше компенсация, полученная за счет денежных потоков по опциону с более низкой ставкой исполнения, и выше реальные издержки на уплату процентов.

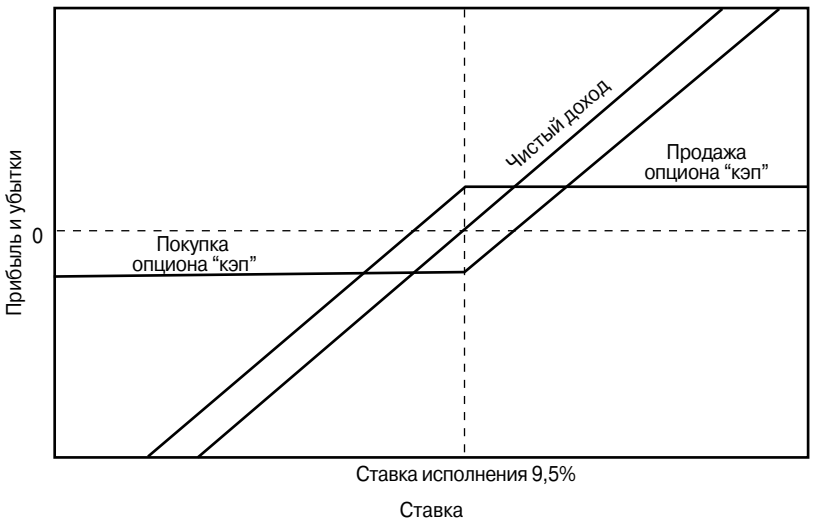
Паритет между опционами “кэп” и “фло”

Как известно, паритет между опционами “пут” и “колл”, по существу, определяет зависимость между этими видами опционов и стоимостью базовой ценной бумаги. Опционы “кэп” и “фло” аналогичным образом связаны с процентными свопами. Рассмотрим, например, стратегию, связанную с покупкой опциона “кэп” со ставкой исполнения $9{,}5\%$ и продажей опциона “фло” со ставкой исполнения $9{,}5\%$. Предположим, что оба опциона связаны с одним и тем же индексом, например ставкой LIBOR. Эта стратегия эквивалентна заключению процентного свопа на выплату $9{,}5\%$-ной фиксированной ставки и получению платежей по ставке LIBOR. Если процентные ставки превысят максимальный уровень, скажем, достигнут 11%, то по опциону “кэп” будут выплачены $1{,}5\%$, а владелец свопа получит ставку LIBOR. Таким образом, возникает положительный денежный поток, величина которого равна разности между ставкой LIBOR и фиксированной ставкой свопа, т.е. $11\% - 9{,}5\% = 1{,}5\%$. Если процентные ставки упадут ниже минимального уровня, скажем, до $7{,}5\%$, то владелец опциона “фло” должен будет выплатить разницу между индексом и ставкой исполнения опциона “фло”, т.е. $9{,}5\% - 7{,}5\% = 2\%$, а владелец свопа потеряет разность между фиксированной ставкой свопа и ставкой LIBOR, т.е. 2%. Следовательно, паритет между свопом и опционами “кэп” и “фло” можно выразить следующим равенством.

Покупка опциона “кэп” + продажа опциона “фло” = фиксированный своп.

Однако, для того чтобы этот паритет выполнялся, фиксированная ставка свопа должна выплачиваться по плавающей ставке с учетом календарной поправки (“длина расчетного периода/360”, “30/360” или “длина расчетного периода/365”), а не по двум ставкам. Графическое изображение этого паритета представлено на ил. 56.8.

Иллюстрация 56.8. Искусственный паритет между свопом и опционами “кэп” и “фло”



Стоимость рыночного свопа равна нулю, так как в момент его заключения не происходит обмен премиальными денежными потоками. Следовательно, из паритета между свопом и опционами “кэп” и “фло” следует, что стоимость опциона “кэп” должна быть равной стоимости опциона “фло” на идентичный индекс, исполняемого при той же ставке. Это равенство должно выполняться независимо от используемой модели оценки опционов “кэп” и “фло”. Если это условие не выполняется, то на рынке открываются арбитражные возможности, с помощью которых можно имитировать характеристики инструмента с завышенной стоимостью. Например, если опцион “кэп” имеет завышенную цену, то можно создать искусственный опцион “кэп”, купив опцион “фло” и заключив процентный своп на выплату фиксированной ставки, равной ставке исполнения опциона “фло”, и получение плавающей ставки, зависящей от того же индекса, что и опцион “фло”. Арбитражные возможности, возникающие из-за отклонения от паритета между свопом и опционами “кэп” и “фло”, гарантируют эффективное ценообразование на этих рынках.

Аннулирование опционов “кэп” и “фло”

Как следует из характеристики опционов “кэп” и “фло”, эти инструменты, по существу, представляют собой разделенные опционы “пут” (“колл”) на форвардные процентные ставки. По этой причине опционы “кэп” и “фло” оцениваются на основе тех же самых теоретических и аналитических концепций, что и обычные опционы. Стоимость аннулирования опционов “кэп” и “фло” можно определить, используя концепции, аналогичные понятиям, введенным для оценки рыночной стоимости опционов (премии) до истечения их срока действия. Досрочное прекращение процентных свопов зависит от спрэда между ценой на покупку и продажу казначейской доходности. По этой причине спрэд между ценами на покупку и продажу опционов “кэп” и “фло” выражается через волатильность. С практической точки зрения этот метод намного “яснее”, чем определение форвардных кривых по спрэду между ценой на покупку и продажу доходности. Для того чтобы компенсировать финансовые затраты на оплату услуг финансовых посредников, волатильность цен покупки должна превышать волатильность цены покупки. Поскольку опционные премии непосредственно связаны с волатильностью, разница между премией продажи и премией покупки опционов “кэп” или “фло” до наступления даты прекращения их действия прямо зависит от величины спрэда между уровнями волатильности цен покупки и продажи.

Сложные опционы

Защита от неблагоприятного изменения процентных ставок, предоставляемая обычными опционами, например “пут” и “колл”, а также специальными опционами, такими как “кэп” и “фло”, распространяется на определенный период времени. Опцион может быть исполнен, досрочно аннулирован или прекратить свое действие по истечении установленного срока. Исполнение (или неисполнение) опциона зависит от изменения стоимости базовой ценной бумаги (например, для долговых опционов) или величины базового индекса (например, для опционов “кэп” и “фло”). Однако любое досрочное прекращение опционного контракта происходит за счет спрэда между ценами покупки и продажи. Поскольку сроки действия свопов, а также опционов “кэп” и “фло”, как правило, превышают сроки действия обычных опционов “пут” и “колл”, стоимость их аннулирования обычно выше, чем стоимость досрочного прекращения обычных опционов. Кроме того, защита от неблагоприятных изменений процентных ставок, обеспечиваемая свопами, а также опционами “кэп” и “фло”, относится к категории пассивных стратегий хеджирования, поскольку, за исключением обмена денежными потоками, эти стратегии не предусматривают никаких активных действий.

На более коротких временны́х горизонтах, на которых период владения активами (или срок действия непогашенных долговых обязательств) может изменять-

ся, фирмы могут использовать процентные долговые опционы. Такие опционы можно использовать как для управления спрэдами между уровнями стоимости активов и пассивов, так и для компенсации возможных краткосрочных убытков, связанных с долгосрочными инструментами защиты от неблагоприятных изменений процентных ставок. Например, при повышении рыночных ставок, когда стоимость пассивов растет быстрее, чем доходы активов, или же доходность активов является фиксированной, опционы "пут" могут компенсировать уменьшение спрэда. Преимущества, возникающие при падении рыночных ставок, заключаются в том, что убытки ограничены снизу размером авансовой премии. Компания, выплачивающая фиксированную ставку в рамках процентного свопа, может компенсировать возможные потери при падении рыночных ставок, купив опционы "колл" на казначейские ценные бумаги. В последние годы появились *сложные опционы* (compound options), или *опционы с двухуровневой премией* (split-fee options), позволяющие инвесторам ограничить убытки, возникающие при реализации описанных выше краткосрочных опционных стратегий, и оценить состояние рынка до приобретения дополнительного опционного покрытия.

Сложные опционы, представляющие собой опционы на опционы, позволяют фирме купить "окно на рынке", заплатив премию, которая меньше, чем премия на условный опцион на тот же самый базовый инструмент. В момент закрытия "окна" опционное покрытие можно пролонгировать, заплатив другую премию. По существу, сложные опционы образуют дополнительный инструмент управления риском, предоставляя возможность по-прежнему ограничивать возможные потери, связанные с асимметричным покрытием, не жертвуя важными ингредиентами опционного покрытия.

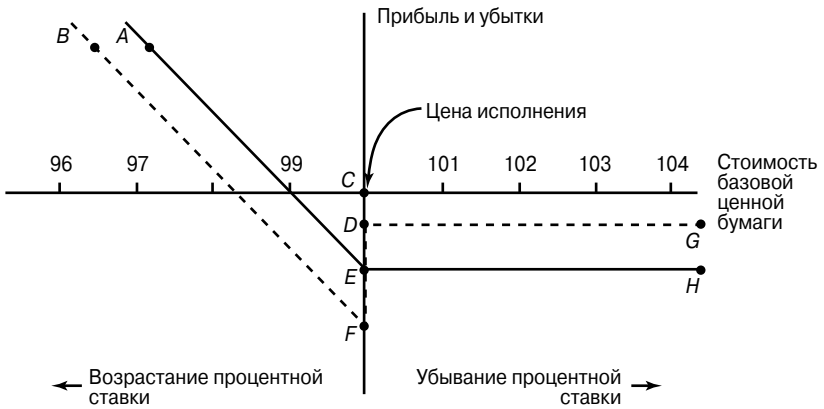
Сложные опционы позволяют инвесторам купить опцион на исполнение другого опциона, заплатив *начальную премию* (upfront premium) за определенный период времени. В конце этого периода, *в момент закрытия "окна"* (window date), инвестор может исполнить опцион на опцион, заплатив *конечную премию* (back-end fee). Таким образом, термин *двухуровневая* отражает двойственную природу премии, выплачиваемой за сложный опцион. Опционы с двухуровневой премией называются также опционами *от и до* (up and on). Эта терминология отражает наличие начальной премии, выплачиваемой в момент открытия "окна", и конечной премии, выплачиваемой в момент закрытия "окна".

Сравнение с обычными опционными стратегиями

Сложные опционы имеют несколько преимуществ перед обычными опционами. К ним относятся дополнительный левередж и более широкие возможности управления риском. В качестве примера можно оценить покрытие, обеспечиваемое сложными опционами "пут" и "колл", по сравнению с обычными опционами. График прибыли за счет покупки опциона "пут" по сравнению с покупкой слож-

ного опциона “пут” представлен на ил. 56.9. Из этого графика следует, что чистая прибыль от покупки опциона “пут” носит совершенно стандартный характер. При уменьшении процентных ставок стоимость базовой ценной бумаги увеличивается, а размер убытков, связанных с покупкой обычного опциона “«пут» без выигрыша”, ограничен величиной начальной премии (*CE*). При увеличении процентных ставок стоимость базовой ценной бумаги снижается, поэтому опцион можно исполнить, продав базовую ценную бумагу по более высокой цене исполнения. Чистая прибыль от исполнения опциона равна разности между ценой исполнения и стоимостью базовой ценной бумаги за вычетом стоимости опциона. График чистой прибыли от обычного опциона при повышении или понижении процентных ставок проходит через точки *HEA*.

Иллюстрация 56.9. Сравнение покупки опциона “пут” и покупки опциона с двухуровневой премией



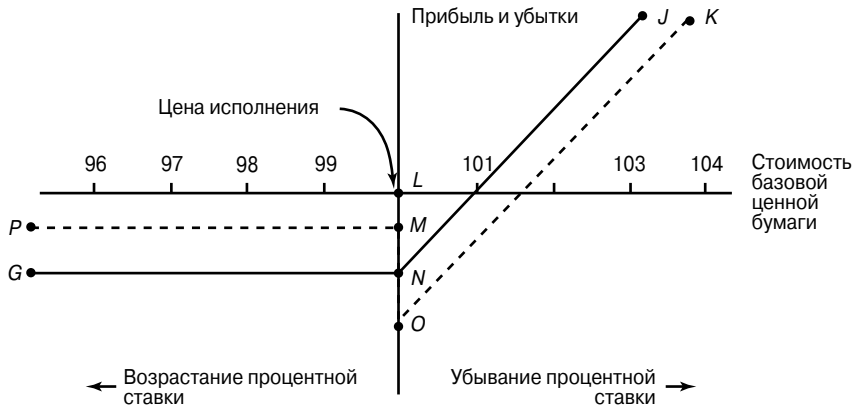
CE = премия за обычный опцион “пут“
CD = начальная премия за сложный опцион “пут”
DF = конечная премия за сложный опцион “пут”

Однако с помощью сложного опциона “пут” можно обеспечить такую же степень защиты при повышении процентных ставок, затратив намного меньше средств. Об этом свидетельствует размер начальной премии *CD*, указанной на ил. 56.9. Если процентные ставки продолжают падать, то сложный опцион можно не исполнять. С другой стороны, если ожидается рост процентных ставок, то опционное покрытие можно продлить, исполнив вторую часть сложного опциона. Если сумма начальной и конечной премий превышает размер премии обычного опциона “пут”, то общая прибыль от исполнения сложного опциона может оказаться меньше, чем при исполнении обычного опциона. Если сложный опцион не исполняется в момент закрытия окна, то график прибыли от стратегии, основанной на опционе с двухуровневой премией, оказывается разрывным (отрезок *GD*).

При выплате конечной премии и исполнении опциона в момент закрытия “окна” график прибыли проходит через точки *HEFB*.

Портфельные менеджеры часто покупают опционы “колл”, чтобы получить прибыль за счет приближающегося повышения рыночных ставок. В основе этой стратегии лежат следующие рассуждения. Если рыночные ставки упадут, что приведет к повышению стоимости базовой ценной бумаги, то портфельный менеджер сможет купить актив по более низкой цене исполнения. График прибыли от обычного опциона “колл” приведен на ил. 56.10. Как следует из графика, если процентные ставки останутся неизменными или увеличатся, то убытки от стратегии, основанной на обычном опционе “колл”, будут ограничены размером авансовой премии. График прибыли от опциона “колл” проходит через точки *QNJ*. При повышении рыночных ставок стратегия, основанная на опционе “колл”, оказывается прибыльной. При понижении рыночных ставок убытки, возникающие при реализации, основанной на опционе с двухуровневой премией, оказываются меньше, чем убытки, связанные со стратегией, основанной на обычном опционе “колл”. Это объясняется более низким размером начальной премии. Однако, если в момент закрытия окна процентная ставка оказывается ниже, чем в начальный момент, то сложный опцион будет исполнен, а график прибыли, полученной при реализации стратегии, основанной на опционе “колл” с двухуровневой премией, пройдет через точки *PMOK*. Если сложный опцион “колл” не исполняется, то соответствующий график прибыли проходит через точки *PM*.

Иллюстрация 56.10. Сравнение покупки опциона “колл” и покупки опциона с двухуровневой премией



LN = премия за обычный опцион “колл”
LM = начальная премия за сложный опцион “колл”
MO = конечная премия за сложный опцион “колл”

Использование сложных опционов

Сложные опционы, в основном, используются для хеджирования риска ипотечного периода (mortgage pipeline risk), особенно риска того, что заемщик станет искать альтернативные источники финансирования или пожелает аннулировать заем. Этот риск, известный под названием *риск отказа заемщика* (fallout risk), обычно хеджируется с помощью покупки опционов “пут”. Отказ заемщика может иметь серьезные последствия, если ожидаемые ипотечные продукты были проданы заранее. Если к концу льготного периода процентные ставки упадут, то кредитор может оставить этот опцион неисполненным. С другой стороны, если ставки вырастут, то кредитор может воспользоваться рыночной ситуацией, продав займы по более высокой цене исполнения опциона “пут”. При использовании сложного опциона “пут” ипотечный кредитор может обеспечить ту же самую опционную защиту, затратив намного меньше средств и сохранив возможность продолжения защиты после изменения рыночных условий. Если в момент закрытия “окна” необходимость защиты с помощью опциона “пут” исчезнет, то убытки окажутся меньше, чем премия, выплаченная за обычный опцион “пут”. С другой стороны, если в момент закрытия “окна” инвестору все еще будет нужна защита, он может купить ее, либо продлив сложный опцион, либо купив обычный опцион “пут”. Например, если в момент закрытия “окна” форвардные рыночные цены окажутся выше (ниже), чем в момент его открытия, то покупка опциона “пут” (“колл”) может оказаться дешевле, чем исполнение опциона на опцион.

Если прогнозы относительно снижения процентных ставок являются неопределенными, то портфельные менеджеры, использующие активные программы купли-продажи для повышения доходности, часто покупают опционы “колл”. Вместо обычных опционов “колл” по более высокой цене портфельный менеджер может купить сложный опцион и приобрести “окно” на рынке по более низкой цене. Если в момент закрытия “окна” прогнозы о повышении ставок становятся относительно определенными, сложный опцион можно продлить. Однако если неопределенность возрастает, то убытки будут ограничены более низкой начальной премией.

Кроме того, сложные опционы, например опционы “колл”, можно использовать в сочетании с более долгосрочными инструментами, например фиксированными процентными свопами. Это позволяет компенсировать краткосрочные возможные убытки, вызванные падением процентных ставок. Однако, вероятно, наиболее широкое применение сложные опционы нашли на рынке опционов “кэп” и “фло”, на котором они используются для создания долгосрочных опционов на опционы. Напомним, что опционы “кэп” (“фло”), по существу, представляют собой пакеты европейских опционов “пут” (“колл”) на форвардные процентные ставки. Рынок опционов на опционы “кэп” и “фло”, позволяющий покупателям прекращать или возобновлять защиту от неблагоприятных изменений процентной

ставки, в настоящее время еще не достиг зрелости, но его потенциал огромен. Появление таких опционов на серию опционов значительно повысит гибкость инструментов управления риском.

Резюме

Свопы, опционы “кэп” и “фло” и сложные опционы представляют собой гибкие инструменты управления риском. В то время как процентные свопы предназначены для защиты от изменения процентной волатильности, опционы “кэп” и “фло” обеспечивают асимметричное покрытие ограниченной сверху стоимости долговых обязательств и нормы прибыли активов. В любом случае пользователь сохраняет возможность воспользоваться рыночной ситуацией. Для того чтобы уменьшить авансовую стоимость покупки опционов “кэп” и “фло”, пользователь может либо заключить опцион с участием, дающий ему право на долевое использование преимуществ, обеспеченных колебаниями рыночных цен, либо заключить соглашения, такие как опцион “коллар” и коридорный опцион, являющиеся аналогами опционных стратегий, основанных на спрэдах.

Поскольку аннулирование таких соглашений сопряжено с определенными затратами, эти опционы позволяют осуществлять пассивное хеджирование, обеспечивающее защиту от долгосрочных колебаний процентных ставок. Иначе говоря, эти опционы не следует использовать, если период владения активами или пассивами является переменным или может изменяться. Для более коротких периодов времени пользователь может использовать опционы с двухуровневой премией, которые обеспечивают более высокий уровень левереджа и более гибкие средства управлением риском по сравнению с обычными опционами. Однако следует признать, что в настоящее время опционы с двухуровневой премией используются, в основном, для хеджирования риска ипотечного периода. В то же время технология сложных опционов вполне пригодна для создания опционов на опционы “кэп” и “фло”, для того чтобы повысить гибкость этих инструментов при защите от изменения процентных ставок.

ГЛАВА

57

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕНТНЫМ РИСКОМ С ПОМОЩЬЮ ФЬЮЧЕРСОВ И ОПЦИОНОВ [1]

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)
Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Шрикант Рамамурти (Shrikant Ramamurthy)
Финансовый директор
Компания RBS Greenwich Capital

Марк Питтс (Mark Pitts), доктор философии
Принципал
Корпорация White Oak Capital Management Corp.

В главе 51 были описаны общие свойства фьючерсов, а также подробно рассмотрены характеристики процентных фьючерсов и опционов. В данной главе фокус внимания переносится на способы использования производных инструментов для управления процентным риском, которому подвергается портфель ценных бумаг.

[1] Данная глава представляет собой адаптированный вариант статьи, опубликованной авторами в журнале *Professional Perspectives on Fixed Income Portfolio Management*, vol. 1 (New Hope, PA: Frank J. Fabozzi Associates, 2000).

Управление процентным риском с помощью фьючерсов

Стоимость процентного фьючерсного контракта находится в обратной зависимости от изменения процентных ставок: если ставки растут, то цена фьючерса падает, и наоборот, если ставки падают, то цена фьючерса растет. При покупке фьючерсного контракта процентный риск, которому подвергается портфель, возрастает. Иначе говоря, дюрация портфеля увеличивается. При продаже фьючерсного контракта процентный риск, которому подвергается портфель, снижается. Иными словами, дюрация портфеля уменьшается. Следовательно, покупая и продавая фьючерсы, можно изменять дюрацию портфеля.

Как известно, менеджеры могут изменять дюрацию своих портфелей с помощью инструментов наличного рынка (покупая и продавая казначейские ценные бумаги). Используя для этой цели фьючерсные контракты, а не долгосрочные казначейские ценные бумаги, менеджеры получают три преимущества.

Преимущество 1. Операционные издержки по фьючерсным сделкам ниже, чем по сделкам на наличном рынке.

Преимущество 2. Маржинальные требования к фьючерсам ниже, чем к казначейским ценным бумагам. Таким образом, используя фьючерсы, можно увеличить левередж.

Преимущество 3. Осуществить "короткую" продажу на фьючерсном рынке проще, чем на рынке казначейских ценных бумаг.

Кроме того, фьючерсы можно использовать при создании портфелей с более высокой дюрацией, чем это можно сделать с помощью инструментов наличного рынка. Предположим, например, что при определенной процентной ставке менеджер пенсионного фонда должен изменить структуру портфеля, чтобы дюрация стала равной 15. Менеджер может не найти облигаций с такой длинной дюрацией. Покупая соответствующее количество нужных процентных фьючерсов, менеджер пенсионного фонда может увеличить дюрацию портфеля до требуемого уровня.

Общие принципы управления процентным риском

Основной принцип управления процентным риском заключается в сочетании рисков изменения долларовой стоимости портфеля (dollar exposure) и фьючерсной позиции соответственно, чтобы совокупный риск был равен требуемой величине. Это значит, что менеджер должен точно измерять риск изменения долларовой стоимости ценных бумаг, включенных в портфель, и фьючерсного контракта, используемого для изменения уровня этого риска.

Существует два общепринятых показателя, оценивающих изменения долларовой стоимости облигации или портфеля облигаций при колебаниях процентных

ставок: ценовое выражение базисного пункта (price value of basis point — PVBP) и дюрация. Показатель PVBP — это изменение цены, выраженной в долларах, вследствие изменения доходности на один базисный пункт. Дюрация — это относительное изменение цены при изменении процентной ставки на 100 базисных пунктов. (Зная относительное изменение цены, можно вычислить изменение цены, выраженной в долларах, при известном изменении процентных ставок.) Кроме того, существует два вида дюрации: *эффективная* и *модифицированная*. Эффективная дюрация (effective duration) позволяет оценивать облигации с внутренними опционами. В дальнейшем, говоря о дюрации, мы будем подразумевать именно эффективную дюрацию. Более того, поскольку менеджера интересует оценка риска изменения цены, выраженной в долларах, необходимо использовать эффективную *долларовую* дюрацию (effective dollar duration). При изменении ставок на один базисный пункт показатель PVBP равен эффективной долларовой дюрации.

Для того чтобы оценить эффективную долларовую дюрацию, необходимо иметь хорошую модель, позволяющую определить новую стоимость облигаций, включенных в портфель, при изменении процентных ставок. Разница между текущей и новой стоимостью облигаций, определенная в рамках этой модели, равна искомой величине риска изменения долларовой цены. Следовательно, стартовой точкой в управлении процентным риском является разработка надежной модели оценки стоимости облигаций. Эта модель нужна также для оценки стоимости деривативных контрактов, с помощью которых менеджер собирается управлять процентным риском.

Предположим, что менеджер стремится к *целевой дюрации* (target duration) портфеля, ориентируясь на ожидаемый уровень процентных ставок или величину риска, установленную клиентом. Зная целевую дюрацию, можно вычислить целевую долларовую дюрацию при небольшом изменении процентных ставок, выраженном в базисных пунктах. Например, при изменении процентных ставок на 50 базисных пунктов целевую долларовую дюрацию можно найти, умножив стоимость портфеля, выраженную в долларах, на целевую дюрацию и поделив результат на 200. Предположим, например, что менеджер, управляющий портфелем стоимостью 500 млн. долл., стремится к дюрации, равной 6. Это значит, что менеджер хочет, чтобы при изменении ставок на 50 базисных пунктов стоимость портфеля изменилась на 3% (при параллельном сдвиге всех ставок по всем сроками погашения). Умножив целевую дюрацию, равную 6, на 500 млн. долл. и поделив результат на 200, получаем целевую долларовую дюрацию: 15 млн. долл.

Теперь менеджер должен определить долларовую дюрацию текущего портфеля. Текущая долларовая дюрация портфеля при изменении процентных ставок на 50 базисных пунктов вычисляется путем умножения текущей дюрации на долларовую стоимость портфеля и последующего деления результата на 200. Предположим, что текущая дюрация портфеля стоимостью 500 млн. долл. равна 4. Следовательно, текущая долларовая дюрация равна 10 млн. долл. (4×500 млн. долл./200).

Целевую долларовую дюрацию необходимо сравнить с текущей долларовой дюрацией. Разница между этими величинами равна величине риска изменения стоимости портфеля при изменении процентных ставок, которую должна обеспечить позиция по фьючерсному контракту. Если целевая долларовая дюрация превышает текущую долларовую дюрацию, то фьючерсная позиция должна повысить риск изменения стоимости портфеля при изменении процентных ставок на величину этой разности. Для того чтобы повысить этот риск, менеджер должен купить определенное количество фьючерсных контрактов. Если же целевая долларовая дюрация меньше текущей долларовой дюрации, то фьючерсная позиция должна понизить риск изменения стоимости портфеля при изменении процентных ставок на величину этой разности. Для этого менеджер должен продать определенное количество фьючерсных контрактов.

Если целевая долларовая дюрация $-$ текущая долларовая дюрация > 0,
то необходимо купить фьючерсы.
Если целевая долларовая дюрация $-$ текущая долларовая дюрация < 0,
то необходимо продать фьючерсы.

Заняв фьючерсную позицию, менеджер может уравнять *долларовую дюрацию портфеля* с суммой *текущей долларовой дюрации без фьючерсов* и *долларовой дюрации фьючерсной позиции*.

Долларовая доходность портфеля $=$
$=$ текущая долларовая дюрация без фьючерсов $+$
$+$ долларовая дюрация фьючерсной позиции.

Цель этой стратегии $-$ такое управление процентным риском с помощью фьючерсных позиций, чтобы долларовая дюрация портфеля была равной целевой долларовой дюрации.

Долларовая дюрация портфеля $=$ целевая долларовая дюрация.

Иначе говоря,

целевая долларовая дюрация $=$
$=$ текущая долларовая дюрация без фьючерсов $+$ (57.1)
$+$ долларовая дюрация фьючерсной позиции.

С течением времени долларовая дюрация портфеля отклоняется от целевого уровня, поэтому для ее коррекции менеджер может изменить фьючерсную позицию.

Вычисление количества контрактов

Каждый фьючерсный контракт предусматривает поставку определенного количества базовых ценных бумаг. При изменении процентных ставок стоимость базового инструмента, а значит, и стоимость фьючерсного контракта изменяется. Необходимо оценить, насколько изменится долларовая стоимость фьючерса при изменении процентных ставок. Эта величина называется *удельной долларовой дюрацией фьючерсного контракта* (dollar duration per futures contract). Предположим, например, что фьючерсная цена процентного фьючерсного контракта равна 70, а номинальная стоимость базового процентного инструмента равна 100 тыс. долл. Таким образом, фьючерсная цена поставки равна 70 тыс. долл. ($0{,}70 \times 100$ тыс. долл.). Предположим, что изменение процентных ставок на 50 базисных пунктов приводит к изменению фьючерсной цены одного контракта на 0,03 долл. Тогда удельная долларовая дюрация фьючерсного контракта составит 2 100 долл. ($0{,}03 \times 70$ тыс. долл.).

Следовательно, долларовая дюрация фьючерсной позиции равна произведению количества фьючерсных контрактов и удельной долларовой дюрации фьючерсного контракта.

$$\begin{aligned}\text{Долларовая дюрация фьючерсной позиции} &= \\ &= \text{количество фьючерсных контрактов} \times \\ &\times \text{удельная долларовая дюрация фьючерсного контракта.}\end{aligned} \tag{57.2}$$

Сколько фьючерсных контрактов необходимо, чтобы достичь целевой долларовой дюрации? Подставляя формулу (57.2) в формулу (57.1), получаем следующий результат.

$$\begin{aligned}&\text{Количество фьючерсных контрактов} \times \\ &\times \text{удельная дюрация фьючерсного контракта} = \\ &= \text{целевая долларовая дюрация} - \\ &- \text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов.}\end{aligned} \tag{57.3}$$

Решая это уравнение относительно количества фьючерсных контрактов, приходим к следующей формуле.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} = \frac{\text{целевая долларовая дюрация} - \text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов}}{\text{удельная долларовая дюрация фьючерсного контракта}}. \tag{57.4}$$

Формула (57.4) позволяет определить примерное количество фьючерсных контрактов, необходимое для коррекции долларовой дюрации портфеля до уровня целевой долларовой дюрации. Положительное количество контрактов означает, что фьючерсы следует покупать, а отрицательное — что фьючерсы необходимо продать. Если целевая долларовая дюрация больше текущей долларовой дюрации без фьючерсов, то числитель является положительным числом, т.е. фьючерсы следует покупать. Если же целевая долларовая дюрация меньше текущей долларовой дюрации без фьючерсов, то числитель является отрицательным числом, т.е. фьючерсы следует продавать.

Долларовая дюрация фьючерсной позиции

Рассмотрим вопрос об измерении долларовой дюрации фьючерсной позиции по облигации. Следует иметь в виду нашу цель: измерить чувствительность фьючерсной позиции по облигациям к изменениям процентных ставок.

Общая методология вычисления долларовой дюрации фьючерсной позиции при заданном изменении процентных ставок полностью определяется моделью оценки. Эта процедура совпадает с процедурой вычисления долларовой дюрации любого инструмента наличного рынка: увеличиваем и уменьшаем процентные ставки на одно и то же количество базисных пунктов, а затем определяем изменение средней долларовой цены.

Коррекция необходима для фьючерсных контрактов как на поставку казначейских облигаций, так и на поставку нот. Оценка фьючерсного контракта зависит от стоимости облигаций с наиболее дешевой поставкой (cheapest-to-deliver — CTD).[2] Вычисление долларовой дюрации фьючерсного контракта на поставку казначейской облигации или ноты сопряжено с необходимостью оценить влияние изменения процентных ставок на стоимость фьючерсов цены, которая, в свою очередь, влияет на фьючерсные цены. Долларовая дюрация фьючерсного контракта на поставку казначейской облигации или ноты вычисляется так.

$$\text{Долларовая дюрация фьючерсного контракта} =$$
$$= \text{долларовая дюрация эмиссии, наиболее дешевой для поставки} \times$$
$$\times \frac{\text{долларовая дюрация фьючерсного контракта}}{\text{долларовая дюрация эмиссии, наиболее дешевой для поставки}}.$$

Для каждой эмиссии, приемлемой для поставки по фьючерсному контракту, существует переводной коэффициент. Этот коэффициент уравнивает выгодность поставки для покупателя и продавца. Скорректированная фьючерсная цена каждой поставляемой эмиссии равна произведению фьючерсной цены на переводной

[2]Ценная бумага, наиболее дешевая для поставки, — это эмиссия, удовлетворяющая условиям контракта и имеющая наивысшую доходность при наличном расчете без доставки (cash and carry trade). Эта доходность называется *подразумеваемой ставкой репо* (implied repo rate).

коэффициент. Уточненная цена называется *конвертированной ценой* (converted price). Таким образом, дробь в приведенной выше формуле представляет собой переводной коэффициент для ценных бумаг с наиболее дешевой поставкой. Следовательно, эту формулу можно переписать в следующем виде.

Долларовая дюрация фьючерсного контракта =

= долларовая дюрация ценных бумаг с наиболее дешевой поставкой ×

× переводной коэффициент для ценных бумаг с наиболее дешевой поставкой.

Почему мы поместили в центр внимания долларовую, а не обычную дюрацию? Напомним, что дюрация представляет собой относительное изменение цены. Однако какова цена инструмента, имеющего левередж? Ведь занимая позицию, инвестор не выплачивает ее полную стоимость. В денежном выражении он оплачивает лишь начальную маржу. Следовательно, возникает вопрос: какой базовый инструмент при этом возникает? Вместо споров о том, какой базовый инструмент следует использовать при вычислении дюрации, можно просто спросить, почему нас так интересует вычисление уровня риска, связанного с изменениями процентных ставок. Как подчеркивалось выше, это позволит определить, как фьючерсная позиция изменит риск, которому подвергается портфель при изменении процентных ставок. Зная, как фьючерсная позиция изменяет долларовую дюрацию портфеля, мы можем вычислить его долларовую дюрацию. Итак, зная объем средств, инвестированных в портфель, мы можем вычислить дюрацию этого портфеля.

Хеджирование с помощью процентных фьючерсов

Хеджирование с помощью фьючерсов (hedging with futures) предусматривает занятие фьючерсной позиции в качестве временной замены сделки, которая должна быть заключена на наличном рынке позднее. Если наличная и фьючерсные цены сближаются, то убытки, понесенные инвестором по одной из позиций (на наличном или фьючерсном рынке), будут компенсированы прибылью от другой. *Хеджирование — это один из способов управления процентным риском. Заключая хеджинговую сделку, менеджер старается свести к нулю целевую дюрацию или целевую долларовую дюрацию.*

Короткая хеджинговая сделка, или *продажа хеджингового контракта* (short hedge, or sell hedge), используется для защиты от падения наличной цены облигации. Для заключения короткой хеджинговой сделки инвестор должен продать фьючерсный контракт. При этом менеджер фиксирует фьючерсную наличную цену и перекладывает ценовой риск, связанный с владением облигацией, на покупателя фьючерсного контракта. Целесообразность короткой хеджинговой сделки можно обосновать следующим образом. Предположим, что менеджер пенсионного фонда через 40 дней должен продать облигации, чтобы покрыть 5 млн. долл.,

предназначенных для выплаты вкладчикам. Если процентные ставки в течение 40-дневного периода вырастут, то, для того чтобы получить 5 млн. долл., менеджеру придется продать больше облигаций по более низкой цене, чем сегодня. Чтобы избежать этой ситуации, менеджер может продать облигации на фьючерсном рынке, зафиксировав цену продажи.

Длинная хеджинговая сделка, или *покупка хеджингового контракта* (long hedge, or buy hedge), предназначена для защиты от увеличения наличной цены облигации. Заключая длинную хеджинговую сделку, инвестор должен купить фьючерсный контракт, фиксируя цену покупки. Менеджер пенсионного фонда может использовать длинную хеджинговую сделку, если ожидает значительных денежных поступлений и боится падения процентных ставок. Кроме того, менеджер денежного рынка, знающий, что облигации в ближайшее время будут погашены и процентные ставки упадут, может заключить длинную хеджинговую сделку, зафиксировав ставку, под которую будет реинвестирована выручка.

Облигации или портфели облигаций, подлежащие хеджированию, часто не совпадают с облигациями, лежащими в основе фьючерсного контракта. Такое хеджирование называется *перекрестным* (cross-hedging).

Процесс хеджирования можно разбить на четыре этапа.

Этап 1. Определение подходящего инструмента хеджирования.

Этап 2. Определение цели хеджирования.

Этап 3. Определение позиции, которую необходимо занять по инструменту хеджирования.

Этап 4. Отслеживание и оценка хеджинговой сделки.

Рассмотрим каждый из этих этапов.

Определение подходящего инструмента хеджирования

Основным фактором, влияющим на выбор фьючерсного контракта для хеджирования, является величина корреляции между ставкой по фьючерсному контракту и процентной ставкой, создающей риск, который менеджер стремится исключить. Например, портфель долгосрочных корпоративных облигаций лучше хеджировать с помощью фьючерсов на казначейские облигации, чем с помощью фьючерсов на казначейские векселя. Это объясняется тем, что ставки по долгосрочным корпоративным облигациям более сильно коррелируют с фьючерсами на казначейские облигации, чем с фьючерсами на казначейские векселя. Кроме того, важную роль играет право выбора месяца поставки. Менеджер, стремящийся зафиксировать ставку или цену в сентябре, может использовать сентябрьские фьючерсные контракты, так как они обеспечивают наибольшую корреляцию.

Однако, если хеджинговая сделка имеет значительный объем, корреляция не является единственным фактором. Если, например, менеджер желает хеджировать

600 млн. долл., вложенных в наличную позицию, в отдаленном месяце поставки, важным фактором становится ликвидность ценных бумаг. В таком случае менеджер может быть вынужден распределить хеджирование по нескольким контрактам.

Определение цели хеджирования

Выбрав правильный контракт и месяц поставки, менеджер должен определить, чего он ожидает от хеджинговой сделки, т.е. какую ставку он хочет зафиксировать. Она называется *целевой ставкой* (target rate) или *целевой ценой* (target price). Если целевая ставка является слишком высокой (при хеджировании будущей продажи) или слишком низкой (при хеджировании будущей покупки), хеджирование может оказаться неэффективным. Определить цель хеджирования (т.е. вычислить целевую ставку или цену) не всегда просто. Посмотрим, как менеджер должен решать эту проблему с помощью простой и сложной хеджинговых сделок.

Риск и ожидаемая доходность хеджинговой сделки. Заключая хеджинговую сделку, менеджер стремится зафиксировать ставку продажи или покупки ценной бумаги. Однако среди менеджеров существуют разные точки зрения на то, какие именно ставки следует фиксировать с помощью фьючерсных контрактов.

1. *Первая точка зрения*. Менеджер должен фиксировать текущую ставку спот ценной бумаги (т.е. текущую ставку на наличном рынке).
2. *Вторая точка зрения.* Менеджер должен фиксировать ставку, по которой продаются или покупаются фьючерсные контракты.

Истина, как всегда, находится между этими крайними подходами. Однако, как показывает следующий пример, в некоторых ситуациях каждая из этих точек зрения может оказаться абсолютно правильной.

Цель хеджинговых сделок, действующих до момента поставки. Примером сделки, в которой следует зафиксировать фьючерсную ставку (придерживаясь второй точки зрения), являются хеджинговые сделки, действующие до наступления даты поставки по фьючерсному контракту. Используя фьючерсы на казначейские облигации или векселя для хеджирования средне- и долгосрочных облигаций, менеджер может столкнуться с трудностями, так как он, как правило, не знает точно, когда будет осуществлена поставка или какая именно облигация должна быть поставлена. Это объясняется тем, что возможность выбора поставки предоставляется только стороне, занимающей короткую позицию.[3]

Для того чтобы проиллюстрировать, как фьючерсы на казначейскую облигацию, удерживаемые до наступления даты поставки, позволяют зафиксировать фьючерсную ставку, предположим для простоты, что менеджер знает, какая казначейская облигация будет поставлена, а доставка будет осуществлена в последний

[3]Возможности поставки описаны в главе 51.

день месяца поставки. Предположим, что при поставке по сентябрьскому фьючерсу 1999 года переводной коэффициент для поставляемой казначейской ценной бумаги равен 1,283. Это значит, что инвестор, поставляющий эту ценную бумагу, должен получить от покупателя сумму расчетной фьючерсной цены и накопленного процентного дохода, умноженную на 1,283. Необходимо помнить, что в момент поставки цена спот и фьючерсная цена, умноженная на переводной коэффициент, должны быть близкими. *Сближение* этих цен означает, что в момент поставки цена спот и фьючерсная цена определенной эмиссии не отличаются одна от другой. Если сближения не происходит, то арбитражер может купить ценную бумагу по более низкой цене и продать ее по более высокой, заработав безрисковую прибыль. Соответственно, менеджер должен зафиксировать в сентябре 1999 года цену продажи данной эмиссии, продав фьючерсный контракт на поставку казначейской облигации на сумму, равную номинальной стоимости облигации, умноженную на 1,283. Например, номинальную стоимость эмиссии, равную 100 млн. долл., можно хеджировать, продав фьючерсные контракты на поставку облигаций с номинальной стоимостью 128,3 млн. долл. (1 283 контракта).

Цена продажи, которую фиксирует менеджер, должна быть равной фьючерсной цене, умноженной на 1,283. Это — конвертированная цена. Таким образом, если в момент заключения хеджинговой сделки фьючерсная цена равна 113, то для поставки в сентябре 1999 года менеджер фиксирует цену продажи, равную 144,979 (т.е. $113 \times 1{,}283$). Эта цена не зависит от уровня процентных ставок в сентябре 1999 года. На ил. 57.1 приведены денежные потоки для большого количества разных окончательных цен рассмотренной ценной бумаги и показано, как эти денежные потоки компенсируют выигрыш или проигрыш относительно целевой цены, равной 144,979.

Посмотрим на все столбцы на ил. 57.1 и попробуем объяснить проведенные вычисления в рамках одного из сценариев, т.е. для одной из наличных цен продажи $11^1/_4$%-ной казначейской облигации. Сначала рассмотрим наличную цену продажи, равную 140. В соответствии с законом сближения наличных и фьючерсных цен в момент поставки окончательная фьючерсная цена, приведенная в столбце 2, должна совпадать с наличной ценой продажи казначейской облигации с поправкой на переводной коэффициент. В частности, необходимо выполнить следующую коррекцию. Как известно,

$$\text{конвертированная цена} = \text{цена казначейской облигации} \times \\ \times \text{переводной коэффициент.}$$

Из закона о сближении наличных и фьючерсных цен следует, что

$$\text{окончательная фьючерсная цена} = \text{конвертированная цена.}$$

Иллюстрация 57.1. Хеджирование казначейской ценной бумаги, удерживаемой до момента поставки

Хеджируемый инструмент: $11^1/_4$%-ные казначейские облигации 2/15/15 на 100 млн. долл.
Переводной коэффициент на сентябрь 1999 года = 1,283
Цена фьючерсного контракта в момент продажи = 113
Целевая цена = $1{,}283 \times 113 = 144{,}979$
Хеджируемая номинальная стоимость = 100 млн. долл.
Количество фьючерсных контрактов = 1 283
Фьючерсная позиция = цель = 144 979 000 долл.

1	2	3	4	5	6
Наличная цена 11,25%-ных казначейских облигаций	**Окончательная фьючерсная цена***	**Рыночная стоимость казначейских облигаций**	**Стоимость фьючерсной позиции****	**Прибыль или убытки по фьючерсной позиции****	**Эффективная цена продажи*****
140	109,1192518	140 000 000	140 000 000	4 979 000	144 979 000
141	109,8986750	141 000 000	141 000 000	3 979 000	144 979 000
142	110,6780982	142 000 000	142 000 000	2 979 000	144 979 000
143	111,4575214	143 000 000	143 000 000	1 979 000	144 979 000
144	112,2369447	144 000 000	144 000 000	979 000	144 979 000
145	113,0163679	145 000 000	145 000 000	−21 000	144 979 000
146	113,7957911	146 000 000	146 000 000	−1 021 000	144 979 000
147	114,5752143	147 000 000	147 000 000	−2 021 000	144 979 000
148	115,3546376	148 000 000	148 000 000	−3 021 000	144 979 000
149	116,1340608	149 000 000	149 000 000	−4 021 000	144 979 000
150	116,9134840	150 000 000	150 000 000	−5 021 000	144 979 000
151	117,6929072	151 000 000	151 000 000	−6 021 000	144 979 000
152	118,4723305	152 000 000	152 000 000	−7 021 000	144 979 000
153	119,2517537	153 000 000	153 000 000	−8 021 000	144 979 000
154	120,0311769	154 000 000	154 000 000	−9 021 000	144 979 000
155	120,8106002	155 000 000	155 000 000	−10 021 000	144 979 000

* Эта цена должна быть равной цене облигации, деленной на переводной коэффициент.
** Стоимость фьючерсных контрактов котируется с шагом 1/32. Следовательно, фьючерсные цены и потоки прибыли являются лишь приблизительными.
*** Величина операционных издержек и объем финансирования потоков прибыли считаются пренебрежимо малыми.

Таким образом,

окончательная фьючерсная цена =
= наличная цена продажи казначейской облигации/переводной коэффициент.

Итак, для того чтобы вычислить окончательную фьючерсную цену, указанную в столбце 2 по заданной наличной цене продажи казначейской облигации, приведенной в столбце 1, необходимо вычислить следующую дробь.

$$\text{Окончательная фьючерсная цена} = \frac{\text{наличная цена продажи казначейской облигации}}{\text{переводной коэффициент}}.$$

Поскольку переводной коэффициент для казначейской облигации $11^1/_4\%$ равен 1,283, а начальная наличная цена продажи равна 140, окончательная фьючерсная цена вычисляется так.

$$\text{Окончательная фьючерсная цена} = \frac{140}{1{,}283} = 109{,}1193.$$

В столбце 3 приведена рыночная стоимость казначейских облигаций. Она вычислена путем умножения наличной цены продажи, указанной в столбце 1, на 100 (эта величина представляет собой наличную цену продажи в расчете на один доллар номинальной стоимости), а затем на 100 млн. долл.

$$\text{Рыночная стоимость казначейских облигаций} = (\text{наличная цена продажи}/100) \times \times 100\,000\,000 \text{ долл.}$$

Поскольку наличная цена продажи равна 140, величина в столбце 3 вычисляется так.

$$\text{Рыночная стоимость казначейских облигаций} = 140/100 \times 100\,000\,000 \text{ долл.} = = 140\,000\,000 \text{ долл.}$$

В столбце 4 указана стоимость фьючерсной позиции в момент поставки. Эта величина равна произведению фьючерсной цены в расчете на один доллар номинальной стоимости (т.е. окончательной фьючерсной цены, приведенной в столбце 2, деленной на 100) на номинальную стоимость контракта, а также количество контрактов.

$$\text{Стоимость фьючерсной позиции} = \text{окончательная фьючерсная цена}/100 \times \times 100\,000 \text{ долл.} \times \times \text{количество фьючерсных контрактов}.$$

В нашем примере количество фьючерсных контрактов равно 1 283, наличная цена продажи облигации равна 140, а окончательная фьючерсная цена равна 109,1193. Таким образом, стоимость фьючерсной позиции, приведенная в столбце 4, равна следующей величине.

$$\text{Стоимость фьючерсной позиции} = 109{,}1193/100 \times 100\,000 \text{ долл.} \times 113 = \\ = 140\,000\,062 \text{ долл.}$$

Тем не менее стоимость фьючерсной позиции, приведенной в столбце 4, равна 140 млн. долл., так как окончательная фьючерсная цена, равная 109,1113, была округлена. Используя большее количество десятичных цифр, легко убедиться, что стоимость фьючерсной позиции действительно равна 140 млн. долл.

Оценим прибыль или убытки от фьючерсной позиции. Эта величина приведена в столбце 5. Напомним, что фьючерсный контракт был продан без покрытия по фьючерсной цене 113. Таким образом, если окончательная фьючерсная цена превысит 113, то инвестор понесет убытки от фьючерсной позиции, так как для покрытия своей позиции будет вынужден купить фьючерсный контракт по более высокой цене, чем в момент продажи. Если же, наоборот, окончательная фьючерсная цена окажется ниже 113, то инвестор получит прибыль от фьючерсной позиции, так как для покрытия своей позиции купит фьючерсный контракт по более низкой цене, чем в момент продажи. Размер прибыли или убытков определяется по следующей формуле.

$$(113/100 - \text{окончательная фьючерсная цена}/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times \\ \times \text{количество фьючерсных контрактов.}$$

В нашем примере окончательная фьючерсная цена равна 109,1193, а количество контрактов — 1 283. Следовательно,

$$(113/100 - 109{,}1193/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 1\,283 = 4\,978\,938{,}1 \text{ долл.}$$

В столбце 5 указано, что прибыль равна 4 979 000 долл. Эта величина является более точной, так как она вычислена с бóльшим количеством десятичных знаков в окончательной фьючерсной цене. Кроме того, эта величина является положительной, т.е. фьючерсная позиция приносит прибыль. Обратите внимание на то, что всем значениям окончательной фьючерсной цены, превышающим 113, соответствует отрицательная стоимость, т.е. в этом случае фьючерсная позиция приносит убытки.

В столбце 6 содержится наличная цена продажи казначейской облигации. Эта стоимость вычисляется следующим образом.

$$\text{Эффективная цена продажи казначейской облигации} = \\ = \text{наличная цена продажи казначейской облигации} + \\ + \text{прибыль или убытки от фьючерсной позиции.}$$

При наличной цене продажи, равной 140 млн. долл., прибыль равна 4 979 000 долл. Следовательно, эффективная цена продажи казначейской облигации равна

$$140\,000\,000 \text{ долл.} + 4\,979\,000 \text{ долл.} = 144\,979\,000 \text{ долл.}$$

Обратите внимание на то, что эта величина совпадает с целевой ценой казначейской облигации. Как показано в столбце 6, эффективная цена продажи при всех значениях наличной цены казначейской облигации равна целевой цене. Однако целевая цена зависит от фьючерсной цены, так что целевая цена может быть выше или ниже наличной (спот) рыночной цены в момент заключения хеджинговой сделки.

Если допустить, что для поставки можно использовать другие облигации, ситуация усложнится. В реальности менеджер может вообще отказаться от поставки, но если он решит все же поставить облигации, то гарантированно получит эффективную цену продажи, примерно равную 144,979. Отказ от выполнения поставки можно объяснить тем, что менеджер может найти другую ценную бумагу с дешевой поставкой и получить цену, более выгодную, чем целевая.

Итак, если менеджер заключает фьючерсную хеджинговую сделку, действующую до наступления момента поставки, он может гарантировать получение эффективной цены, обусловленной фьючерсной (а не наличной) ставкой в момент заключения сделки.

Цель хеджинговых сделок с коротким периодом действия. Если менеджер должен прекратить хеджинговую сделку до наступления даты поставки, то чем короче срок действия сделки, тем лучше полученная эффективная ставка аппроксимирует текущую спот-ставку по сравнению с фьючерсной ставкой. Главное различие между хеджинговой сделкой, прекращаемой досрочно, и хеджинговой сделкой, действующей до наступления даты поставки, заключается в том, что для нее не действует закон сближения фьючерсной и наличной цены в момент прекращения сделки.

Чтобы понять, почему менеджер фиксирует спот-ставку, а не фьючерсную ставку, используя очень краткосрочные хеджинговые сделки, вернемся к упрощенному примеру, рассмотренному выше. В нем предполагалось, что в момент поставки по фьючерсу на казначейские облигации доступной является только одна эмиссия. Предположим, что хеджинговая сделка заключена за три месяца до дня поставки, а менеджер планирует прекратить ее через один день. Более вероятно, что в момент разрыва сделки спот-цена этой облигации будет изменяться параллельно конвертируемой фьючерсной цене (т.е. произведению фьючерсной цены на переводной коэффициент), а не сближаться с ней.

Разумеется, однодневная хеджинговая сделка — слишком экстремальный пример. Кроме андеррайтеров, дилеров и трейдеров, очень часто изменяющих распределение активов, в краткосрочных хеджинговых сделках могут быть заинте-

ресованы некоторые менеджеры по денежным операциям. Однако краткосрочные хеджинговые сделки демонстрируют очень важную проблему: *при заключении хеджинговой сделки менеджер не должен рассчитывать на фиксацию фьючерсной ставки (или цены) только потому, что он осуществляет хеджирование с помощью фьючерсного контракта.* Фьючерсная цена окажется замороженной, только если хеджинговая сделка действует вплоть до момента поставки, в котором выполняется закон сближения фьючерсной и наличной цен. Если хеджинговая сделка заключается только на один день, то менеджер может зафиксировать лишь однодневную форвардную ставку[4], которая практически совпадает со ставкой спот. Как правило, срок действия хеджинговых сделок превышает один день, но не всегда простирается до дня поставки.

Как базис влияет на целевую ставку хеджинговой сделки. Цель хеджинговой сделки, прекращаемой до наступления даты поставки, зависит от *базиса*, т.е. от разности между спот (наличной) стоимостью ценной бумаги и ее фьючерсной ценой.

$$\text{Базис} = \text{цена спот} - \text{фьючерсная цена}.$$

Однако на рынке облигаций при попытках использовать концепцию базиса на практике возникают проблемы. Котировочная фьючерсная цена не равна цене, которая будет получена при поставке. Реальная цена фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций и нот равна произведению котировочной фьючерсной цены на переводной коэффициент. Следовательно, для практических целей базис на рынке облигаций следовало бы определять через реальные фьючерсные цены поставки, а не через котировочные фьючерсные цены.

$$\text{Базис цены} = \text{цена спот} - \text{фьючерсная цена поставки}.$$

Для целей хеджирования часто полезно определять базис через процентные ставки, а не через цены. *Базис ставки* (rate basis) определяется следующим образом.

$$\text{Базис ставки} = \text{ставка спот} - \text{фьючерсная ставка}.$$

Здесь ставка спот означает текущую ставку хеджируемого инструмента, а фьючерсная ставка — процентную ставку, соответствующую фьючерсной цене поставки этой ценной бумаги.

Базис ставки позволяет объяснить, почему два метода хеджирования, указанные выше, фиксируют ставку на разных уровнях. Для начала введем понятие *целевого базиса ставки* (target rate basis), представляющего собой ожидаемый базис ставки в день прекращения хеджинговой ставки. По закону сближения фьючерсной и наличной цен в момент прекращения хеджинговой сделки, действующей

[4]Форвардные ставки описаны в главах 7 и 8.

вплоть до даты поставки, базис ставки равен нулю. Следовательно, целевая ставка в такой хеджинговой сделке должна быть равной сумме ставки по фьючерсному контракту и ожидаемого базиса ставки, иначе говоря, фьючерсной ставке. Если хеджинговая сделка прекращается до наступления даты поставки, то базис ставки за один день не может сильно измениться, так что целевая ставка должна быть равной сумме фьючерсной ставки и текущей разности между ставкой спот и фьючерсной ставкой, т.е. текущей ставке спот.

Менеджер может установить целевую ставку любой хеджинговой сделки равной сумме фьючерсной ставки и целевого базиса ставки.

$$\text{Целевая ставка хеджинговой сделки} = \text{фьючерсная ставка} + \\ + \text{целевой базис ставки.}$$

Если прогнозируемым базисом, выраженным не через ставку, а через цену, легче управлять (с помощью средне- и долгосрочных фьючерсов), то проще работать с целевым базисом цены, а не с целевым базисом ставки. *Целевой базис цены* (target price basis) представляет собой прогнозируемый базис цены в момент прекращения хеджинговой сделки. Для поставляемой ценной бумаги цель хеджинговой сделки можно сформулировать следующим образом.

$$\text{Целевая цена хеджинговой сделки} = \text{фьючерсная цена поставки} + \\ + \text{целевой базис цены.}$$

Концепция целевого базиса цены или ставки позволяет объяснить, почему хеджинговая сделка, действующая до момента поставки, позволяет гарантированно зафиксировать цену, а другие хеджинговые сделки — нет. Рассмотренные выше примеры подтверждают это. Если хеджинговая сделка действует до даты поставки, то никакой неопределенности относительно целевого базиса нет. По закону сближения наличной и фьючерсной цен базис в день прекращения такой хеджинговой сделки равен нулю. Для краткосрочной хеджинговой сделки базис лишь приближенно равен текущему базису в момент прекращения сделки, но его истинное значение неизвестно. Если хеджинговая сделка действует больше одного дня, но заканчивается задолго до даты поставки по фьючерсному контракту, существует значительный базисный риск, поскольку базис в день прекращения сделки может оказаться равным любому значению в широком диапазоне. Таким образом, неопределенность, связанная с хеджинговой сделкой, прямо связана с неопределенностью относительно базиса в день ее прекращения (т.е. с неопределенностью относительно целевого базиса).

Неопределенность относительно величины базиса в момент прекращения хеджинговой сделки называется *базисным риском* (basis risk). При заданном инвестиционном горизонте хеджирование позволяет заменить ценовой риск базисным.

Таким образом, происходит обмен неопределенности относительно цены хеджируемой ценной бумаги на неопределенность относительно базиса. Следовательно, если хеджирование не приводит к желаемому результату, менеджер может возложить вину на базисный риск. Однако базисный риск является реальной причиной неудачи, только если цель хеджинговой сделки была правильно сформулирована. Базисный риск относится только к непредсказуемой или необъясняемой части зависимости между наличной и фьючерсной ценами. Изменение этой зависимости во времени само по себе не создает базисный риск.

Если базисный риск правильно определен, то он порождается только неопределенностью, связанной с целевым базисом ставки или цены. Следовательно, для того чтобы хеджинговая сделка была целесообразной, необходимо правильно определить базисный риск.

Определение количества фьючерсных контрактов

На последнем этапе подготовки хеджинговой сделки необходимо определить количество фьючерсных контрактов, требуемых для хеджирования. Эта величина называется *коэффициентом хеджирования* (hedge ratio). Обычно коэффициент хеджирования выражается как относительная величина. Таким образом, коэффициент хеджирования, равный 1,20, означает, что для компенсации риска за каждый миллион долларов номинальной стоимости хеджируемой ценной бумаги необходимо отдать 1,2 млн. долл. номинальной стоимости фьючерсных контрактов. *В рамках нашего обсуждения величины определены так, что коэффициент хеджирования представляет собой количество фьючерсных контрактов.*

Выше мы определили перекрестное хеджирование на фьючерсном рынке как хеджинговую сделку, в которой хеджируемая ценная бумага и базовая ценная бумага во фьючерсных контрактах не совпадают одна с другой. Например, менеджер может хеджировать цену продажи долгосрочных корпоративных облигаций с помощью фьючерсного контракта на поставку казначейских облигаций. Поскольку по такому контракту нельзя поставить неказначейскую облигацию, это хеджирование можно считать перекрестным. Менеджер может также хеджировать ставку с помощью такой же ставки по фьючерсному контракту с другим сроком погашения. Например, часто бывает необходимо осуществить перекрестное хеджирование казначейской облигации, ноты или векселя, сроки погашения которых не совпадают ни с одним фьючерсным контрактом. Таким образом, если хеджируемая ценная бумага отличается от ценной бумаги, указанной во фьючерсном контракте по качеству или срокам погашения, необходимо применить перекрестное хеджирование.

С теоретической точки зрения перекрестное хеджирование немного сложнее, чем хеджирование поставляемой ценной бумаги, поскольку она основана на двух зависимостях. Во-первых, существует зависимость между ценной бумагой с наиболее дешевой поставкой (cheapest-to-delivery — CTD) и фьючерсным контрактом.

Во-вторых, существует зависимость между хеджируемой ценной бумагой и ценной бумагой с наиболее дешевой поставкой. Иногда менеджер может пренебречь одной из зависимостей и сосредоточиться непосредственно на зависимости между хеджируемой ценной бумагой и фьючерсным контрактом, игнорируя ценную бумагу с наиболее дешевой поставкой. Однако это создает риск, связанный с неправильным вычислением целевой ставки, и риск хеджирования. Более того, если хеджинговая сделка не приводит к ожидаемым результатам, такое упрощение не позволяет выяснить причины неудачи.

Для того чтобы минимизировать риск, связанный с перекрестным хеджированием, необходимо правильно определить количество фьючерсных контрактов. Оно зависит от относительной долларовой дюрации хеджируемой облигации и фьючерсной позиции. Количество фьючерсных контрактов, требуемых для достижения конкретной целевой долларовой дюрации, вычисляется по формуле (57.4). Цель хеджирования — свести целевую долларовую дюрацию к нулю. Поставляя нуль вместо целевой долларовой дюрации, получаем следующую формулу.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} = -\frac{\text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов}}{\text{удельная долларовая дюрация одного фьючерсного контракта}}. \quad (57.5)$$

Для того чтобы вычислить долларовую дюрацию облигации, менеджер должен знать точный момент времени (так как при увеличении срока погашения облигации волатильность ее цены обычно падает), а также цену или доходность (так как чем больше доходность, тем меньше долларовая дюрация при заданном изменении доходности). Подходящим моментом для вычисления волатильности является момент прекращения хеджинговой сделки. Долларовая дюрация в любой другой момент времени, по существу, не имеет смысла, так как цель сделки — зафиксировать цену или ставку в этот конкретный день. Аналогично подходящей доходностью, для которой вычисляется долларовая дюрация, является целевая доходность. Следовательно, числитель в формуле (57.5) представляет собой долларовую дюрацию в момент прекращения хеджинговой сделки. Доходностью, используемой для определения долларовой дюрации в этот момент, является форвардная ставка.

Продемонстрируем применение формулы (57.5) в рамках хеджирования с помощью фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций. Количество фьючерсных контрактов зависит от долларовой дюрации ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой. Изменим формулу (57.5) следующим образом.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} = -\frac{\text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов}}{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой}} \times \times \frac{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой}}{\text{удельная долларовая дюрация фьючерсного контракта}}. \quad (57.6)$$

Как указывалось выше, для второй дроби хорошим приближением является переводной коэффициент для ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой. Следовательно, формулу (57.6) можно переписать так.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} = -\frac{\text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов}}{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой}} \times \times \text{переводной коэффициент для ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой}. \quad (57.7)$$

Иллюстрация. Пример, связанный с отдельной облигацией, демонстрирует, почему коррекция долларовой дюрации с помощью переводного коэффициента приводит к правильному количеству контрактов для хеджирования. Описанное в нем хеджирование является перекрестным. Предположим, что 24 июня 1999 года менеджер владел 6,25%-ными облигациями корпорации *Fannie Mae* (*FNMA*) без опционов с номинальной стоимостью 10 млн. долл., датой погашения 15 мая 2029 года, ценой продажи 88,39 и доходностью 7,20%. Для того чтобы хеджировать будущую продажу облигации FNMA, менеджер хочет купить фьючерсы на поставку казначейских облигаций в сентябре 1999 года. В данный момент цена фьючерсного контракта на поставку казначейских облигаций в сентябре 1999 года равна 113. Наиболее дешевую поставку имеет 11,25%-ная облигация 2/15/15, продаваемая по цене 146,19 с доходностью 6,50%. Переводной коэффициент для этого выпуска равен 1,283. Для простоты предположим, что спрэд доходности между облигацией FNMA и ценной бумагой с наиболее дешевой поставкой остается равным 0,70% (т.е. 70 базисных пунктов), а продажа будет осуществлена в последний рабочий день сентября 1999 года.

Целевая цена хеджирования ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой должна быть равной 144,979 (т.е. $113 \times 1{,}283$), а целевая доходность — 6,56% (доходность при цене, равной 144,979). Поскольку предполагается, что доходность облигации FNMA останется на 0,70% выше доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, целевая доходность облигации FNMA должна быть равной

7,26%. Соответствующая цена облигации FNMA с этой целевой доходностью равна 87,76. При таких целевых показателях значения долларовой дюрации, соответствующие изменениям ставки по ценной бумаге с наиболее дешевой поставкой на 50 базисных пунктов и номинальной ценой облигации FNMA на 100 долл., равны 6,255 и 5,453 долл. соответственно. Как указывалось выше, все эти вычисления выполняются при условии, что датой расчета является ожидаемая дата продажи, т.е. последний рабочий день сентября 1999 года. Следовательно, при номинальной цене облигации FNMA, равной 10 млн. долл., долларовая дюрация номинальной стоимости равна 545 300 долл. (10 млн. долл./(100 × 5,453 долл.)). Удельная долларовая дюрация фьючерсного контракта при номинальной стоимости ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, равной 100 тыс. долл., составляет 6 255 долл. (100 000 долл./(100 × 6,255 долл.)).

$$\text{Текущая долларовая дюрация без фьючерсов} = \\ = \text{долларовая дюрация облигации FNMA} = \\ = 545\,300 \text{ долл.}$$

$$\text{Долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой} = \\ = 6\,255 \text{ долл.}$$

$$\text{Переводной коэффициент для ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой} = \\ = 1{,}283.$$

Подставляя эти величины в уравнение (57.7), получаем следующий результат.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} = -\frac{545\,300 \text{ долл.}}{6\,255 \text{ долл.}} \times 1{,}283 = \\ = -112 \text{ контрактов.}$$

Следовательно, для того чтобы хеджировать позицию по облигациям FNMA, нужно продать без покрытия 112 фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций.

На ил. 57.2 приведены результаты анализа сценариев хеджирования при разных ценах на облигации FNMA в момент поставки по фьючерсному контракту. Рассмотрим каждый столбец. В столбце 1 перечислены предполагаемые цены продажи облигации FNMA. В столбце 2 содержится соответствующая доходность, зависящая от реальной цены продажи, указанной в столбце 1. Эта доходность вычисляется по зависимости “цена/доходность”. Зная предполагаемую цену продажи облигации FNMA, можно определить соответствующую доходность. В столбце 3 показана доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой. Эта доходность вычисляется при условии, что спрэд между доходностью облигации FNMA и доходностью ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой равен 70 базисным

Иллюстрация 57.2. Хеджирование с помощью фьючерсов не поставляемой облигации на момент поставки

Хеджируемый инструмент: 6,25%-ная облигация FNMA 05/15/29 стоимостью 10 млн. долл.
Цена облигации FNMA на момент хеджирования (24.06.1999) = 88,39
Переводной коэффициент на сентябрь 1999 года = 1,283
Цена фьючерсного контракта в момент продажи = 113
Целевая цена облигаций FNMA = 87,76
Хеджируемая номинальная стоимость = 10 млн. долл.
Количество фьючерсных контрактов = 112
Фьючерсная позиция = 12 656 000 долл.
Целевая рыночная цена облигаций FNMA = 8 776 000 долл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Реальная цена продажи облигаций FNMA	**Доходность в момент продажи**	**Доходность 11,25%-ной казначейской облигации***	**Цена 11,25%-ной казначейской облигации**	**Фьючерсная цена****	**Стоимость фьючерсной позиции**	**Прибыль или убытки по фьючерсной позиции****	**Эффективная цена продажи*****
8 000 000	8,027	7,327	135,813	105,85581	11 855 850	800 150	8 800 150
8 100 000	7,922	7,222	137,031	106,80514	11 962 176	693 824	8 793 824
8 200 000	7,818	7,118	138,234	107,74279	12 067 193	588 807	8 778 807
8 300 000	7,717	7,017	139,422	108,66875	12 170 899	485 101	8 785 101
8 400 000	7,617	6,917	140,609	109,59392	12 274 519	381 481	8 781 481
8 500 000	7,520	6,820	141,781	110,50740	12 376 829	279 171	8 779 171
8 600 000	7,424	6,724	142,938	111,40920	12 477 830	178 170	8 778 170
8 700 000	7,330	6,630	144,094	112,31021	12 578 744	77 256	8 777 256
8 800 000	7,238	6,538	145,250	113,21122	12 679 657	−23 657	8 776 343
8 900 000	7,148	6,448	146,391	114,10055	12 779 261	−123 261	8 776 739

Окончание ил. 57.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9 000 000	7,059	6,359	147,531	114,98909	12 878 778	−222 778	8 777 222
9 100 000	6,972	6,272	148,656	115,86594	12 976 985	−320 985	8 779 015
9 200 000	6,886	6,186	149,766	116,73110	13 073 883	−417 883	8 778 117
9 300 000	6,802	6,102	150,875	117,59548	13 170 694	−514 694	8 785 306
9 400 000	6,719	6,019	151,984	118,45986	13 267 504	−611 504	8 788 496
9 500 000	6,637	5,937	153,078	119,31255	13 363 005	−707 005	8 792 995

* Предполагается, что доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой на 70 базисных пунктов меньше доходности облигации FNMA.

** По закону сближения фьючерсная цена равна цене облигации с наиболее дешевой поставкой, деленной на 1,283 (переводной коэффициент).

*** Величина операционных издержек и объем финансирования маржинальных потоков считаются пренебрежимо малыми.

пунктам. Таким образом, вычитая 70 базисных пунктов из доходности облигации FNMA, указанной в столбце 2, можно получить доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой (11,25%-ной облигации $2/15/15$). По доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, указанной в столбце 3, можно вычислить удельную цену каждых 100 долл. ее номинальной стоимости. Эта цена приведена в столбце 4.

Теперь необходимо перейти от цены облигации с наиболее дешевой поставкой к фьючерсной цене. Как указано на ил. 57.2, фьючерсная цена является результатом деления цены облигации с наиболее дешевой поставкой, приведенной в столбце 4, на переводной коэффициент, равный 1,283. Эта цена записана в столбце 5.

Стоимость фьючерсной позиции вычисляется так же, как и на ил. 57.1. Во-первых, фьючерсная цена одного доллара номинальной стоимости равна фьючерсной цене, деленной на 100. Во-вторых, эта цена умножается на 100 тыс. долл. (номинальную стоимость контракта), а также на количество фьючерсных контрактов.

$$\text{Стоимость фьючерсной позиции} = (\text{фьючерсная цена}/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times \\ \times \text{ количество фьючерсных контрактов.}$$

Поскольку количество проданных фьючерсных контрактов равно 112, получаем следующий результат.

$$\text{Стоимость фьючерсной позиции} = (\text{окончательная фьючерсная цена}/100) \times \\ \times 100\,000 \text{ долл.} \times 112.$$

Величины, перечисленные в столбце 6, определены по приведенным выше формулам. Используя первую из предполагаемых значений цены облигации FNMA, равную 8 млн. долл., приходим к выводу, что соответствующая фьючерсная цена равна 105,85581. Эта величина приведена в столбце 5. Следовательно, стоимость фьючерсной позиции вычисляется так.

$$\text{Стоимость фьючерсной позиции} = (105{,}85581/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 112 = \\ = 11\,855\,850 \text{ долл.}$$

Перейдем к вычислению прибыли или убытков от фьючерсной позиции (столбец 7). Эти величины определяются точно так же, как и на ил. 57.1. Поскольку фьючерсная цена, по которой продаются контракты в момент заключения хеджинговой сделки, равна 113, прибыль или убытки от фьючерсной позиции вычисляются следующим образом.

$$\text{Прибыль или убытки} = (113/100 - \text{окончательная фьючерсная цена}/100) \times \\ \times 100\,000 \text{ долл.} \times 112.$$

Например, в первом сценарии, продемонстрированном на ил. 57.2, проданы 112 контрактов с фьючерсной ценой, равной 105,85581. Следовательно,

$$\text{прибыль или убытки} = (113/100 - 105{,}85581/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 112 = \\ = 800\,150 \text{ долл.}$$

Таким образом, фьючерсная позиция приносит прибыль, так как фьючерсная цена меньше 113. Обратите внимание на то, что всем окончательным фьючерсным ценам, указанным на ил. 57.2 и превышающим 113, в столбце 7 соответствуют отрицательные числа. Это значит, что в данном сценарии фьючерсная позиция приносит убытки. Иначе говоря, все фьючерсы, стоящие больше 113, являются убыточными.

В заключение отметим, что в столбце 8 указана эффективная цена продажи облигации FNMA. Она вычисляется следующим образом.

$$\text{Эффективная цена продажи облигации FNMA} = \\ = \text{фактическая цена продажи облигации FNMA} + \\ + \text{прибыль или убытки от фьючерсной позиции.}$$

Если фактическая цена продажи равна 8 млн. долл., то прибыль равна 800 150 долл. Следовательно, эффективная цена продажи облигации FNMA равна следующей величине.

$$\text{Эффективная цена продажи облигации FNMA} = 8\,000\,000 \text{ долл.} + \\ + 800\,150 \text{ долл.} = \\ = 8\,800\,150 \text{ долл.}$$

Глядя на столбец 8, мы видим, что, если выполняются упрощающие предположения, хеджирование с помощью рекомендованного количества фьючерсных контрактов (112) позволяет почти точно зафиксировать целевую цену на уровне номинальной цены облигации FNMA, т.е. 10 млн. долл.

Уточнение для переменного спрэда доходности. Как правило, при хеджировании облигаций, не предназначенных для поставки, необходимо уточнить стратегию хеджирования. Это уточнение связано с предположением относительно спрэда между уровнями доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой и хеджируемой облигации. Выше предполагалось, что спрэд доходности со временем не изменялся. Однако на самом деле спрэды доходности изменяются со временем. Закон, по которому изменяются спрэды, зависят от срока погашения хеджируемого инструмента и уровня процентных ставок, а также от многих других непредсказуемых и несистематических факторов.

Менеджер может выяснить зависимость между уровнями доходности и величиной спрэда, применив регрессионный анализ. В процессе хеджирования переменными являются доходность хеджируемой облигации и доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, а регрессионное уравнение имеет следующий вид.

$$\text{Доходность хеджируемой облигации} = a + b \times$$
$$\times \text{ доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой} + \text{ошибка}. \quad (57.8)$$

Регрессионная процедура позволяет оценить величину b, представляющую собой относительное изменение доходности двух облигаций. Этот параметр называется *бета доходности* (yield beta). В нашем примере предположение о постоянстве спрэда доходности неявно означало, что бета доходности равна 1,0, а коэффициент a равен 0,70 (т.е. величине предполагаемого спрэда).

Предположим, что для двух рассматриваемых облигаций, FNMA и с наиболее дешевой поставкой, оцениваемый коэффициент b равен 1,05. В таком случае следует ожидать, что доходность эмиссии FNMA изменится на 5% больше, чем доходность казначейской облигации. Для того чтобы правильно вычислить количество контрактов, необходимо учесть этот факт. Значит, количество фьючерсных контрактов, вычисленное в предыдущем примере, следует умножить на 1,05. Итак, инвестор должен продать без покрытия не 112, а 118 фьючерсных контрактов на поставку казначейских облигаций с целью хеджирования облигаций FNMA на 10 млн. долл.

Уточненная формула для вычисления количества фьючерсных контрактов с учетом коэффициента "бета" имеет следующий вид.

$$\text{Количество фьючерсных контрактов} =$$
$$= -\frac{\text{текущая долларовая дюрация без фьючерсов}}{\text{долларовая дюрация эмиссии CTD}} \times$$
$$\times \text{ поправочный коэффициент для эмиссии CTD} \times$$
$$\times \text{ бета доходности}. \quad (57.9)$$

Здесь бета доходности вычисляется по регрессионной зависимости доходности хеджируемой облигации от доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой (57.8).

Изменение ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой и спрэда доходности можно оценить еще до заключения хеджинговой сделки. Можно привести пример, аналогичный показанному на ил. 57.2, придерживаясь разных предположений. Скажем, можно задать разные уровни сдвига доходности в момент заключения хеджинговой сделки (столбец 2 на ил. 57.2), разные уровни спрэда и разные варианты ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой. Проанализиро-

вав соответствующие результаты, менеджер может выбрать подходящий вариант хеджирования.

Мониторинг и оценка хеджинговой сделки

Определив цель и заключив хеджинговую сделку, менеджер должен решить еще две задачи: мониторинг сделки на протяжении всего срока ее действия и оценка ее прибыльности после ее завершения. Большинство хеджинговых сделок на основе фьючерсов не требуют активного мониторинга. Фактически активное отслеживание сделки таит в себе больше угроз, чем пассивное управление. Это объясняется тем, что менеджер на протяжении всего срока действия сделки, как правило, не получает достаточного объема новой информации, которая могла бы обосновать изменение стратегии хеджирования. Например, не следует корректировать коэффициент хеджирования каждый день, реагируя на поступление новых данных и возможное изменение оценок бета доходности.

Однако из этого общего правила есть исключения. При изменении процентных ставок изменяется долларовая дюрация. Следовательно, коэффициент хеджирования может немного измениться. В других случаях могут существовать экономические причины, позволяющие предполагать изменение бета доходности. Несмотря на существование определенных исключений, лучше всего позволить хеджинговой сделке идти естественным путем, ориентируясь на исходный коэффициент хеджирования с небольшими поправками.

Как правило, эффективность хеджинговой сделки можно оценить только после ее завершения. Во-первых, для ее оценки необходимо знать, насколько точно хеджинговая сделка позволила зафиксировать целевую ставку, т.е. насколько большой оказалась ошибка хеджирования. Для того чтобы дать осмысленную интерпретацию этой ошибки, менеджер должен вычислить отклонение от цели продажи (или покупки), которое возникло бы, если бы хеджинговая сделка не была заключена. Одной из важных причин, по которым хеджинговую сделку следует оценивать только после ее завершения, является желание выяснить причины ошибки, чтобы использовать это знание для улучшения будущих сделок. Существует три основных источника ошибок хеджирования.

1. Неверная долларовая дюрация хеджируемого инструмента.
2. Ошибочный прогноз относительно величины базиса в момент заключения хеджинговой сделки.
3. Неточное определение оцениваемых регрессионных параметров a и b.

Напомним, что при вычислении дюрации (см. главу 9) процентные ставки увеличиваются и уменьшаются на небольшое количество базисных пунктов, после чего стоимость ценной бумаги вычисляется заново. Затем две вычисленные величины используются в числителе формулы для вычисления дюрации. Первая из перечисленных выше задач отражает тот факт, что хеджируемый инструмент мо-

жет оказаться сложным (например, содержать внутренние опционы), а модель его оценки может не приводить к правильному результату при изменении процентных ставок.

Второй основной источник ошибки хеджирования — неточное предсказание величины базиса — порождает более сложную задачу. К сожалению, не существует достаточно простой модели, такой как регрессия, которую можно было бы применить к базису. Простые модели для оценки базиса нарушают определенные отношения равновесия для облигаций, которые должны выполняться. С другой стороны, теоретические точные модели противоречат интуиции и обычно предусматривают применение очень сложных численных методов. Безусловно, моделирование базиса является одной из наиболее важных и сложных задач, стоящих перед менеджером, оценивающим хеджинговую сделку.

Хеджирование с помощью опционов

Хеджинговые стратегии с помощью опционов основаны на сочетании позиции по опциону и позиции по базовой облигации, которые организованы так, что изменение стоимости одной позиции компенсирует любые изменения цены (процентной ставки), неблагоприятные для другой позиции. Для начала рассмотрим основные стратегии хеджирования с помощью опционов. Затем проиллюстрируем, как с помощью фьючерсных опционов можно хеджировать облигацию FNMA. В качестве примера будет использована фьючерсная хеджинговая сделка, описанная выше. Это упражнение имеет определенную ценность, так как позволяет продемонстрировать сложности, возникающие при хеджировании с помощью фьючерсных опционов, и основные параметры, влияющие на этот процесс. Кроме того, мы сравним результаты хеджирования с помощью фьючерсов и фьючерсных опционов.

Основные стратегии хеджирования

Существуют три основные стратегии хеджирования: 1) защитная стратегия покупки опциона “пут” (protective put-buying strategy), 2) стратегия покрытых позиций (covered call-writing strategy) и 3) стратегия “коллар” (collar strategy). Рассмотрим каждую из них по отдельности.

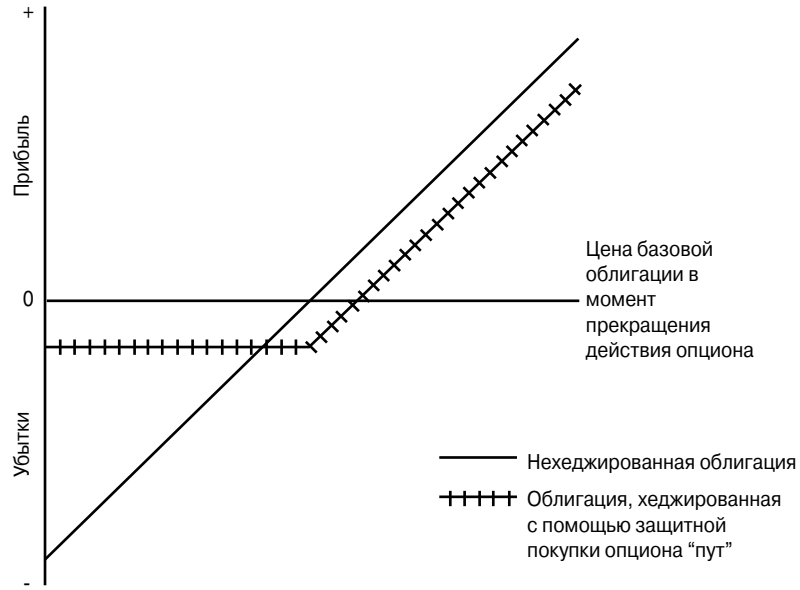
Защитная стратегия покупки опциона “пут”

Представим себе менеджера, имеющего облигацию и желающего хеджировать ее от повышения процентных ставок. Наиболее очевидной стратегией хеджирования с помощью опционов является покупка опционов “пут” на эту облигацию. Эта стратегия называется *защитной стратегией покупки опциона “пут”*. Такие опционы “пут”, как правило, являются опционами с проигрышем. Они могут давать

право на продажу наличных облигаций или процентных фьючерсов. Если процентные ставки вырастут, то стоимость опциона “пут” увеличится (при условии, что все остальные факторы останутся неизменными), полностью или частично компенсируя убытки по облигациям, включенным в портфель.

Эта стратегия представляет собой простое сочетание длинной позиции по опциону “пут” и длинной позиции по наличной облигации. Такая позиция ограничивает риск снижения рыночных цен (downside risk), но обладает большим потенциальным преимуществом при росте цен. Однако, если ставки упадут, то прирост цены облигаций, включенных в портфель, будет уменьшен на сумму, выплаченную за опционы “пут”. На ил. 57.3 продемонстрированы прибыли и убытки от нехеджированной и хеджированной позиций.

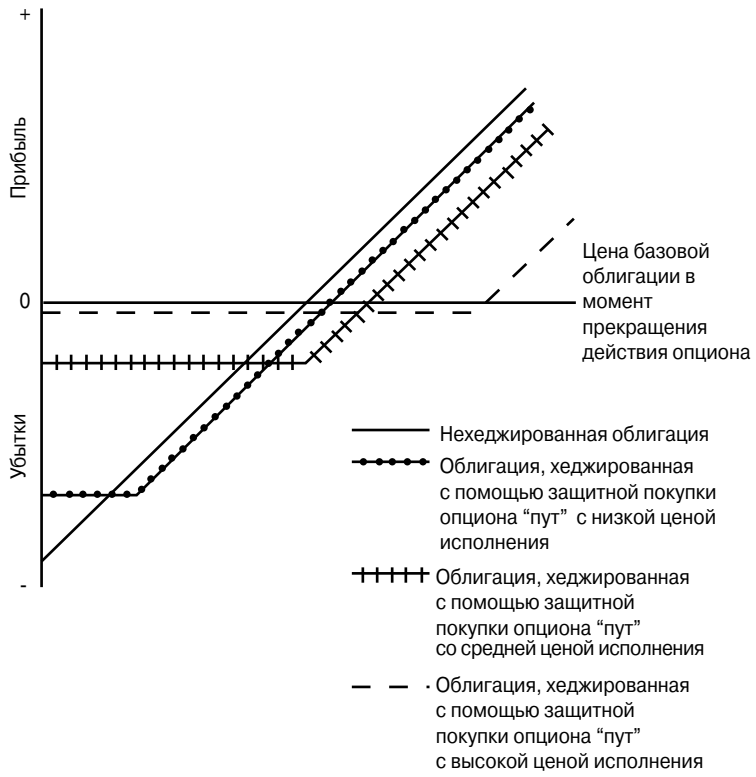
Иллюстрация 57.3. Защитная стратегия покупки опциона “пут”



Защитную стратегию покупки опциона “пут” часто сравнивают с покупкой страховки. Как и при покупке страхового полиса, премия, выплаченная за защиту, не возмещается и вносится авансом. Степень защиты портфеля зависит от цены исполнения опционов. По этой причине цену исполнения часто сравнивают с вычетами по страховому полису. Чем меньше вычеты (т.е. чем выше цена исполнения опциона “пут”), тем выше уровень защиты и тем дороже страховка. И наоборот, чем выше вычеты (чем ниже цена исполнения опциона “пут”), тем меньше стоимость портфеля и ниже стоимость страховки. На ил. 57.4 приведены результаты сравнения нехеджированной позиции со стратегией защитной покупки опциона “пут” при разных уровнях цен исполнения. Как следует из рисунка, ни

одна из стратегий не доминирует над другими, т.е. не обладает преимуществом при всех возможных уровнях ставок. Следовательно, нельзя сказать, что одна цена исполнения всегда является наилучшей, а одна стратегия защитной покупки опциона "пут" всегда лучше всех остальных.

Иллюстрация 57.4. Защитная стратегия покупки опциона "пут" при разных ценах исполнения



Стратегия покрытых позиций

Другая стратегия хеджирования с помощью опционов, используемая многими портфельными менеджерами, предусматривает продажу опционов "колл", стоимость которых должна компенсировать изменение стоимости портфеля. Эта стратегия называется *стратегией покрытых позиций*. Опционы "колл", подлежащие продаже в рамках этой стратегии, как правило, являются опционами с проигрышем. Они могут давать право на покупку наличных облигаций или процентных фьючерсов. Стратегия покрытых позиций представляет собой сочетание покрытой длинной позиции с короткой позицией по опциону "колл". Очевидно, что эта стратегия связана с намного более высоким риском снижения рыночных цен, чем

защитная стратегия покупки опциона “пут”. По этой причине многие менеджеры не применяют стратегию покрытых позиций для хеджирования.

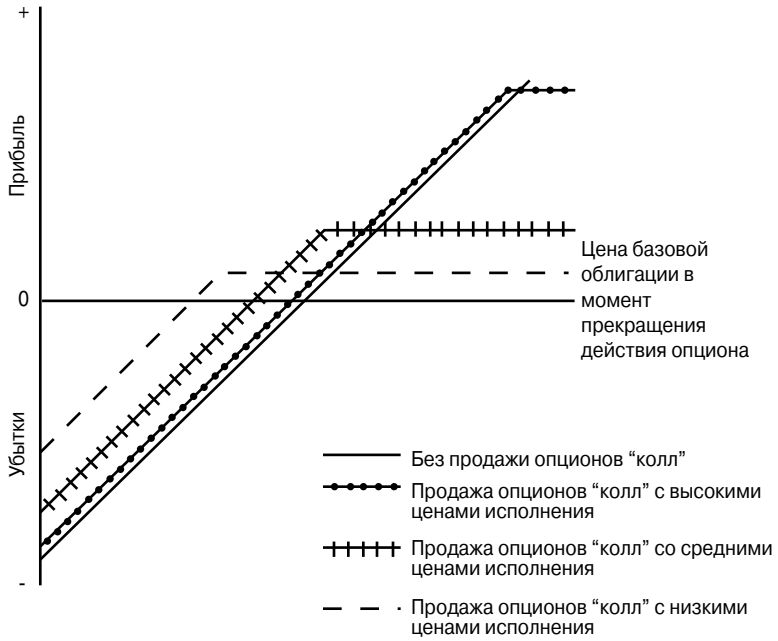
Несмотря на вышесказанное, следует подчеркнуть, что риск снижения рыночных цен, сопряженный со стратегией покрытых позиций, меньше, чем соответствующий риск, которому подвергается вообще нехеджированная длинная позиция. При снижении рыночных цен разница между стоимостью нехеджированной длинной позиции и стоимостью стратегии покрытых позиций равна премии, полученной при продаже опционов “колл”. Эта премия представляет собой амортизатор, компенсирующий потери при повышении процентных ставок. За обладание таким амортизатором менеджер должен смириться со снижением потенциального выигрыша при росте рыночных цен. Если рыночные ставки упадут, то опционы “колл” станут более дорогими долговыми обязательствами для их продавца. Это снижает размер выигрыша, который мог бы получить менеджер при падении рыночных ставок. Таким образом, покрытый опцион “колл” частично или полностью уменьшает потенциальную прибыль от роста рыночных цен в обмен за компенсацию убытков при их падении. Чем больше эта плата за риск (т.е. чем меньше цена исполнения опционов “колл”), тем больше компенсация убытков при падении рыночных ставок. На ил. 57.5 приведены результаты сравнения нехеджированной позиции со стратегией покрытых позиций при разных ценах исполнения. Как и у стратегий защитной покупки опционов “пут”, в рамках стратегии покрытых позиций не существует “правильной” цены исполнения, которая всегда была бы выгоднее других.

Стратегия “коллар”

Существует несколько стратегий хеджирования, часто используемых менеджерами. Например, многие менеджеры сочетают защитную стратегию покупки опционов “пут” со стратегией покрытых позиций. Сочетая длинную позицию по опциону “пут” с проигрышем с короткой позицией по опциону “колл” с проигрышем, менеджер создает длинную позицию по опциону “*коллар*”. По этой причине данная стратегия хеджирования называется *стратегией “коллар”*. Менеджер, использующий стратегию “коллар”, исключает часть риска снижения рыночных цен за счет увеличения потенциального выигрыша при их росте. Прибыль и убытки от длинной позиции по опциону “коллар” приведены на ил. 57.6.

Стратегия “коллар” сочетает свойства защитной стратегии покупки опциона “пут”, стратегии покрытых позиций, а также некоторые особенности нехеджированной позиции. С одной стороны, стратегия “коллар” подобна защитной стратегии покупки опциона “пут” тем, что она ограничивает потенциальные убытки при росте процентных ставок. С другой стороны, стратегия “коллар” подобна стратегии покрытых позиций тем, что ограничивает потенциальный выигрыш при росте рыночных цен. И наконец, как и полностью нехеджированная позиция, при

Иллюстрация 57.5. Стратегия покрытых позиций при разных ценах исполнения

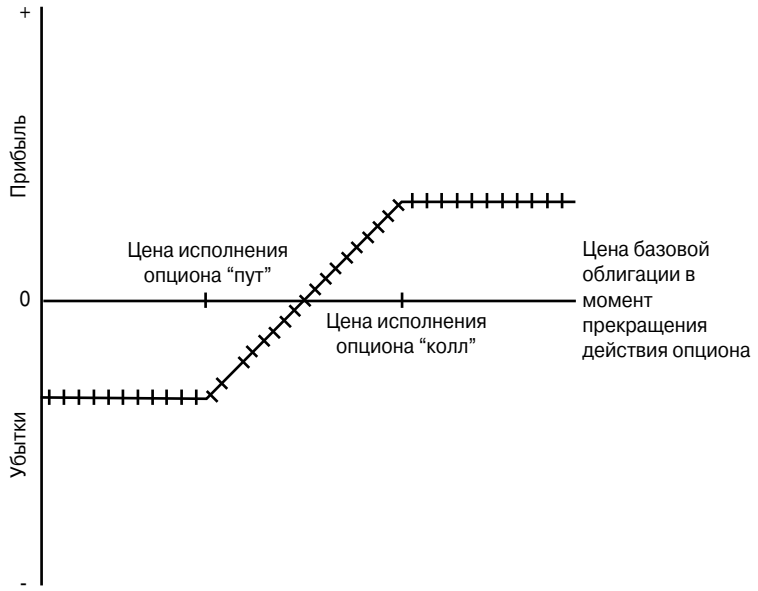


колебаниях рыночных ставок стоимость портфеля изменяется в определенном диапазоне, зависящем от цены исполнения.

Выбор наилучшей стратегии

Сравнение двух основных стратегий хеджирования с помощью опционов не позволяет утверждать, что защитная стратегия покупки опциона "пут" или стратегия покрытых позиций является более выгодной или более правильной. Наилучшая стратегия (как и наилучшая цена исполнения) зависит от точки зрения менеджера. Например, если менеджер играет на резкое понижение, то ему следует приобрести опцион "пут" и выплатить требуемую премию. Если менеджер играет на умеренное понижение, то ему лучше получить премию в рамках стратегии покрытых позиций. Если же менеджер предпочитает не угадывать направление изменения рыночных цен и снизить риск до минимума, то ему стоит выбрать хеджирование с помощью фьючерсов. Если же менеджер рассчитывает на резкое повышение рыночных цен, то лучше всего не хеджировать позицию вообще.

Иллюстрация 57.6. Длинная позиция, хеджированная с помощью стратегии "коллар"



Этапы хеджирования с помощью опционов

Как и при хеджировании с помощью фьючерсов, при хеджировании с помощью опционов менеджер должен пройти несколько этапов подготовки хеджинговой сделки.

Этап 1. Определение наилучшего опционного контракта для хеджирования. Выбор наилучшего опционного контракта зависит от нескольких факторов: от цены опциона, ликвидности и корреляции с хеджируемой облигацией или облигациями. Если рыночные цены не совпадают с эффективными, то цена опциона становится важным фактором, так как не все опционы оцениваются одинаковым способом или при одинаковых предположениях о волатильности. Следовательно, стоимость одних опционов может оказаться завышенной, а стоимость других — заниженной. Очевидно, что при прочих равных условиях при покупке лучше использовать недооцененные опционы, а при продаже — переоцененные.

Как только возникает возможность закрытия опционной позиции, на первые роли выдвигается ликвидность. Если некоторый опцион является неликвидным, то закрытие позиции может оказаться чрезмерно дорогим и менеджер не сможет досрочно закрыть позиции и занять другие, более выгодные. Корреляция с хеджируемой облигацией также влияет на выбор контракта. Чем выше корреляция, тем точнее можно определить окончатель-

ную прибыль или убытки по окончательному уровню процентных ставок. Слабая корреляция порождает намного больше неопределенности.

Поскольку наибольшая неопределенность, связанная с хеджированием с помощью опционов, порождается неопределенностью прогнозов относительно самих процентных ставок, степень корреляции между хеджируемой облигацией и опционным контрактом увеличивает этот риск. Чем слабее корреляция, тем больше риск.

Этап 2. Вычисление приемлемой цены исполнения. При перекрестном хеджировании менеджер стремится преобразовать цену исполнения купленных или проданных опционов в эквивалентную цену исполнения, при которой хеджируются облигации.

Этап 3. Определение количества контрактов. Количество покупаемых или продаваемых контрактов равно коэффициенту хеджирования.

Этапы 2 и 3, на которых менеджер должен определить цену исполнения и количество контрактов, лучше всего продемонстрировать на примерах, связанных с фьючерсными опционами.

Защитная стратегия покупки опционов “пут” с помощью фьючерсных опционов

Как указывалось выше, менеджерам, желающим хеджировать свои позиции по облигациям от возможного повышения процентных ставок, проще всего купить опционы “пут” на фьючерсы. Для того чтобы продемонстрировать защитную стратегию покупки опционов “пут”, попробуем хеджировать облигацию FNMA, рассмотренную выше, с помощью фьючерсов на казначейские облигации.[5] В данном примере менеджер владеет 6,25%-ной облигацией FNMA с номинальной стоимостью 10 млн. долл. и сроком погашения 15 мая 2029 года. Для того чтобы зафиксировать цену продажи этих облигаций, он использует фьючерсы на поставку казначейских облигаций в сентябре 1999 года. Покажем, как менеджер

[5]Как указано в главе 52, фьючерсные опционы на казначейские облигации чаще используются институциональными инвесторами. Механизм действия фьючерсных опционов такова: при исполнении опциона “пут” покупатель опциона занимает короткую позицию по базовому фьючерсному контракту, а продавец опциона занимает соответствующую длинную позицию. Фьючерсная цена каждой позиции равна цене исполнения опциона “пут”. После этого биржа переоценивает позиции в соответствии с текущими рыночными ценами. Таким образом, фьючерсные цены обеих позиций становятся текущими фьючерсными ценами. При исполнении опциона “колл” покупатель опциона занимает длинную позицию по базовому фьючерсному контракту, а продавец опциона занимает соответствующую короткую позицию. Фьючерсная цена каждой позиции равна цене исполнения опциона “колл”. После этого биржа переоценивает позиции в соответствии с текущими рыночными ценами. Таким образом, фьючерсные цены обеих позиций становятся текущими фьючерсными ценами.

может защитить свою позицию от повышения процентных ставок, используя не фьючерсы, а фьючерсные опционы.

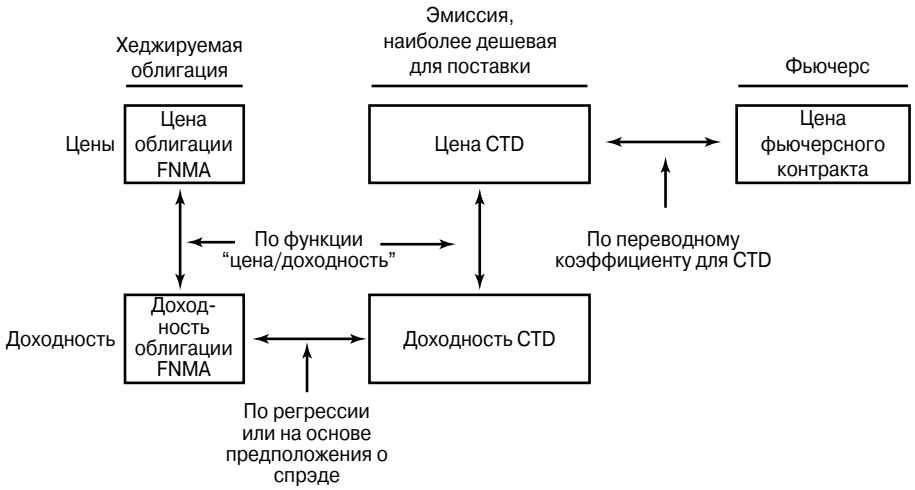
Предположим, что 24 июня 1999 года облигация FNMA продавалась по 88,29 с доходностью 7,20%, а доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой была равной 6,50%. Для простоты будем считать, что спрэд между доходностью облигации FNMA и доходностью ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой оставался постоянным и был равен 70 базисным пунктам.

Выбор цены исполнения

Менеджер должен определить минимальную цену, которую он хотел бы установить на облигации FNMA. В нашем примере мы будем предполагать, что минимальная цена перед покупкой опционов "пут" равна 84,453. Это означает, что менеджер хочет установить цену исполнения опциона "пут" на хеджируемые облигации на уровне 84,543. Однако менеджер покупает не опцион "пут" на облигации FNMA, а опцион "пут" на фьючерсный контракт на казначейские облигации. Следовательно, менеджер должен определить цену исполнения опциона "пут" на фьючерсный контракт на казначейские облигации, эквивалентную цене исполнения опциона на облигации FNMA, т.е. 84,453.

Этот процесс продемонстрирован на ил. 57.7. Начнем анализ с верхнего левого угла диаграммы. Поскольку минимальная цена облигации FNMA равна 84,453, менеджер должен попытаться установить максимальную доходность на уровне 7,573%. Этот уровень определяется по зависимости между ценой и доходностью: если цена облигации равна 84,453, то ее доходность равна 7,573%. (См. нижний левый угол диаграммы.) На основе предположения о том, что спрэд между доходностью облигации FNMA и доходностью ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой является постоянным и равен 70 базисным пунктам, установка максимальной доходности облигации FNMA на уровне 7,573% эквивалентна установке максимальной доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой на уровне 6,873%. (См. нижний прямоугольник в середине диаграммы.) Зная, что доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой равна 6,873%, приходим к выводу, что можно определить минимальную цену, по которой определяется минимальная стоимость покупки опциона "пут" (см. верхний прямоугольник в середине диаграммы). Поскольку доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой равна 6,873%, ее цена равна 141,136. (Она определяется по свойствам ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой.) Соответствующая фьючерсная цена определяется путем деления цены облигации с наиболее дешевой поставкой на переводной коэффициент (см. правый верхний угол диаграммы). Поскольку переводной коэффициент равен 1,283, фьючерсная цена примерно равна 110 (т.е. 141,136/1,283). Это значит, что опцион "пут" на фьючерсный контракт на казначейские облигации с ценой исполнения 110 примерно эквивалентен опциону "пут" на облигацию FNMA с ценой исполнения 84,453.

Иллюстрация 57.7. Вычисление эквивалентной цены исполнения и доходности для хеджирования с помощью фьючерсных опционов



Дальнейшие этапы необходимы для того, чтобы определить приемлемую цену исполнения фьючерсного опциона "пут". Этот процесс несложен. Он основан на 1) зависимости между ценой и доходностью, 2) предполагаемом спрэде между доходностью хеджируемой облигации и ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой и 3) переводном коэффициенте для ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой. Успех хеджирования, как и в предыдущем примере, зависит от двух факторов: 1) станет ли ценной бумагой с наиболее дешевой поставкой другой выпуск и 2) каким будет спрэд между доходностью хеджируемой облигации и доходностью ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой.

Вычисление количества опционных контрактов

Коэффициент хеджирования определяется по формуле, аналогичной формуле (57.7). Это объясняется тем, что мы предполагаем постоянство спрэда между доходностью хеджируемой облигации и доходностью ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой.

$$\text{Количество опционных контрактов} = \frac{\text{текущая долларовая дюрация без опционов}}{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой}} \times \times \text{переводной коэффициент для ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой.}$$

При изменении процентных ставок на 50 базисных пунктов долларовая дюрация принимает следующие значения.

$$\text{Текущая долларовая дюрация без опционов} = 512\,320 \text{ долл.}$$

$$\text{Долларовая дюрация ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой} = 6\,021 \text{ долл.}$$

Обратите внимание на то, что долларовая дюрация отличается от дюрации, которая была использована при вычислении количества фьючерсных контрактов при хеджировании с помощью фьючерсов. Это объясняется тем, что значения долларовой дюрации вычислялись по ценам, соответствующим цене исполнения фьючерсного опциона (т.е. 110), а не фьючерсной цене (т.е. 113). Следовательно, количество фьючерсных опционных контрактов вычисляется так.

$$\text{Количество опционных контрактов} = -\frac{512\,320 \text{ долл.}}{6\,021 \text{ долл.}} \times 1{,}283 =$$
$$= 109 \text{ опционных контрактов “пут”.}$$

Таким образом, для того чтобы хеджировать позицию по облигации FNMA с помощью опционов “пут” на фьючерсы по казначейским облигациям, необходимо купить 109 опционов “пут”.

Результат хеджирования

Для того чтобы заполнить таблицу, характеризующую защитную стратегию покупки опциона “пут”, воспользуемся некоторыми числами, определенными на ил. 57.7. Результаты анализа сценариев для этой стратегии приведены на ил. 57.8. Первые пять столбцов полностью совпадают со столбцами на ил. 57.7. В столбце 6 перечислены значения стоимости позиции по опциону “пут” в момент истечения его срока действия. Если фьючерсная цена больше цены исполнения опциона или равна ей, т.е. 110, то эта стоимость должна быть равной нулю. Если же фьючерсная цена меньше 110, то опцион исполняется с выигрышем, а стоимость позиции по опциону “пут” вычисляется так.

$$\text{Стоимость позиции по опциону “пут”} =$$
$$= (110/100 - \text{фьючерсная цена}/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times$$
$$\times \text{количество опционов “пут”.}$$

Например, в первом сценарии, представленном на ил. 57.8, реальная цена продажи облигации FNMA равна 8 млн. долл., а соответствующая фьючерсная цена — 105,85581. Количество купленных опционов “пут” равно 109. Следовательно,

$$(110/100 - 105{,}85581/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 109 = 45\,717 \text{ долл.}$$

Иллюстрация 57.8. Хеджирование с помощью фьючерсов не поставляемой облигации на момент поставки

Хеджируемый инструмент: 6,25%-ная облигация FNMA 05/15/29 стоимостью 10 млн. долл.
Цена облигации FNMA на момент хеджирования (24.06.1999) = 88,39
Переводной коэффициент на сентябрь 1999 года = 1,283
Цена фьючерсного контракта в момент продажи = 113
Целевая цена облигаций FNMA = 84,453
Эффективная минимальная цена продажи = 83,908
Хеджируемая номинальная стоимость = 10 млн. долл.
Цена исполнения опциона "пут" = 110
Количество опционов "пут" на фьючерсы = 109
Цена контракта = 500,00 долл.
Стоимость позиции по опциону "пут" = 54 500 долл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Реальная цена продажи облигаций FNMA	**Доходность в момент продажи**	**Доходность 11,25%-ной казначейской облигации***	**Цена 11,25%-ной казначейской облигации**	**Фьючерсная цена**	**Стоимость опциона "пут" ****	**Прибыль или убытки по фьючерсной позиции****	**Эффективная цена продажи*****
8 000 000	8,027	7,327	135,813	105,85581	451 717	54 500	8 397 217
8 100 000	7,922	7,222	137,031	106,80514	348 239	54 500	8 393 739
8 200 000	7,818	7,118	138,234	107,74279	246 036	54 500	8 391 536
8 300 000	7,717	7,017	139,422	108,66875	145 107	54 500	8 390 607
8 400 000	7,617	6,917	140,609	109,59392	44 263	54 500	8 389 763
8 500 000	7,520	6,820	141,781	110,50740	0	54 500	8 445 500
8 600 000	7,424	6,724	142,938	111,40920	0	54 500	8 545 500
8 700 000	7,330	6,630	144,094	112,31021	0	54 500	8 645 500
8 800 000	7,238	6,538	145,250	113,21122	0	54 500	8 745 500
8 900 000	7,148	6,448	146,391	114,10055	0	54 500	8 845 500
9 000 000	7,059	6,359	147,531	114,98909	0	54 500	8 945 000

Окончание ил. 57.8

1	2	3	4	5	6	7	8
9 100 000	6,972	6,272	148,656	115,86594	0	54 500	9 045 000
9 200 000	6,886	6,186	149,766	116,73110	0	54 500	9 145 000
9 300 000	6,802	6,102	150,875	117,59548	0	54 500	9 245 000
9 400 000	6,719	6,019	151,984	118,45986	0	54 500	9 345 000
9 500 000	6,637	5,937	153,078	119,31255	0	54 500	9 445 000

* Это число является приближенным, так как фьючерсные сделки котируются с шагом $1/32$.

** Максимальное значение выражения $[(110/100 - \text{фьючерсная цена}/100] \times 100\,000$ долл. $\times\ 109{,}0]$.

*** Величина операционных издержек и объем финансирования позиции по опционам считаются пренебрежимо малыми.

Значит, эффективная цена продажи облигаций FNMA вычисляется так.

Эффективная цена продажи =

= реальная цена продажи + стоимость позиции по опциону "пут" −

− стоимость защиты.

Рассмотрим стоимость защиты. Предположим, что цена опциона "пут" с ценой исполнения 110, равна 500 долл. за контракт. Поскольку менеджер купил 109 контрактов, стоимость защиты равна 54 500 долл. (109×500 долл., не включая финансовые и комиссионные издержки). Эта стоимость приведена в столбце 7 и эквивалентна 0,545 долл. за каждые 100 долл. хеджируемой номинальной стоимости.

Эффективная цена продажи облигаций FNMA в каждом из сценариев приведена в последнем столбце на ил. 57.8. Она никогда не опускается ниже 83,908. Эта сумма равна разности между ценой облигаций FNMA, эквивалентной фьючерсной цене исполнения, равной 110 (т.е. 84,453), и стоимостью опциона "пут" (т.е. 0,545 за каждые 100 долл. хеджируемой номинальной стоимости). Эту минимальную эффективную цену иногда можно вычислить еще до заключения хеджинговой сделки. (При падении цен эффективная цена продажи на самом деле будет превосходить минимальную цену продажи, равную 83,908, на небольшую величину. Это объясняется округлением результатов вычислений и тем фактом, что коэффициент хеджирования остается неизменным, несмотря на то что долларовая дюрация, которая входит в формулу для вычисления коэффициента хеджирования, изменяется при изменении доходности.) Однако при увеличении цен эффективная цена продажи хеджируемых облигаций также увеличивается. В отличие от стратегии хеджирования с помощью фьючерсов, продемонстрированной на ил. 57.2, стратегия хеджирования с помощью опционов защищает инвестора от роста процентных ставок, но позволяет ему получить прибыль, если ставки падают.

Стратегия покрытых позиций на основе фьючерсных опционов

В отличие от защитной стратегии покупки опционов "пут" стратегия покрытых позиций применяется не только для компенсации убытков при повышении процентных ставок. Продавец покрытых опционов "колл", считающий, что рыночные цены не слишком сильно отклоняются от их текущего уровня, может продать опционы "колл" с проигрышем, хеджируя против текущего состава портфеля облигаций. Продажа опционов "колл" приносит премиальный доход, который частично компенсирует потери при увеличении процентных ставок. Разумеется, полученная премия не может обеспечить такую защиту, как длинная позиция

по опциону "пут", но она приносит определенный дополнительный доход, который может компенсировать падение цен. Если же ставки, наоборот, вырастут, то прирост стоимости портфеля будет ограничен, так как короткая позиция по опциону "колл" представляет собой обязательство продавца, стоимость которого при снижении процентных ставок увеличивается. Следовательно, продавец опционов "колл" имеет ограниченный потенциал прибыли при повышении рыночных цен. Если цены колеблются слабо, то это обстоятельство нельзя считать чем-то неблагоприятным, поскольку в этом случае дополнительный доход от продажи опционов "колл" можно получить, не жертвуя прибылью.

Для того чтобы продемонстрировать, как работает стратегия покрытых позиций относительно облигаций, рассмотренных в предыдущем примере, заполним аналогичную таблицу. Предположим, что в момент продажи фьючерсы продавались примерно по 113. В таком случае можно продать 117 опционов "колл" на фьючерсы. Как и раньше, будем считать, что спрэд между доходностью облигации FNMA и доходностью ценной бумагой с наиболее дешевой поставкой оставался постоянным и был равен 70 базисным пунктам. Кроме того, для простоты предположим, что цена 117 опционов "колл" равна 500 долл. за контракт. Количество проданных опционных контрактов остается неизменным, т.е. 109 контрактов на 10 млн. долл. номинальной стоимости хеджируемых облигаций. Следовательно, выручка, полученная от продажи 109 опционов "колл", равна 54 500 долл. (109 контрактов $\times$ 500 долл.), или 0,545 на каждые 100 долл. хеджируемой номинальной стоимости.

Результаты применения стратегии покрытых позиций продемонстрированы на ил. 57.9. Столбцы 1–5 этой таблицы совпадают со столбцами 1–5 на ил. 57.8. В столбце 6 приведена стоимость обязательства, возникающего при продаже опционов "колл". Если фьючерсная цена в рамках сценария меньше цены исполнения (т.е. 117), то стоимость обязательства равна нулю. В противном случае стоимость обязательства вычисляется следующим образом.

$$\begin{aligned}\text{Стоимость обязательства} = {} & (\text{фьючерсная цена}/100 - 117/100) \times \\ & \times 100\,000 \text{ долл.} \times \\ & \times \text{количество опционов "пут".}\end{aligned}$$

Например, предположим, что реальная цена продажи облигации FNMA равна 9,5 млн. долл. Соответствующая фьючерсная цена равна 119,31255. Количество проданных опционов равно 109. Следовательно,

$$(119{,}31255/100 - 117/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 109 = 252\,068 \text{ долл.}$$

Иллюстрация 57.9. Хеджирование с помощью фьючерсов не поставляемой облигации на момент поставки

Хеджируемый инструмент: 6,25%-ная облигация FNMA 05/15/29 стоимостью 10 млн. долл.
Цена облигации FNMA на момент хеджирования (24.06.1999) = 88,39
Переводной коэффициент на сентябрь 1999 года = 1,283
Цена фьючерсного контракта в момент продажи = 113
Максимальная целевая цена облигаций FNMA = 92,858
Хеджируемая номинальная стоимость = 100 млн. долл.
Цена исполнения опциона "колл" = 117
Количество опционов "колл" на фьючерсы = 109
Цена контракта = 500 долл.
Стоимость позиции по опционам "колл" = 54 500 долл.
Максимальная целевая цена облигаций FNMA = 9 285 800 долл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Реальная цена продажи облигаций FNMA	**Доходность в момент продажи**	**Доходность 11,25%-ной казначейской облигации**	**Цена 11,25%-ной казначейской облигации**	**Фьючерсная цена***	**Стоимость обязательства по опциону "колл" *** **	**Прибыль или убытки по фьючерсной позиции****	**Эффективная цена продажи*****
8 000 000	8,027	7,327	135,813	105,85581	0	54 500	8 054 500
8 100 000	7,922	7,222	137,031	106,80514	0	54 500	8 154 500
8 200 000	7,818	7,118	138,234	107,74279	0	54 500	8 254 500
8 300 000	7,717	7,017	139,422	108,66875	0	54 500	8 354 500
8 400 000	7,617	6,917	140,609	109,59392	0	54 500	8 454 500
8 500 000	7,520	6,820	141,781	110,50740	0	54 500	8 554 500
8 600 000	7,424	6,724	142,938	111,40920	0	54 500	8 654 500
8 700 000	7,330	6,630	144,094	112,31021	0	54 500	8 754 500
8 800 000	7,238	6,538	145,250	113,21122	0	54 500	8 854 500
8 900 000	7,148	6,448	146,391	114,10055	0	54 500	8 954 500
9 000 000	7,059	6,359	147,531	114,98909	0	54 500	9 054 500

Окончание ил. 57.9

1	2	3	4	5	6	7	8
9 100 000	6,972	6,272	148,656	115,86594	0	54 500	9 154 500
9 200 000	6,886	6,186	149,766	116,73110	0	54 500	9 254 500
9 300 000	6,802	6,102	150,875	117,59548	64 907	54 500	9 289 500
9 400 000	6,719	6,019	151,984	118,45986	159 125	54 500	9 295 500
9 500 000	6,637	5,937	153,078	119,31255	252 068	54 500	9 302 432

* Это число является приближенным, так как фьючерсные сделки котируются с шагом $1/32$.

** Максимальное значение среди следующих двух чисел: $[(\text{фьючерсная цена}/100 - 117/100) \times 100\,000 \text{ долл.} \times 109, 0]$.

*** Величина операционных издержек и объем финансирования потоков прибыли считаются пренебрежимо малыми.

Иначе говоря, справедлива следующая формула.

Эффективная цена продажи =

= реальная цена продажи + выручка от продажи опционов "колл" −

− стоимость обязательства по опционам "колл".

Поскольку выручка от продажи опционов "колл" равна 54 500 долл., приходим к следующему выводу.

Эффективная цена продажи = реальная цена продажи + 54 000 долл. −

− стоимость обязательства по опционам "колл".

Эффективная цена продажи в каждом из сценариев приведена в столбце 8.

При реализации защитной стратегии покупки опционов "пут" минимальную эффективную цену продажи можно вычислить заранее. Аналогично при реализации стратегии покрытых позиций можно заранее определить максимальную эффективную цену продажи. Эта цена должна совпадать с ценой хеджируемой облигации, которая соответствует сумме цены исполнения опциона и полученной премии. В данном случае цена исполнения опциона "колл" равна 117. Фьючерсная цена, равная 117, соответствует цене облигации, равной 150,111 (т.е. произведению 117 на переводной коэффициент, равный 1,283), и доходности ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, равной 6,159%. Эквивалентная доходность хеджируемой облигации превышает эту величину на 70 базисных пунктов, т.е. равна 6,859%, а соответствующая цена равна 92,313. Добавляя премию, полученную от продажи опционов "колл" (0,545 за каждые 100 долл. хеджируемой номинальной стоимости), приходим к выводу, что максимальная эффективная цена продажи примерно равна 92,858. Как показано на ил. 57.10, если доходность хеджируемой облигации в соответствии с предположением на 70 базисных пунктов превышает доходность ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, максимальная эффективная цена продажи хеджируемой облигации на самом деле ненамного превышает 92,858. Различия между этими результатами объясняются округлением результатов вычислений и отсутствием корректировки позиций, даже если относительная долларовая дюрация изменяется при изменении доходности.

Сравнение альтернативных стратегий

В этой главе рассмотрены три основные стратегии хеджирования позиции по облигации: 1) хеджирование с помощью фьючерсов, 2) хеджирование с помощью опционов "пут" с проигрышем и 3) продажа покрытых опционов "колл" с проигрышем. Существуют аналогичные, хотя и противоположные стратегии, с помощью которых менеджер может защититься от падения процентных ставок.

Иллюстрация 57.10. Сравнение альтернативных стратегий

1	2	3	4
Реальная цена продажи облигаций FNMA	**Эффективная цена продажи при хеджировании с помощью фьючерсов**	**Эффективная цена продажи при хеджировании с помощью защитных опционов "пут"**	**Эффективная цена продажи при хеджировании с помощью покрытых опционов "колл"**
8 000 000	8 800 150	8 397 217	8 054 500
8 100 000	8 793 854	8 393 739	8 154 500
8 200 000	8 788 807	8 391 536	8 254 500
8 300 000	8 785 101	8 390 607	8 354 500
8 400 000	8 781 481	8 389 763	8 454 500
8 500 000	8 779 171	8 445 500	8 554 500
8 600 000	8 778 170	8 545 500	8 654 500
8 700 000	8 777 256	8 645 500	8 754 500
8 800 000	8 776 343	8 745 500	8 854 500
8 900 000	8 776 739	8 845 500	8 954 500
9 000 000	8 777 222	8 945 000	9 054 500
9 100 000	8 779 015	9 045 000	9 154 500
9 200 000	8 782 117	9 145 000	9 254 500
9 300 000	8 785 306	9 245 000	9 289 593
9 400 000	8 788 496	9 345 000	9 295 375
9 500 000	8 792 995	9 445 000	9 302 432

Как и следовало ожидать, среди них нет наилучшей стратегии. Каждая из стратегий имеет свои преимущества и недостатки, так как ничто не дается даром. Для того чтобы получить дополнительную прибыль, менеджер должен за это чем-то заплатить.

При выборе правильной стратегии хеджирования менеджеру может помочь последовательный перебор альтернатив. Результаты применения альтернативных стратегий, т.е. уровни окончательной стоимости портфеля, приведены на ил. 57.10. Легко видеть, что при одних уровнях процентных ставок одна из альтернатив может оказаться лучше других, а при других уровнях процентных ставок — хуже.

Следовательно, мы не можем указать наилучшую стратегию. Менеджер, принимающий стратегическое решение, должен оценить распределение вероятностей, которые обычно не включаются в документацию. За исключением идеального хеджирования, всегда существует некоторый разброс окончательной стоимости

портфеля. Разумеется, определение распределения вероятностей в этом диапазоне представляет собой отдельную задачу.

Хеджирование с помощью опционов на наличные инструменты

Хеджировать позицию с помощью опционов на наличные облигации (cash bonds) относительно просто. Большинство стратегий, включая покупку защитных опционов "пут", продажу покрытых опционов "колл" и покупку опционов "коллар" по существу совпадают друг с другом, независимо от того, какие опционы лежат в их основе — опционы на фьючерсы или опционы на наличные ценные бумаги. Существует лишь несколько технических различий в способе заключения сделок по таким опционным контрактам, а также существенные различия между уровнями их ликвидности. Тем не менее основные экономические принципы, лежащие в основе этих стратегий, идентичны.

Использование опционов на наличные ценные бумаги часто значительно ослабляет базисный риск, связанный с хеджированием фьючерсных опционов. Например, менеджеры управляющие казначейскими облигациями или нотами, обычно могут покупать или продавать опционы на конкретные ценные бумаги из своих портфелей. Использование опционов на фьючерсы, а не на казначейские облигации, несомненно, вносит дополнительную неопределенность.

Поскольку с экономической точки зрения опционы на наличные ценные бумаги и опционы на фьючерсы по существу идентичны, дополнительные примеры, относящиеся к опционам на наличные ценные бумаги, не нужны. Единственным важным отличием является способ вычисления коэффициента хеджирования и эквивалентной цены исполнения. Для того чтобы определить коэффициент хеджирования, необходимо найти относительную долларовую дюрацию. Таким образом, для опционов на наличные ценные бумаги при постоянном спрэде доходности коэффициент хеджирования имеет следующий вид.

$$\text{Коэффициент хеджирования} = \frac{\text{текущая долларовая дюрация без опционов}}{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с учетом опционов}}.$$

Если известна зависимость между доходностью хеджируемой облигации и базовым инструментом, лежащим в основе опциона, то соответствующий коэффициент хеджирования вычисляется так.

$$\text{Коэффициент хеджирования} = \frac{\text{текущая долларовая дюрация без опционов}}{\text{долларовая дюрация ценной бумаги с учетом опционов}} \times \times \text{бета доходности}.$$

В отличие от фьючерсных опционов, при хеджировании с помощью опционов на наличные инструменты существует только одна поставляемая ценная бумага, так что переводной коэффициент не нужен. При перекрестном хеджировании с помощью опционов на наличные инструменты процедура вычисления эквивалентной цены исполнения опционов на хеджируемые облигации остается практически неизменной. Зная цену исполнения опциона и отношение "цена/доходность" инструмента, лежащего в его основе, можно определить доходность исполнения опциона. Затем, зная прогнозируемую зависимость между доходностью инструмента, лежащего в основе опциона, и доходностью хеджируемых облигаций, можно определить эквивалентную доходность исполнения опциона на хеджируемые облигации. Наконец, используя формулу "цена/доходность" для хеджируемых облигаций, можно найти цену исполнения опциона на хеджируемые облигации.

Резюме

Покупка процентного фьючерсного контракта приводит к повышению дюрации портфеля. Продажа процентного фьючерсного контракта уменьшает дюрацию портфеля. Преимущество коррекции дюрации портфеля с помощью фьючерсов, а не инструментов наличного рынка, проявляется в виде снижения операционных издержек и маржинальных требований, а также в виде облегчения коротких продаж на фьючерсном рынке.

Основный принцип, лежащий в основе управления процентным риском с помощью фьючерсов, заключается в сочетании долларового риска, которому подвергается текущий портфель, и долларового риска, которому подвергается фьючерсная позиция, таким образом, чтобы они оказались равными уровню целевого долларового риска. Количество фьючерсных контрактов, необходимых для достижения целевой долларовой дюрации, зависит от текущей долларовой дюрации портфеля без использования фьючерсов и удельной долларовой дюрации контракта.

Хеджирование с помощью фьючерсов предусматривает занятие фьючерсной позиции в качестве временной замены более поздней сделки на наличном рынке в ожидании того, что любые убытки, понесенные менеджером по одной позиции (не важно какой — наличной или фьючерсной), будут компенсироваться прибылью по другой позиции. Хеджирование представляет собой частный случай управления процентным риском, при котором целевая дюрация или целевая долларовая дюрация равна нулю. Перекрестное хеджирование возникает, если хеджируемая облигация не совпадает с облигацией, лежащей в основе фьючерсного контракта. Для защиты от падения наличной цены используется короткая хеджинговая позиция, а для защиты от повышения наличной цены — длинная.

Организация хеджинговой сделки предусматривает следующие этапы: 1) определение подходящего хеджингового инструмента, 2) определение цели хеджинговой сделки, 3) определение позиции, которую следует занять по отношению к хеджируемому инструменту, и 4) мониторинг и оценка хеджинговой сделки. Ключевым фактором, влияющим на выбор фьючерсного контракта, обеспечивающего наилучшее хеджирование, является степень корреляции между ставкой по фьючерсным контрактам и процентными ставками, создающими риск, который менеджер хочет исключить. Менеджер должен определить целевую ставку или целевую цену, которую он ожидает от хеджинговой сделки. Коэффициент хеджирования — это количество фьючерсных контрактов, необходимых для обеспечения хеджирования.

Базис — это разность между наличной ценой (или ставкой) и фьючерсной ценой (или ставкой). В целом, если хеджирование осуществляется вплоть до наступления даты поставки по фьючерсному контракту, менеджер фиксирует фьючерсную ставку или цену. Хеджирование с помощью фьючерсов на казначейские облигации и ноты усложняется существованием разных вариантов поставки по этим контрактам. Если хеджинговая сделка прекращается до наступления даты поставки, то достигнутая эффективная ставка (или цена) оказывается намного ближе к текущей наличной ставке, причем чем короче срок действия хеджинговой сделки, тем точнее эта аппроксимация.

Соответствующая цель хеджинговой сделки, которая расторгается досрочно, зависит от базиса. Базисный риск, в свою очередь, зависит только от неопределенности, связанной с целевым базисом ставки или целевым базисом цены. Хеджирование заменяет базисный риск ценовым. Хеджирование неказначейских ценных бумаг с помощью фьючерсов на казначейские облигации требует, чтобы коэффициент хеджирования учитывал две зависимости: 1) между наличной ценой неказначейских ценных бумаг и ценой облигации с наиболее дешевой поставкой и 2) между ценой облигации с наиболее дешевой поставкой и фьючерсной ценой.

При вычислении коэффициента хеджирования для ценных бумаг, не предназначенных для поставки, следует учитывать коэффициент бета доходности. Для оценки этого коэффициента и выявления зависимости между доходностью и спрэдом доходности применяется регрессионный анализ. После определения целевого показателя и заключения хеджинговой сделки следует организовать мониторинг на протяжении всего срока ее действия и оценить ее эффективность после завершения. Кроме того, для того чтобы сделать выводы, влияющие на последующие хеджинговые сделки, важно также определить источники ошибки хеджирования.

Существует три стратегии хеджирования с помощью опционов — защитная стратегия покупки опционов “пут”, стратегия покрытых позиций и стратегия “коллар”. Менеджер может использовать защитную стратегию покупки опционов “пут”, для того чтобы хеджировать облигации от повышения процентных ставок. Эта стратегия представляет собой простое сочетание длинной позиции по

опциону “пут” и длинной позиции по наличной облигации. Стратегия покрытых позиций предусматривает продажу опционов “колл” по облигациям, входящим в портфель. Эта стратегия связана со значительно более высоким риском понижения рыночных цен, чем стратегия покупки опциона “пут” для защиты стоимости портфеля, поэтому многие менеджеры не применяют ее для хеджирования. В то же время нельзя утверждать, что одна из указанных выше стратегий всегда лучше другой. Наилучшая стратегия (и наилучшая цена исполнения) зависит от точки зрения менеджера. Стратегия “коллар” является сочетанием защитной стратегии покупки опционов “пут” и стратегии покрытых позиций. Менеджер, реализующий стратегию “коллар”, частично компенсирует риск снижения стоимости портфеля, жертвуя частью потенциальной прибыли.

Этапы хеджирования включают в себя определение опционного контракта, т.е. наилучшего инструмента хеджирования, вычисление подходящей цены исполнения и выяснение количества опционных контрактов. Еще до заключения хеджинговой сделки менеджер может вычислить минимальную эффективную цену продажи в рамках защитной стратегии покупки опционов “пут” и максимальную эффективную цену продажи для стратегии покрытых позиций. Наилучший опционный контракт зависит от цены опциона, ликвидности и корреляции между его стоимостью и ценой хеджируемой облигации. При перекрестном хеджировании менеджер стремится превратить цену исполнения проданных или купленных опционов в цену исполнения для хеджируемых облигаций. При использовании фьючерсных опционов на казначейские облигации коэффициент хеджирования зависит от относительной долларовой дюрации текущего портфеля, ценной бумаги с наиболее дешевой поставкой, фьючерсного контракта в момент завершения опциона, а также переводного коэффициента для ценных бумаг с наиболее дешевой поставкой.

Несмотря на существование некоторых технических различий в способах торговли опционами на наличные ценные бумаги и фьючерсы, а также значительные различия между уровнями их ликвидности, основные экономические принципы, лежащие в основе этих стратегий хеджирования, практически не отличаются друг от друга. Используя опционы на наличные ценные бумаги, часто можно ослабить базисный риск, связанный с хеджированием с помощью опционов.

ГЛАВА

58

ВВЕДЕНИЕ В КРЕДИТНЫЕ ДЕРИВАТИВЫ [1]

Доминик О'Кейн (Dominic O'Kane)
Финансовый директор
Компания Lehman Brothers Fixed Income Research

В течение последних нескольких лет рынок кредитных деривативов быстро растет. Недавние исследования рынка[2] показали, что совокупная номинальная стоимость действующих кредитных деривативов составляет 2 трлн. долл. Для сравнения скажем, что совокупная номинальная стоимость глобальных корпоративных облигаций, относящихся к инвестиционной категории, равна 3,1 трлн. долл. Бурное развитие рынка кредитных деривативов объясняется их преимуществами перед наличными альтернативами, а также широкими возможностями, которые открываются перед кредитными инвесторами и хеджерами. Движущей силой этого роста являются инвесторы, стремящиеся к росту доходности, ищущие новые способы хеджирования и компенсации кредитного риска.

Основной целью кредитных деривативов является перенос и перекомпоновка кредитного риска. Простейшие кредитные деривативы позволяют более эффективно синтезировать кредитные риски, чем любой другой стандартный наличный инструмент. Другие кредитные деривативы, такие как пакетные свопы на дефолт (default backets) и синтетические транши убытков (synthetic loss tranches), создают новые риски корреляции между дефолтами и позволяют кредитным инвесторам создавать левередж, компенсирующий кредитный риск, связанный с облигациями

[1] Автор благодарит за полезные советы Джорджа Асси (Georges Assi), Артура Берда (Arthur Berd), Сунита Ганапати (Sunita Ganapati), Роберта Мак-Ади (Robert McAdie), Марко Налди (Marco Naldi), Майкла Олика (Michael Oulick), Клауса Педерсена (Claus Pedersen) и Лутца Шлёгля (Lutz Schloegl).

[2] Risk Magazine Credit Derivatives Survey // Risk Magazine. — February, 2003.

инвестиционной категории. Кроме того, действуя на рынках облигаций и кредитных свопционов, инвесторы могут выражать свою точку зрения на волатильность кредитного спрэда.

Назначение главы — описать основные типы кредитных деривативов, принципы их действия, связанные с ними риски, а также продемонстрировать сферы их применения. Диапазон кредитных деривативов простирается от простых свопов на кредитный дефолт, представляющих собой простейшие и наиболее ликвидные кредитные деривативы, до вариантов синтетических обеспеченных долговых обязательств (collaterized debt obligation — CDO), являющихся более сложными структурированными кредитными инструментами. Начнем наше изложение с обзора рынка.

Рынок кредитных деривативов

Рынок кредитных деривативов появился в середине 1990-х годов и за прошедшее с тех пор время сильно изменился. В первые годы своего существования рынок кредитных деривативов был небольшим и очень экзотичным, однако впоследствии он превратился в ликвидный рынок, на котором обращаются все более сложные стандартизованные ценные бумаги. Основателями этого рынка были, в основном, банки, использующие новые инструменты для хеджирования своих кредитных портфелей, но со временем к ним присоединились страховые компании, хеджинговые фонды и менеджеры, управляющие активами.

Наиболее свежим обзором состояния рынка кредитных деривативов является отчет Risk Magazine Credit Derivatives Survey, опубликованный в 2003 году в журнале *Risk Magazine*. Исследователи, составившие этот документ, в конце 2002 годов опросили 12 банков, являвшихся главными игроками на рынке кредитных деривативов. Числа, приведенные в отчете, нельзя считать совершенно достоверными, но они, тем не менее, дают ясное представление о направлении развития рынка, поэтому мы будем использовать их в качестве отправной точки.

В соответствии с результатами обзора совокупная номинальная стоимость всех кредитных деривативов, обращающихся на этом рынке, составила 2 306 млрд. долл., что на 50% превышает показатель прошлого года. Наиболее широко распространенным инструментом остается *своп на кредитный дефолт* (credit defaults swap — CDS) — он занимает 73% совокупной номинальной стоимости действующих контрактов. Вторыми по популярности являются инструменты, известные под названием *корреляционные продукты* (correlation products). К ним относятся синтетические транши убытков и пакетные свопы на дефолт. Согласно обзору совокупная номинальная стоимость всех корреляционных продуктов составляла 449,4 млрд. долл. Их доля росла пропорционально росту всего рынка и достигла 22%. Это не удивительно, так как существует тесная связь между этими про-

дуктами и рынком свопов на кредитные деривативы: дилеры хеджируют пакеты и транши синтетических обеспеченных долговых обязательств на рынке свопов CDS. Возрастающее использование свопов CDS стимулируется также хеджинговыми фондами, применяющими кредитные деривативы для реализации арбитражных возможностей, предоставляемых структурой капиталов, и для игры на понижение на кредитных рынках. Следует подчеркнуть, что доля опционов на рынке кредитных деривативов близка к 1%. В ближайшие годы в этой области ожидается значительный рост.

Кроме того, в обзоре Risk Magazine Credit Derivatives Survey исследован географический аспект развития рынка кредитных деривативов. По данным этого отчета 40,1% всех компаний, задействованных в кредитных деривативных контрактах, зарегистрированы в Европе. Этот показатель близок к 43,8% — доле компаний, действующих на рынке кредитных деривативов и зарегистрированных в Северной Америке. Равновесие, установившееся на рынке кредитных деривативов между европейскими и американскими компаниями, резко контрастирует с ситуацией на глобальном рынке кредитов в наличной форме (global cash credit market), для которого характерно доминирование американских корпоративных облигаций, а доля европейских корпоративных облигаций невелика. Остальная часть рынка кредитных деривативов принадлежит азиатским компаниям и компаниям из развивающихся стран.

Пользовательская база кредитных деривативов расширяется. Крупнейшими пользователями этих контрактов по-прежнему остаются банки, составляющие около 50% всех корпораций, использующих кредитные деривативы для обеспечения своей основной деятельности. Это объясняется, в основном, тем, что банки широко используют свопы CDS для хеджирования и диверсификации своих кредитных портфелей, а также активно участвуют в синтетической “секьюритизации”. Страховые компании также являются важными участниками этого рынка. Как правило, они являются эмитентами траншей CDO с рейтингом AAA. Доля страховых компаний на рынке кредитных деривативов возросла с 8,8% в 2002 году до 13,6% в 2003 году. В последнее время большую активность на рынке кредитных деривативов стали проявлять хеджинговые фонды, доля которых возросла до 13%. Хеджинговые фонды регулярно используют свопы CDS, особенно по отношению к кредитам, взятым “падшими ангелами”. Таким образом, хеджинговые фонды являются крупными покупателями защитных инструментов. Благодаря возможности осуществлять левередж хеджинговые фонды оказывают сильное влияние на количество и размеры контрактов CDS, которые часто являются диспропорциональными по отношению к самим фондам. Перейдем к подробному обсуждению упомянутых выше инструментов. Начнем со свопа на кредитный дефолт.

Своп на кредитный дефолт

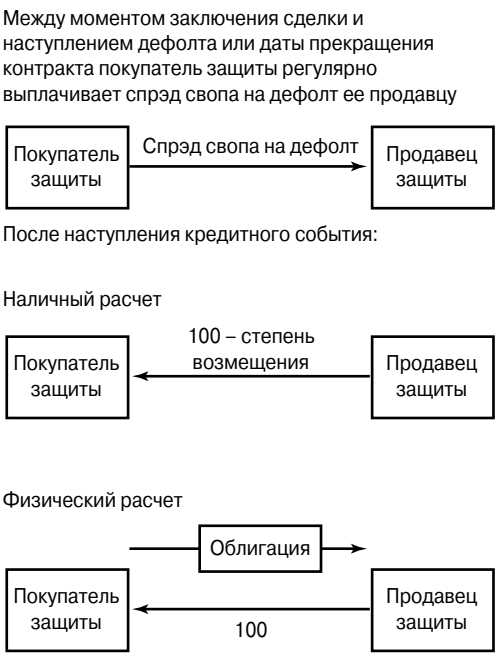
Своп на кредитный дефолт — наиболее важный инструмент рынка кредитных деривативов, являющийся составной частью более экзотичных производных долговых обязательств. Формально говоря, своп на кредитный дефолт представляет собой двустороннее соглашение о перекладывании кредитного риска, которому подвергается *эталон* (корпорация или правительство), с одного участника контракта на другого. В стандартном контракте CDS одна из сторон приобретает кредитную защиту у контрпартнера, чтобы покрыть потерю номинальной стоимости актива в случае кредитного события (credit event). Грубо говоря, кредитное событие — это дефолт. Однако, формулируя точное определение кредитного события, следует проявлять осторожность. Тонкости, связанные с кредитными событиями, будут рассмотрены ниже.

Согласно стандартной терминологии, принятой на рынке кредитных деривативов, стороны, участвующие в контракте CDS, называются *покупателем защиты* (protection buyer) и *продавцом защиты* (protection seller). С экономической точки зрения покупка кредитной защиты эквивалентна короткой позиции по кредитному риску, поскольку кредитное событие приносит непредвиденный выигрыш. И наоборот, продажа кредитной защиты эквивалентна длинной позиции по кредитному риску, так как кредитное событие приносит потери.

Механизм свопа CDS продемонстрирован на ил. 58.1. Защита в рамках контракта CDS продолжается до заранее установленной даты. Для того чтобы оплатить эту защиту, ее покупатель регулярно осуществляет платежи продавцу защиты. Эти платежи называются *премиальным плечом* (premium leg) и продолжаются до наступления кредитного события или даты прекращения контракта (в зависимости от того, какая из этих дат наступит раньше). Размер этих платежей котируется в терминах годового спрэда CDS. Реальная сумма премии уточняется с учетом частоты платежей (как правило, раз в квартал) и календарной поправки (как правило, “продолжительность расчетного периода/360”).

Если кредитное событие наступит до истечения срока контракта, то продавец защиты выплатит ее покупателю определенную сумму, которая называется *защитным плечом* (protection leg). Эта сумма равна разнице между номинальной стоимостью и ценой актива эталонной компании с наиболее дешевой поставкой, вычисленной по номинальной стоимости защиты. Следовательно, она должна компенсировать покупателю защиты убытки, связанные с владением соответствующей частью номинальной стоимости активов той же самой эталонной компании. Кроме того, покупатель защиты обычно выплачивает долю премии, накопленную с момента предыдущего платежа до наступления кредитного события.

Иллюстрация 58.1. Механизм свопа на кредитный дефолт



Расчеты

После наступления кредитного события существуют два способа определить размер защитного платежа. Этот выбор должен быть сделан в момент заключения контракта. Как показано на ил. 58.1, возможны либо наличные, либо физические расчеты.

Физические расчеты

Это наиболее распространенная процедура расчетов. В соответствии с ней покупатель защиты должен поставить ее продавцу долговые обязательства ориентирной компании, удовлетворяющие условиям поставки, на условную сумму в обмен на условную сумму, выплаченную в наличной форме. Как правило, выбирая долговые обязательства, удовлетворяющие условиям поставки (deliverable obligations), покупатель защиты должен учитывать большое количество разных характеристик. Обычно они включают в себя ограничения, касающиеся сроков погашения, и требование равных прав (*pari passu*), так как большинство свопов CDS связаны с необеспеченными привилегированными долговыми обязательствами. Если долговые обязательства, удовлетворяющие условиям поставки, после наступления кредитного события продаются по разным ценам (это особенно вероятно, если под кредитным событием подразумевается реструктуризация), то

у покупателя защиты возникает возможность купить и поставить актив с наиболее дешевой поставкой. Следовательно, покупатель актива занимает длинную позицию по *опциону на наиболее дешевую поставку* (cheapest-to-deliver option).

Наличные расчеты

Этот вид расчетов является нестандартной альтернативой физическим расчетам. Тем не менее наличные расчеты является привлекательным способом расчетов по пакетным свопам на дефолт и синтетическим обеспеченным долговым обязательствам. При наличной форме расчетов продавец защиты выплачивает ее покупателю сумму, равную номинальной стоимости долгового обязательства за вычетом цены возмещения ориентирного актива с наиболее дешевой поставкой. Степень возмещения вычисляется по квотам, установленным дилерами, или по рыночным ценам, зарегистрированным в определенный период времени после наступления кредитного события. С экономической точки зрения эта сумма должна совпадать с суммой, определяемой при физических расчетах.

Для того чтобы разобраться в этом подробнее, рассмотрим следующий пример. Предположим, что 22 апреля 2004 года инвестор заключил своп CDS на продажу пятилетней защиты с контрактным спрэдом, равным 160 базисным пунктам, и номинальной стоимостью 10 млн. долл. Эффективная дата, т.е. дата, с которой начинает действовать защита, наступает через день после заключения контракта. В нашем случае эффективной датой является 23 апреля 2004 года, а датой прекращения действия контракта — 23 апреля 2009 года. Согласно общепринятым рыночным соглашениям денежные потоки должны поступать ежеквартально с учетом календарной поправки “продолжительность расчетного периода/360”. Предположим, что 18 августа 2005 года произошло кредитное событие. Кроме того, будем считать, что цена поставляемого актива равна 34 долл. за каждые 100 долл. номинальной стоимости. Возникающие при этом денежные потоки продемонстрированы на ил. 58.2.

Иллюстрация 58.2. Денежные потоки в рассмотренном примере

Дата	Денежный поток продавцу защиты, долл.
23 июля 2004 года	40 444,44
25 октября 2004 года	41 777,78
24 января 2005 года	40 444,44
24 апреля 2005 года	40 444,44
25 июля 2005 года	40 444,44
18 августа 2005 года	$10\,222,22 - 6\,600\,000 = -6\,589\,777,8$

Как правило, наиболее ликвидными являются контракты с пятилетним сроком действия. Однако проданный пятилетний контракт обычно не действует ровно

пять лет после его заключения. На самом деле срок действия контрактов CDS истекает при наступлении одной из четырех дат пролонгации (roll date), установленных на протяжении года. Этими датами являются двадцатые числа марта, июня, сентября и декабря. Рассмотрим, например, пятилетний своп CDS, заключенный 12 апреля 2004 года. Его срок действия истекает в ближайшую дату пролонгации, наступающую после 12 апреля 2009 года, т.е. 20 июня 2009 года. Однако контракт, заключенный после 19 июня 2004 года, будет действовать до 20 сентября 2009 года. Разумеется, можно заключать контракты с другими датами погашения, но их ликвидность будет более низкой.

Использование свопов CDS

Своп на кредитный дефолт — очень многосторонний инструмент, поэтому мы ограничимся лишь кратким упоминанием о некоторых его приложениях.

- Свопы на кредитный дефолт революционизировали кредитные рынки, облегчив продажу кредитов. Теперь стало возможным продавать долгосрочные кредиты без какого-то бы ни было риска репо. Это очень полезно для инвесторов, желающих хеджировать текущие кредитные риски или сыграть на понижение.
- Свопы на кредитный дефолт являются необеспеченными, поэтому возможен левередж. Это привлекает инвесторов, вынужденных платить высокую стоимость за привлечение финансовых ресурсов, так как своп на кредитный дефолт неявно фиксирует стоимость финансирования на уровне ставки LIBOR до наступления даты прекращения действия контракта.
- Свопы на кредитный дефолт позволяют выбирать сроки погашения, степень привилегированности долговых обязательств и валюту. Однако отклонение от рыночных стандартов может отрицательно сказаться на ликвидности.
- Свопы на кредитный своп можно использовать для реагирования на изменение кредитных спрэдов, точно так же, как и облигации. В частности, облигации можно продать, чтобы извлечь выгоду за счет колебания спрэда. Аналогично своп CDS можно “закрыть” и получить прибыль за счет переоценки активов в соответствии с текущими рыночными ценами при изменении спрэда CDS.
- Ликвидность рынка CDS может оказаться выше, чем ликвидность наличного рынка. В частности, разнообразие ценных бумаг, котирующихся на рынке CDS, намного богаче, чем на наличном рынке. Кроме того, ликвидность зависит от срока действия контракта. Наиболее ликвидными являются пятилетние контракты, за ними следуют трех-, семи- и десятилетние

контракты. Следует также отметить, что возможность не эмитировать реальную ценную бумагу облегчает заключение крупных свопов CDS.

- Дисбаланс между наличным рынком и рынком CDS открывает перед трейдерами новую возможность — заключать сделки на основе *базиса CDS* (CDS basis).

Документооборот, связанный со свопами CDS

Своп на кредитный дефолт — это контракт, заключаемый по правилам Международной ассоциации свопов и деривативов (International Swaps and Derivatives Association — ISDA). Определения кредитного события и другие детали контрактов регламентируются документами ISDA 1999 Definitions и ISDA 2003 Credit Derivatives Definitions. Использование стандартизованных определений позволяет уменьшить юридический риск, ускорить процесс согласования и тем самым повысить ликвидность рынка.

На ил. 58.3 перечислены возможные определения кредитного события, указанные в документе ISDA 1999 Definitions и применяемые в большинстве контрактов. Следует подчеркнуть, что ассоциация ISDA проводит различие между свопами, связанными с корпорациями, и свопами, связанными с суверенными долговыми обязательствами. Для свопов, связанных с корпорациями, предусмотрены три кредитных события: банкротство, неуплата и реструктуризация. Для свопов, связанных с суверенными долговыми обязательствами, к ним добавляются сокращение срока платежа или дефолт, а также отказ или мораторий.

Несмотря на стандартизацию этих определений рынок свопов CDS так и не выработал универсальный стандартный контракт. Вместо этого на рынке появились американский, европейский и азиатский стандарты, различающиеся способами интерпретации реструктуризации.

Реструктуризация

Реструктуризация отличается от других стандартных кредитных событий, связанных с банкротством и неуплатой. При банкротстве и неуплате активы, подчиняющиеся условию *pari passu*, должны котироваться с одной и той же степенью возмещения. По этой причине банкротство и неуплата считаются “тяжелыми” кредитными событиями (“hard” credit events). Однако при реструктуризации долг компании продолжает котироваться на рынке. Краткосрочные облигации могут продаваться по более высокой цене, чем долгосрочные облигации, а облигации с более высокой ставкой купона могут продаваться дороже, чем облигации с более низкой ставкой купона. Займы, удовлетворяющие условиям поставки, благодаря дополнительным обязательствам обычно продаются по более высоким ценам, чем облигации.

Иллюстрация 58.3. Определения кредитных событий по правилам ассоциации ISDA

Кредитное событие	Описание
Банкротство (bankruptcy)	Корпорация становится неплатежеспособной или не может погасить свои долговые обязательства. Разумеется, банкротство не распространяется на суверенных эмитентов
Неуплата (failure to pay)	Отказ корпорации от платежа с учетом определенного периода отсрочки, позволяющего предотвратить случайную административную ошибку
Реструктуризация (restructuring)	Изменение долговых обязательств кредитора, за исключением изменений, не связанных с ухудшением кредитного качества, например пересмотра соглашения с целью улучшения условий займа
Сокращение срока платежа (obligation acceleration) Дефолт (obligation default)	Долговые обязательства предъявляются к оплате раньше наступления срока погашения из-за отказа от выполнения обязательств или других аналогичных обстоятельств Долговые обязательства могут быть предъявлены к оплате раньше наступления срока погашения из-за отказа от выполнения обязательств или других аналогичных обстоятельств. Это определение является наиболее общим, поэтому именно его предпочитают покупатели защиты
Отказ (repudiation) или мораторий (moratorium)	Ориентирная компания или правительственный орган отказывается от платежа или ставит под сомнение правомерность обязательств

Источник. Ассоциация *ISDA* и компания *Lehman Brothers Fixed Income Research*.

Все это повышает потенциальную стоимость опциона поставки, которым обладает покупатель защиты в рамках контракта CDS. Покупатель защиты, хеджирующий краткосрочный актив с высокой ставкой купона, может обнаружить, что после реструктуризации он стоит, скажем, 80 долл., хотя другой долгосрочный актив, удовлетворяющий условиям поставки, может стоить 65 долл. Продав актив, стоящий 80 долл., купив актив за 65 долл. и поставив его в рамках свопа CDS, покупатель защиты может получить неожиданный выигрыш, равный 15 долл. за счет опциона поставки. Однако этот выигрыш обеспечивается за счет продавца защиты.

Именно такая ситуация возникла после реструктуризации долга компании *U.S. Insurer Conseco* в 2000 году. Считалось, что покупатели защиты (в основном банки) получили преимущество за счет опциона поставки, имея возможность поставить продавцам защиты более дешевые облигации, чем защищаемые займы. Очевидно, что это вызвало недовольство у многих продавцов защиты и поставило под угрозу развитие рынка свопов CDS. Это событие подтолкнуло рынок кредит-

ных деривативов к действиям, и в 2001 году американский рынок принял новое определение реструктуризации, которое называется *модифицированной реструктуризацией* или *событием "мод-ре"* (modified restructuring mod-re). Целью этого определения было сужение диапазона облигаций, удовлетворяющих условиям поставки после реструктуризации, чтобы уменьшить стоимость опциона поставки. Кроме того, это определение должно было гарантировать, что реструктуризация будет инициироваться только подавляющим большинством банков. Вследствие проблем, связанных с регулированием рынка, в 2003 году европейский рынок принял альтернативный вариант определения, получивший название "*мод-мод-ре*". Оно также ограничивало круг активов, удовлетворяющих условиям поставки при реструктуризации. Кроме того, большое количество участников рынка, включая некоторые коммерческие банки и страховые компании, стали продвигать на рынок контракты CDS, не предусматривавшие реструктуризацию в качестве кредитного события. Однако в настоящее время неясно, являются ли такие контракты ("no-re") более выгодными. Краткое описание разных трактовок реструктуризации приведено на ил. 58.4.

Иллюстрация 58.4. Интерпретации реструктуризации, предусмотренные документом ISDA 2003 Definitions

Кредитное событие	Описание
Традиционная реструктуризация (old restructuring)	Исходный стандарт активов, удовлетворяющих условиям поставки в рамках свопов CDS, срок погашения которых может достигать 30 лет
Модифицированная реструктуризация (modified restructuring)	Текущий стандарт на американском рынке. Точное определение активов, удовлетворяющих условиям поставки, выходит за рамки главы. Грубо говоря, эти условия ограничивают срок погашения оставшимся сроком до погашения свопа CDS или 30 месяцами
Модифицированная модифицированная реструктуризация (modified modified restructuring)	Новый стандарт на европейском рынке. Он ограничивает круг долговых обязательств, удовлетворяющих условиям поставки, сроками погашения, которые равны либо сроку, оставшемуся до погашения, либо 60 месяцам. Кроме того, этот стандарт допускает поставку условно переводных долговых обязательств (conditionally transferable obligations), помимо полностью переводимых долговых обязательств. Это позволяет расширить спектр облигаций и кредитов, удовлетворяющих условиям поставки
Без реструктуризации (no restructuring)	Эти контракты исключают реструктуризацию из списка кредитных событий

Источник. Ассоциация *ISDA* и компания *Lehman Brothers Fixed Income Research*.

Если одна и та же ориентирная компания заключает сделки с разными условиями, касающимися реструктуризации, эти стандарты могут отразиться на котировках рыночных спрэдов.[3] Например, модифицированная модифицированная реструктуризация позволяет покупателю защиты расширить круг ценных бумаг, удовлетворяющих условиям поставки, по сравнению с модифицированной реструктуризацией. Это значит, что стоимость опциона поставки при наличии условия о модифицированной модифицированной реструктуризации выше, чем при условии о модифицированной реструктуризации, и защита может быть продана с более широким спрэдом. Следовательно, контракт, из которого вообще исключено условие о реструктуризации, должен продаваться с самым узким спрэдом, а контракты со старым условием реструктуризации — с самым широким.

Форматы свопов на кредитный дефолт

Кредитные деривативы, включая свопы CDS, могут продаваться в самых разных форматах. Стандартным является *формат свопа* (swap format), рассмотренный выше. Этот формат называется также *нефундированным* (unfunded format), так как в этом случае инвесторы не обязаны делать начальные платежи, которые фундируются (вкладываются в ценные бумаги. — *Прим. ред.*). Последующие платежи представляют собой обычную выплату премии. Для компенсации убытков продавец защиты должен выплачивать покупателю защиты определенные суммы, которые порождают риск банкротства контрпартнера.

Другой формат свопа представляет собой продажу риска в виде *кредитной ноты* (credit-linked note). По существу эта нота представляет собой искусственную облигацию. Этот формат называется *фундированным* (funded), так как инвестор должен вложить цену покупки, как правило, номинальную стоимость, в ценные бумаги. Эта сумма используется эмитентом для покупки высококачественного обеспечения, способного удовлетворить требования покупателя ноты. В то же время эмитент продает защиту актива, перекладывая платежи по спрэду на покупателя ноты. В результате инвестор получает купон по обеспечению, который может иметь плавающую ставку, а также спрэд свопа CDS по базовому кредиту. В момент прекращения свопа, если кредитное событие так и не наступило, обеспечение погашается, а инвестор получает обратно свои первоначальные вложения по номинальной стоимости. Любое кредитное событие, наступившее до даты прекращения свопа, приводит к продаже обеспечения, с помощью которого эмитент покрывает убытки от свопа CDS, а инвестор получает оставшуюся выручку. В этом сценарии эмитент подвергается риску дефолта по обеспечению, а не риску банкротства контрпартнера.

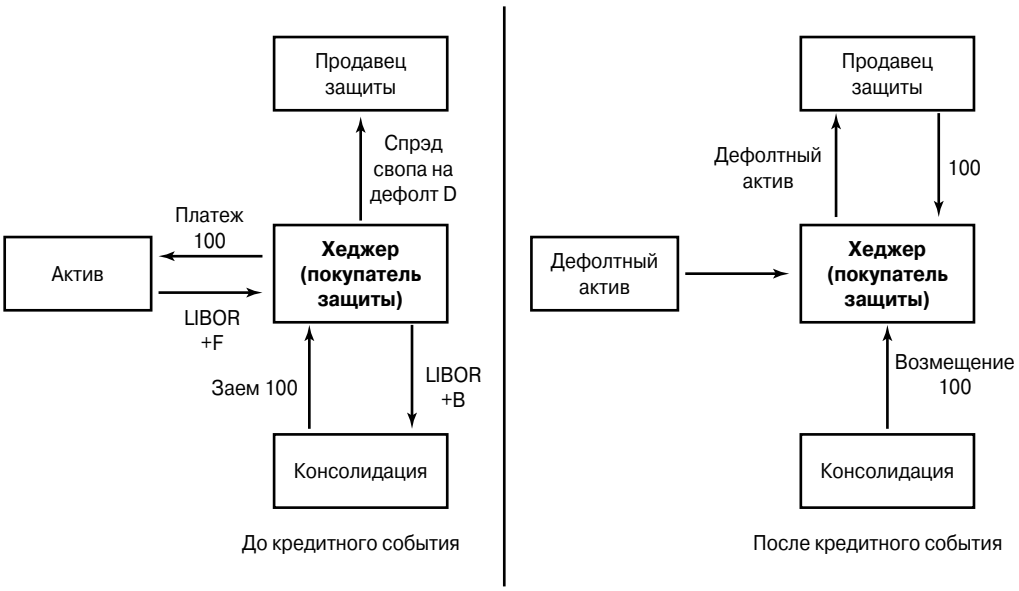
[3] O'Kane D., Pedersen C., and Turnbull S. *Valuing the Restructuring Clause in CDS.* — Lehman Brothers Fixed Income Research, New York, June 2003.

Определение спрэда CDS

Что должен получить покупатель защиты в обмен на премиальные платежи, чтобы компенсировать риск кредитного события? Ответить на этот вопрос можно, используя безарбитражные аргументы, связанные с наличными облигациями. Для этого следует рассмотреть портфель, в котором денежные потоки по свопу CDS полностью компенсируют денежные потоки по другим наличным инструментам, включенным в этот портфель во всех возможных сценариях. Однако комбинированная позиция не имеет чистого денежного потока. Следовательно, чтобы оценить своп CDS, необходимо определить, какой спрэд CDS аннулирует текущую стоимость денежных потоков.

Рассмотрим сделку, продемонстрированную на ил. 58.5, в которой задействован хеджер — участник рынка, купивший рискованный эквивалент облигации с плавающей процентной ставкой и хеджировавший этот риск путем покупки защиты в рамках свопа CDS, связанного с эмитентом купленной ценной бумаги и имеющего тот же самый срок действия. Предположим, что ставка купона по этому эквиваленту (или свопу активов) равна ставке "LIBOR плюс F базисных пунктов".

Иллюстрация 58.5. Денежные потоки до и после кредитного события



Покупка этого актива заносится на баланс инвестора по ставке, которая зависит от стоимости заимствования. В качестве альтернативы этот актив можно было бы фундировать с помощью контракта репо. Предположим, что стоимость фундирования этого актива равна "LIBOR плюс B" и она выплачивается одно-

временно со спрэдом CDS, равным D. Допустим также, что ставка репо является фиксированной на всем протяжении срока действия свопа CDS. Вот что при этом произойдет.

До кредитного события. В моменты (годовых) выплат, хеджер получит $+F - D - B$ процентов условной суммы сделки. Если кредитное событие не произойдет, то в момент прекращения сделки покупатель защиты получит номинальную стоимость актива и использует ее для погашения номинальной суммы долга.

После кредитного события. Покупатель защиты поставит дефолтный актив продавцу защиты в обмен на номинальную стоимость, а затем погасит основную сумму фундированного займа, которая по предположению равна номинальной стоимости актива.

Поскольку вся эта стратегия не предполагает первоначальных затрат и гарантирует полную компенсацию убытков в случае кредитного события, безубыточная стоимость спрэда свопа на дефолт (т.е. сумма, которую покупатель должен заплатить за защиту) должна быть такой, чтобы чистые потоки до наступления кредитного события оказались равными нулю. Для этого необходимо, чтобы выполнялось равенство $D = F - B$. Предположим, например, что плавающая ставка по купленному эквиваленту равна "LIBOR + 25 базисных пунктов", а актив можно фундировать по ставке "LIBOR + 5 базисных пунктов" (т.е. $B = 5$ базисных пунктов). Тогда покупатель защиты может выплатить безубыточный спрэд свопа на дефолт в размере $25 - 5 = 20$ базисных пунктов.

Использование этой безарбитражной стратегии для оценки свопа CDS не приводит к точному результату, так как она игнорирует накопленный процентный доход и степень возмещения купона. Кроме того, она не совсем реалистична, поскольку на спрэд свопа на дефолт влияют и другие факторы, например доступность наличных средств, ликвидность, объем спроса и предложения, а также риск банкротства контрпартнера. В следующем разделе эти факторы будут рассмотрены более подробно. Тем не менее не следует умалять значение того факта, что знание спрэда свопа активов или спрэда эквивалента наличной облигации с плавающей ставкой, а также спрэда, с которым эту ценную бумагу можно фундировать, является хорошим ориентиром при заключении свопа на дефолт. Действительно, если эти соотношения заметно нарушаются, то возникают арбитражные возможности, которые следует исключить, изменяя параметры сделки.

Базис свопа на дефолт

Как показано выше, кредитный инвестор может рассматривать своп CDS как нефундированный заменитель наличной облигации. Однако эта замена является не совсем полноценной. В результате на рынке возникает расхождение между спрэдом CDS и наличным спрэдом. Это расхождение называется *базисом CDS* (CDS basis).

Базис свопа на дефолт = спрэд CDS − наличный спрэд LIBOR.

Если спрэд наличной облигации меньше спрэда CSDS, возникает *положительный базис* (positive basis). Если спрэд наличной облигации больше спрэда CSDS, возникает *отрицательный базис* (negative basis). Соответственно, сделка, связанная с покупкой наличной облигации и защиты, называется *сделкой с отрицательным базисом* (negative-basis trade) или *сделкой с коротким базисом* (short-trade trade), так как доход инвестора в этом случае равен разности между наличным спрэдом LIBOR и спрэдом CDS, т.е. равен базису свопа на дефолт с обратным знаком.

Причины расхождения между наличным спрэдом и спрэдом CDS можно разделить на две категории: *фундаментальные факторы* (fundamental factors) и *рыночные факторы* (market factors). Подробный анализ всех этих факторов можно найти в других источниках[4], поэтому ограничимся их кратким перечислением. Фундаментальные факторы являются предметом точного описания в контракте CDS.

Фундирование

Кредитные инвесторы, нуждающиеся в займах для покупки облигации, обычно обращаются в банки и левереджированные фонды. Если кредитоспособность является настолько высокой, что ставка по займу не превышает ставку LIBOR, то выгоднее купить облигацию, чем продать защиту в рамках контракта CDS. Если же стоимость фундирования превышает ставку LIBOR, то ситуация меняется на противоположную. Если средний уровень фундирования участников рынка отличается от ставки LIBOR, то спрэды облигаций и контракта CDS расходятся, что сказывается на базисе.

Опцион на поставку

Если происходит кредитное событие, то покупатель защиты в рамках контракта CDS, предусматривающего физическую поставку, имеет возможность самостоятельно выбрать актив, удовлетворяющий условиям контракта. Поскольку эта возможность потенциально является весьма выгодной, длинная защитная позиция становится более выгодной, чем короткая позиция на наличном рынке, поэтому спрэд CDS расширяется, а его базис увеличивается.

Своп на дефолт компенсирует номинальную стоимость

Своп на дефолт является компенсационным активом (par asset) — он покрывает номинальную стоимость актива, принадлежащего покупателю защиты. Активы

[4] O'Kane D., McAdie R. *Explaining the Basis: Cash versus Default Swaps*. — Lehman Brothers Fixed Income Research, New York, March 2001.

с фиксированной ставкой, обычно продаваемые по цене, которая значительно выше (или ниже) их номинальной стоимости из-за наличия высокой (низкой) ставки купона, подвергают инвестора более высокому (низкому) кредитному риску, чем своп CDS с эквивалентной номинальной стоимостью. Кредитный спрэд этих активов должен отражать кредитные риски. Облигации, продаваемые по цене, которая ниже номинальной стоимости, должны иметь более низкий спрэд, чем спрэд CDS, а облигации, продаваемые по цене, которая выше номинальной, должна иметь более крупный спрэд.

Риск банкротства контрпартнера

Своп CDS — это двусторонняя внебиржевая производная сделка, связывающая эмитента с контрпартнером. Это вносит в контракт CDS дополнительный кредитный риск. По этой причине покупатели защиты выплачивают более низкий спрэд, а базис свопа на дефолт уменьшается. Однако для уменьшения риска банкротства контрпартнера можно использовать обеспечение.

Рыночные факторы отражают особенности рынка, на котором заключаются свопы на дефолт. К ним относятся техническое сокращение, конвертируемые эмиссии и спрос на защиту.

Техническое сокращение

Хеджирование дилерами вновь выпущенных синтетических траншей требует крупных продаж защиты на рынке CDS. Это сужает спрэды CDS, сокращая базис.

Конвертируемые эмиссии

Фонды конвертируемых акций используют свопы CDS для хеджирования кредитного риска, присущего конвертируемым облигациям. В результате спрэды свопов на дефолт расширяются, особенно если для короткой позиции по свопу активов подходят лишь несколько облигаций. Однако расширение спрэда часто не происходит, поскольку после прекращения хеджинговых сделок спрэды свопов на дефолт возвращаются на средний уровень.

Спрос на защиту

Негативную точку зрения на кредит можно выразить двумя способами — либо продать облигацию без покрытия, либо купить защиту в форме свопа на дефолт. Инвесторам, ищущим возможность продать кредит, часто намного проще купить защиту в виде свопа на дефолт, чем продать наличную облигацию. Это приводит к сужению спрэда свопа на дефолт по сравнению с наличным спрэдом. Как правило, любое негативное мнение относительно состояния рынка сначала отражается на рынке свопов CD и лишь затем — на наличном рынке.

Чем больше инвесторов используют свопы на дефолт в качестве эквивалента для покупки или продажи кредитного риска, тем лучше необходимо понимать ди-

намику базиса свопа на дефолт. Более того, базис свопа на дефолт может открыть новые возможности перед инвесторами, ориентирующимися на относительную стоимость ценных бумаг.

Оценка позиции по свопу на кредитный дефолт

Стоимость контракта CDS в момент его заключения равна нулю. Впоследствии его стоимость изменяется в зависимости от колебаний спрэда CDS. Эта стоимость, называемая *рыночным ориентиром* (mark to market — MTM), равна сумме, которую рынок должен заплатить за закрытие позиции по свопу CDS до наступления срока его погашения. Стоимость MTM может быть как положительной, так и отрицательной. Назначение этой главы — ознакомить читателей со способом вычисления этой стоимости на основе определенной модели.

Сначала следует понять, что короткая позиция по контракту CDS эквивалентна длинной позиции по премиальному плечу и короткой позиции по защитному плечу. Премиальное плечо состоит из серии контрактных платежей до наступления срока погашения или кредитного события. Защитное плечо образовано долевыми выплатами номинальной стоимости за вычетом возмещения, выплачиваемого при наступлении кредитного события. Как премиальное, так и защитное плечо в рамках контракта CDS имеет финансовую стоимость, которая может изменяться со временем в зависимости от колебаний спрэдов CDS.

Однако при заключении контракта CDS спрэд CDS устанавливается рынком, так что оба плеча контракта должны иметь одинаковую стоимость.

Ожидаемая текущая стоимость защитного плеча =

= ожидаемая текущая стоимость премиального плеча.

Под ожидаемой текущей стоимостью мы подразумеваем, что все будущие денежные потоки пересчитываются на сегодняшний день с учетом кредитного риска, связанного с денежными потоками, согласованными с ценой контракта CDS. Говоря более формально, ожидаемая текущая стоимость отражает риск-нейтральные оценки вероятности кредитного события.

Однако после открытия позиции по контракту CDS изменения на текущем рынке CDS приводят к тому, что стоимость MTM отклоняется от нуля и равенство больше не выполняется. Рассмотрим следующий пример: инвестор продает пятилетнюю защиту от дефолта ориентирной компании со спрэдом CDS, равным 250 базисным пунктам. Через год кредитное качество ориентирной компании улучшается и соответствующий спрэд CDS сужается так, что четырехлетняя защита с помощью свопа CDS продается за 100 базисных пунктов. Какова стоимость этой позиции по свопу CDS?

Для начала отметим, что стоимость MTM для инвестора равна разности между тем, что инвестор ожидает получить, и тем, что он обязан заплатить.

MTM = ожидаемая текущая стоимость премиального плеча в размере
250 базисных пунктов − ожидаемая текущая стоимость четырехлетней защиты.

Учтем также, что текущий четырехлетний рыночный спрэд, равный 100 базисным пунктам, является текущим безубыточным спрэдом. По определению текущая стоимость нового четырехлетнего контракта равна нулю. Следовательно,

ожидаемая текущая стоимость премиального плеча в размере
100 базисных пунктов = ожидаемая текущая стоимость четырехлетней защиты.

Подставляя эти величины в равенство для стоимости MTM, приходим к следующему выводу.

MTM = ожидаемая текущая стоимость премиального плеча в размере
250 базисных пунктов − ожидаемая текущая стоимость премиальных
выплатв размере100 базисных пунктов.

Оба премиальных плеча выплачиваются по одному и тому же графику и зависят от одного и того же кредитного события, поэтому можно провести их взаимный зачет.

MTM = ожидаемая текущая стоимость премиального плеча в размере
150 базисных пунктов.

Теперь необходимо вычислить дисконтированную текущую стоимость выплат в размере 150 базисных пунктов. Однако эти платежи будут осуществлены только в момент аннулирования контракта CDS или *при наступлении кредитного события*. Чтобы вычислить стоимость MTM, необходимо умножить сумму каждой выплаты на вероятность того, что кредитное событие не произойдет до момента очередного платежа.

$$\text{MTM} = 150 \text{ базисных пунктов} \times \text{RPV01}.$$

Здесь показатель RPV01 равен ожидаемой текущей стоимости одного базисного пункта премиального плеча по контракту CDS, выплаченного до момента его аннулирования или наступления кредитного события. Однако для вычисления показателя RPV01 необходима модель, которая на основе рыночных спрэдов CDS позволяет определить риск-нейтральную вероятность дефолта по кредиту. Инвесторы могут воспользоваться моделью, предложенной агентством Bloomberg в виде функции CDSW, или разработать собственную версию. Полное описание этой модели можно найти в научной литературе.[5]

[5] O'Kane, Turnbull S. *Valuation of Credit Default Swaps.* — Lehman Brothers Quantitative Credit Research Quarterly, 2003-Q1/Q2.

Закрытие свопа на кредитный дефолт

Своп CDS представляет собой внебиржевой производный контракт. Поскольку практически все свопы CDS продаются по правилам ассоциации ISDA, их документация полностью стандартизована. Благодаря этому многие контрпартнеры охотно продают данные контракты на вторичном рынке. Для того чтобы досрочно закрыть своп CDS, инвестор может предпринять одно из трех действий.

1. Вступить в переговоры с исходным контрпартнером и оговорить с ним сумму за досрочное прекращение договора CDS. На практике эта сумма должна перекрыть спрэд между спросом и предложением. Кроме того, в ходе переговоров можно обменяться определенной информацией, касающейся предположений о степени возмещения, сделанных каждой из сторон при использовании модели ценообразования свопа.
2. Если некто предлагает инвестору цену, которая является более выгодной, чем цена, предложенная исходным контрпартнером, он может попросить право на заключение контракта с другим контрпартнером и закрыть своп по оговоренной цене.
3. Инвестор может занять компенсирующую позицию. Например, инвестор, продавший защиту на пять лет, через год может решить закрыть контракт, продав защиту на четыре года. Стоимость такой комбинированной позиции должна точно совпадать с теоретической ценой, вычисленной с помощью модели.

Как правило, решение инвестора зависит от выгодности цены. Обратите внимание на то, что третий вариант отличается от первых двух, поскольку в этом случае инвестор, прекращая контракт, не получает наличных денег и ничего не проигрывает и не выигрывает. Вместо этого он отказывается от стоимости контракта, рассчитывая получить ее на протяжении оставшегося срока. Если стоимость MTM является положительной, то существует риск, что произойдет кредитное событие и весь оставшийся доход, накопленный за счет спрэда, пропадет, и инвестор не получит никакого выигрыша. С другой стороны, если кредитное событие не произойдет, полученный доход окажется больше, чем доход, полученный при закрытии контракта.

Авансовые свопы на кредитный дефолт

Если ориентирная компания испытывает финансовые затруднения, то новые контракты CDS, связанные с нею, продаются *авансом* (upfront format). В таких контрактах покупатель защиты платит за защиту до наступления определенной даты прекращения свопа в виде единовременного аванса. Никакие дальнейшие выплаты премии не предусмотрены. Защитное плечо такого свопа на дефолт ничем не отличается от защитного плеча стандартного свопа на дефолт. Для того

чтобы различать эти два формата, стандартный своп CDS называют *непрерывным* (running), так как в рамках такого контракта премия выплачивается в виде спрэда над номинальной стоимостью защиты в моменты платежей *непрерывно* на протяжении всего срока действия свопа.

Авансовая котировка проблемных кредитов позволяет уменьшить изменчивость прибыли. Если продавец защиты котирует непрерывный спрэд слишком низко, то при раннем наступлении кредитного события он может понести значительные убытки. Если же котировка покупателя окажется слишком высокой, то он понесет больше убытки, если кредитное событие вообще не произойдет. Следовательно, авансовые свопы CDS позволяют адаптировать ситуацию к очень проблемным кредитам. Кроме того, они открывают новые возможности перед участниками рынка, ориентирующимися на относительную стоимость или базис.

Портфельные CDS-продукты

Портфельные CDS-продукты позволяют инвестору купить или продать кредитный риск, связанный с портфелями свопов на дефолт в рамках одной сделки. Такая сделка эквивалентна покупке или продаже всех базовых кредитов, включенных в портфель.

Начиная с 2002 года рынок кредитных деривативов демонстрирует бурный рост портфельных CDS-продуктов. В США таким продуктом является семейство индексов Dow Jones CDX (DJ CDX), а в Европе — семейство индексов DJ iTraxx.

В основе обоих индексных семейств лежат портфели, состоящие из 125 наиболее ликвидных свопов CDS, котирующихся в США и Европе соответственно. В Азии также существуют индексы, основанные на свопах CDS. В настоящее время эти индексы эмитируются один или два раза в год, в марте и сентябре. Их сроки погашения составляют 5 и 10 лет. Эти индексы котируются в нефундированном формате, аналогичном формату обычных свопов CDS. Отличие заключается лишь в том, что контрактный спрэд фиксируется в момент выпуска. В итоге, для того чтобы приобрести индекс, необходимо осуществить авансовый платеж в размере стоимости MTM. Кроме того, можно включать эти индексы в кредитные ноты. Как правило, индексы эмитируются по номиналу.

Рассмотрим индекс DJ iTraxx Europe Series 2 Main, выпущенный с контрактным спрэдом, равным 35 базисным пунктам, и подлежащий погашению 20 марта 2010 года. Стоимость контракта включена в котировку индексного спрэда, наблюдаемую на рынке. Если индекс продается со спрэдом, равным 36,50/37,0 базисного пункта, то, для того чтобы занять длинную защитную позицию по этому индексу, покупатель защиты должен заключить сделку при спрэде, равном 37,0 базисного пункта. При условной сумме, равной 10 млн. евро, заключение свопа будет стоить 8 936 евро (включая накопленный процентный доход), кото-

рые выплачиваются через три дня после заключения сделки. Эта цена вычислена с помощью простого расширения модели, используемой при оценке стандартных свопов CDS.

Если по одному из свопов, включенных в индекс, произойдет кредитное событие, то продавец защиты должен будет принять физическую поставку 1/125 части от 10 млн. евро, т.е. 80 тыс. евро в виде номинальной стоимости дефолтного актива в обмен на наличные платежи на ту же сумму. Условная сумма, на которую начисляется контрактный спрэд, равный 35 базисным пунктам, уменьшается с 10 млн. долл. до 9,92 млн. евро.

Эти индексы позволяют осуществлять эффективное хеджирование макрокредитных позиций на американских и европейских рынках. В результате круг участников сделок с индексами значительно расширился за счет хеджинговых фондов, менеджеров, управляющих активами, страховых компаний, отделов коррелированных сделок (correlation trading desks) и финансовых директоров корпораций. Кроме того, семейство этих индексов разделяется на сектора, в частности финансовый, телекоммуникационный, технологический (TMT), промышленный, энергетический, автомобильный и потребительский, облегчая реализацию перекрестных стратегий. Следует отметить, что индексы можно продавать как ниже, так и выше их внутренней стоимости (т.е. выше спрэда, обусловленного отдельными спрэдами всех составляющих свопов на кредитный дефолт). Этот факт отражает рыночный спрос на покупку или продажу кредитного риска, связанного с портфелем, а не с отдельными кредитами.

Семейства индексов DJ CDX и DJ iTraxx обладают высокой ликвидностью и часто продаются ниже спрэдов между спросом и предложением. Это обстоятельство удешевляет сделки и позволяет создавать более сложные структуры, связанные с этими индексами, в частности синтетические транши и опционы.

Инвесторам, ищущим ориентиры для оценки эффективности своих портфелей CDS, нужны разные типы индексов. Компания *Lehman Brothers* создала семейство глобальных инвестиционных индексов CDS. В частности, существуют индексы, состоящие из 250 американских, 150 европейских и 40 японских кредитов соответственно. Отметим, что эталонный индекс нельзя считать эквивалентом портфеля, состоящего из свопов CDS, таким как индекс DJ iTraxx, поскольку эталонный индекс должен оцениваться по его внутренней стоимости, полностью соответствовать правилам, регламентирующим включение и балансировку свопов, и адекватно отражать состояние регионального кредитного рынка.

Пакетные свопы на дефолт

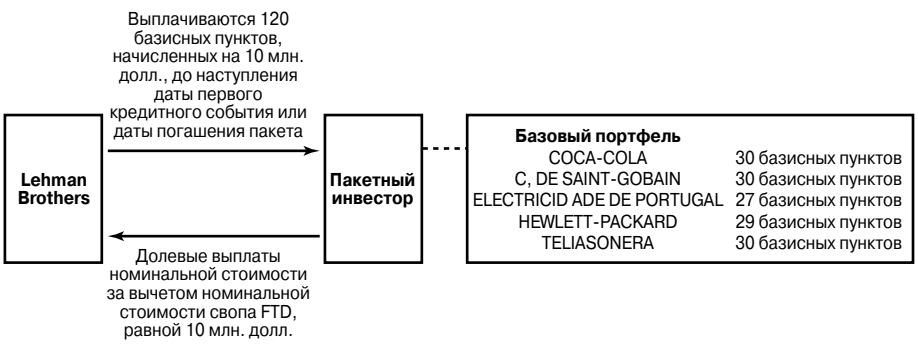
Пакетные свопы на дефолт (baskets default swaps), или *дефолтные пакеты* (default baskets), представляют собой простейший синтетический кредитный кор-

реляционный продукт. Эти продукты основаны на перераспределении кредитного риска, связанного с портфелем свопов CDS. Базовый портфель может содержать от 5 до 200 кредитов. Механизм перераспределения кредитного риска основан на идее приписывания убытков по кредитному портфелю разным ценным бумагам в определенном порядке. Наиболее крупные убытки приписываются самым рискованным ценным бумагам, а менее крупные — более безопасным. Этот механизм подвергается риску того, что по активам, включенным в портфель, будут объявлены одновременные дефолты, т.е. риску коррелированных дефолтов (default correlation).

Пакетный своп на дефолт аналогичен обычному контракту CDS, за исключением условия, касающегося n-го кредитного события. Например, в *пакетном свопе на первый дефолт* (first-to-default — FTD) $n = 1$, поэтому выплаты покупателю защиты начинаются при наступлении первого кредитного события в пакете базовых кредитов. Как и в обычном контракте CDS, долевой платеж обычно осуществляется в форме физической поставки дефолтного актива в обмен на наличную сумму, равную его номинальной стоимости. В качестве компенсации за риск n-го кредитного события продавец защиты получает спрэд, начисленный на условную сумму, в виде регулярных платежей до наступления срока аннулирования контракта или наступления n-го кредитного события.

Преимущество пакета FTD заключается в том, что он позволяет инвестору левереджировать свой риск *без* увеличения стоимости под риском. Это возможно, если кредиты имеют инвестиционный рейтинг. В пакете FTD левереджируется не величина риска, а вероятность кредитного события, поскольку риск дефолта, связанный с одним или несколькими активами, включенными в пакет, превышает вероятность того, что будет объявлен дефолт по хотя бы одному из этих активов. По этой причине размер выплаченного пакетного спрэда может многократно превосходить величину спрэда, выплаченного по отдельному активу. Этот факт продемонстрирован на ил. 58.6.

Иллюстрация 58.6. Механизм свопа на первый кредитный дефолт среди пяти кредитов



Инвесторы, склонные к риску, могут использовать дефолтные пакеты для создания активов с более низким риском. В пакетном свопе на второй дефолт (second-to-default — STD), где $n = 2$, условие контракта вступает в силу после наступления двух или более кредитных событий. Для типичного пакета, состоящего из пяти активов, вероятность того, что будет объявлен дефолт по двум и более активам, значительно меньше, чем вероятность дефолта по какому-нибудь из активов, включенных в портфель. По этой причине выплачиваемый спрэд оказывается небольшим. Некоторые инвесторы могут интерпретировать пакет STD как более безопасную инвестицию, чем покупка отдельного актива с очень высоким кредитным качеством.

Дефолтный пакет невозможно воспроизвести с помощью существующих отдельных инструментов, а для его оценки необходима специальная модель. Ниже указана входная информация этой модели и ее влияние на пакетный спрэд.

Величина n. Пакет FTD ($n = 1$) является более рискованным, чем пакет STD ($n = 2$), поэтому его спрэд выше.

Количество кредитов. Чем больше кредитов в пакете, тем больше вероятность того, что произойдет одно или несколько кредитных событий, поэтому спрэд увеличивается.

Кредитное качество. Чем ниже качество кредитов, включенных в пакет, измеренное с помощью спрэда или рейтинга, тем больше спрэд.

Срок погашения. Влияние срока погашения зависит от формы отдельных кредитных кривых и временно́й структуры корреляции.

Степень возмещения. После дефолта инвесторы предпочитают получить более высокую степень возмещения, так как это уменьшает его убытки. С точки зрения ценообразования чувствительность спрэда к степени возмещения снижается, так как подразумеваемая вероятность дефолта при увеличении степени возмещения при фиксированном спрэде должна увеличиваться.[6]

Корреляция между дефолтами. Увеличение корреляции между дефолтами повышает как вероятность дефолта по активам, так и вероятность их выживания. Этот вопрос будет подробно рассмотрен ниже.

Пакеты и корреляция между дефолтами

Спрэд пакетного свопа на дефолт зависит от вероятности одновременного объявления дефолтов по активам, входящим в пакет. Резонно предположить, что для

[6]Можно показать, что спрэд S свопа на дефолт связан с годовой вероятностью дефолта P и степенью возмещения R приближенной зависимостью $S = P(1 - R)$. Таким образом, для поддержания спрэда на постоянном уровне при увеличении степени возмещения вероятность дефолта также должна увеличиваться.

активов, выпущенных компаниями, работающими в одной и той же стране и одном и том же промышленном секторе, корреляция дефолтов выше, чем активов, эмитированных компаниями, действующими в разных промышленных секторах. Помимо прочего, они разделяют между собой один и тот же рынок, устанавливают одинаковые процентные ставки и несут одинаковые затраты. На глобальном уровне все компании зависят от эффективности мировой экономики. По нашему мнению, системные риски постепенно перевешивают индивидуальные эффекты, поэтому корреляция между дефолтами в среднем является положительной.

Увеличение корреляции между дефолтами повышает вероятность как *совместного выживания*, так и *совместного дефолта* кредитов. Существуют две ситуации, в которых предельные уровни корреляции в пакете FTD можно оценить, не прибегая к моделированию: 1) все активы не зависят один от другого и 2) активы имеют максимальную корреляцию. Рассмотрим их по очереди.

Независимость

Рассмотрим пакет FTD, состоящий из двух кредитов, в котором все кредиты характеризуются плоскими кредитными кривыми. Если эти кредиты не зависят друг от друга и не коррелируют друг с другом на протяжении всего срока сделки, естественно провести хеджирование так, чтобы инвестор, вложивший средства в пакет FTD, купил защиту в рамках свопа на кредитный дефолт по каждому из кредитов по полной номинальной стоимости. При наступлении кредитного события одна из хеджинговых сделок на основе свопа на кредитный дефолт покроет первые потери по пакету, а все остальные свопы можно аннулировать бесплатно, предполагая, что в среднем они просто следуют за своей плоской кредитной кривой. Это следует из предположения о независимости активов, т.е. условия, что дефолты не распространяются после наступления первого кредитного события. Следовательно, первичный пакетный спрэд для независимых активов с плоскими кредитными кривыми должен быть равным сумме спрэдов по отдельным активам, включенным в пакет.

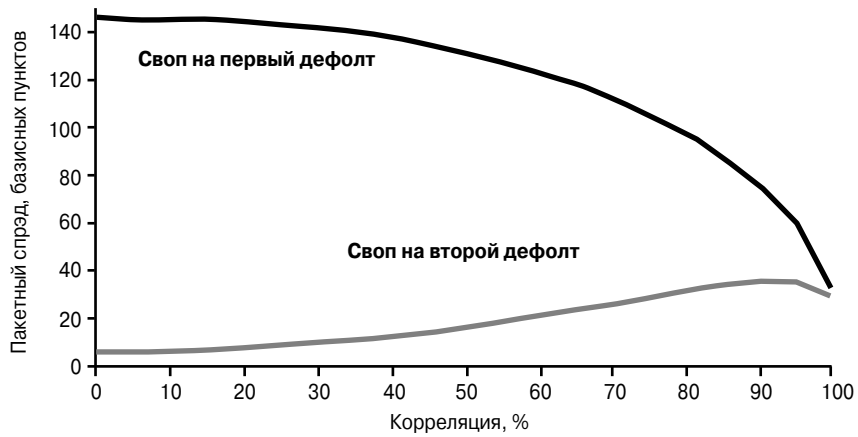
Максимальная корреляция

Рассмотрим тот же пакет FTD, но на этот раз предположим, что корреляция между дефолтами является максимальной. На практике это значит, что при дефолте по одному из активов обязательно произойдет дефолт по активу с наиболее широким спрэдом. В результате вероятность дефолта по пакету оказывается равной вероятности дефолта по активу с наиболее широким спрэдом, а спрэд пакета FTD должен быть равен самому крупному спрэду среди всех кредитов.

Между этими крайностями находятся ситуации, в которых для вычисления правильного пакетного спрэда необходима полная модель, описывающая зависимость между дефолтами. На ил. 58.7 показаны корреляционные зависимости спрэдов пакетов FTD и STD, состоящих из пяти кредитов, построенные с помо-

щью модели гауссовых пакетов.[7] При нулевой корреляции кредиты, включенные в портфель, не зависят друг от друга, поэтому спрэд FTD близок к 146 базисным пунктам, т.е. сумме всех спрэдов. При 100%-ной корреляции пакет подвергается риску, характерному для активов с наиболее широким спрэдом, который равен 30 базисным пунктам. Спрэд STD при нулевой корреляции является наименьшим, так как вероятность одновременного дефолта по независимым активам является низкой. При максимальной корреляции спрэд STD стремится к второму по величине спрэду актива, входящего в пакет, который также равен 30 базисным пунктам.

Иллюстрация 58.7. Корреляционная зависимость спрэда по пакетам FTD и CTD, состоящим из пяти активов



Многие инвесторы требуют, чтобы пакет имел рейтинг, поэтому рейтинговые агентства разработали собственные модели оценки дефолтных пакетов. Используя модели, калиброванные по историческим статистическим данным, и учитывая корреляцию между дефолтами по активам, агентство *Moody's* определяет ожидаемые убытки по пакету и на их основе устанавливает соответствующий рейтинг. Агентство *S&P* разработало собственную модель, учитывающую те же самые факторы. Отличие заключается лишь в том, что при вычислении рейтинга агентство *S&P* оценивает вероятность, а не размер ожидаемых убытков.

Использование дефолтных пакетов

Дефолтные пакеты имеют широкое применение.

[7] Описание моделей для оценки обеспеченных долговых обязательств содержится в работе O'Kane D., Naldi M., Ganapati S., Pedersen C., Berd A., Marshal R. *The Lehman Brothers Guide to Exotic Credit Derivatives.* — New York: Lehman Brothers Fixed Income Research, 2003.

- Инвесторы используют дефолтные пакеты для левереджирования своих кредитных рисков и получения более высокой доходности без увеличения стоимости под риском.
- Ориентирные компании, как правило, имеют инвестиционный рейтинг, а значит, известны кредитным аналитикам и не требуют дополнительного исследования.
- Параметры пакета можно настроить в соответствии с пожеланиями инвесторов, установив условную сумму, срок погашения и количество кредитов, выбрав индивидуальные кредиты, а также порядок защиты, например FTD или STD.
- С помощью дефолтных пакетов можно хеджировать портфели кредитов дешевле, чем при покупке защиты по каждому из кредитов по отдельности.
- Дефолтные пакеты позволяют учесть оценки корреляции между дефолтами.

Синтетические обеспеченные долговые обязательства

Синтетические обеспеченные долговые обязательства (synthetic CDO), называемые также *синтетическими траншами убытков* (synthetic loss tranches), появились в 1977 году как гибкий и дешевый механизм исключения кредитного риска из банковских балансов. Основной мотивацией при изобретении синтетических обязательств CDO было стремление уменьшить регуляторный капитал (regulatory capital). Однако в последние несколько лет инвесторы стали рассматривать синтетические обязательства CDO как класс активов, позволяющих создавать портфели кредитных рисков, соответствующие их рисковым предпочтениям. Этому способствовала новая парадигма торговли корреляцией (correlation trading), позволившая дилерам настраивать синтетические транши убытков.

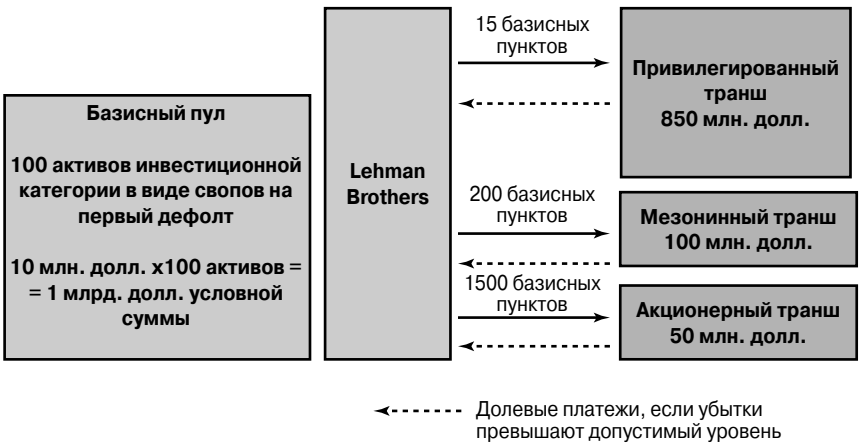
Механизм синтетических обеспеченных долговых обязательств

Эффективность синтетических обеспеченных долговых обязательств связана с синхронностью кредитных событий в базовом синтетическом портфеле свопов на первый дефолт. Как и дефолтный пакет, обязательство CDO перераспределяет риск, устанавливая определенный порядок начисления убытков по разным траншам. Именно этот порядок создает риск корреляции между дефолтами.

Рассмотрим синтетическое обязательство CDO, показанное на ил. 58.8. В данном примере базовый пул содержит 100 свопов на первый дефолт, условная сумма каждого из которых составляет 10 млн. долл. Этот риск распределяется по трем

траншам: акционерному траншу на сумму 50 млн. долл., мезонинному траншу на сумму 100 млн. долл. и привилегированному траншу на сумму 850 млн. долл. Эти транши можно продать в нефундированном виде (unfunded format). В этом случае инвестор просто выплачивает купон, называемый *спрэдом* (spread). Если транши продаются в фундированном виде, то инвестор выплачивает номинальную стоимость, покупая кредитную ноту и получая ставку LIBOR плюс данный спрэд. Рассмотрим нефундированное обязательство CDO. Если инвестор вложил средства в акционерный транш, то он получит спрэд в размере 1 500 базисных пунктов, если в мезонинный — 200 базисных пунктов, а если в привилегированный — 15 базисных пунктов.

Иллюстрация 58.8. Механизм синтетических обеспеченных долговых обязательств



Если ни по одному кредиту, включенному в портфель, дефолт объявлен не будет, то инвестор просто будет получать спрэд до наступления даты погашения. Допустим, однако, что по одному из кредитов произойдет первое кредитное событие, предусматривающее 30%-ное возмещение и 7 млн. долл. убытков.

- Акционерный инвестор несет первые убытки в размере 7 млн. долл., которые немедленно выплачиваются инициатору.
- Условная сумма акционерного транша снижается с 50 до 43 млн. долл., а ставка купона по акционерному траншу, равная 1 500 базисным пунктам, теперь начисляется на уменьшенную условную стоимость. Иначе говоря, купонные выплаты снижаются с 7 500 000 долл. до $15\% \times 43\,000\,000 = 6\,450\,000$ долл.
- Если транши продаются в фундированном виде, то возмещение в сумме 3 млн. долл. либо реинвестируется в портфель, либо используется для уменьшения риска по наиболее привилегированному траншу (аналогич-

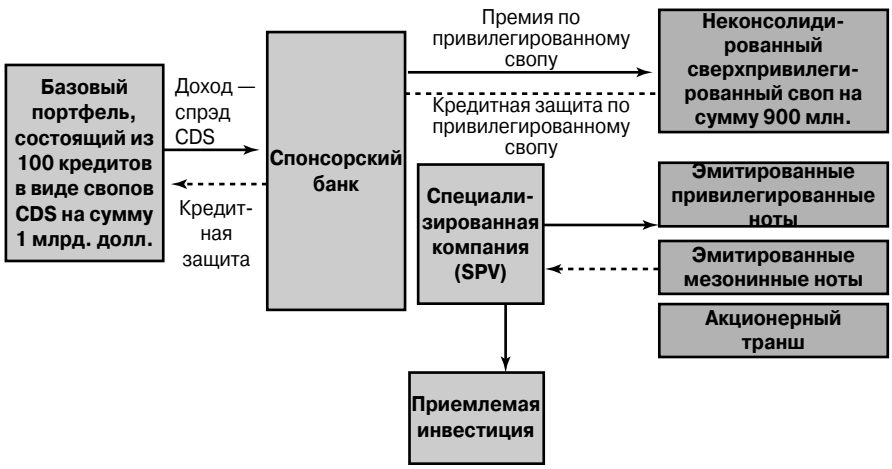
но досрочному погашению привилегированных траншей в рамках обязательств CDO, обеспеченных денежными потоками (cash-flow CDO)).

Этот процесс повторяется, пока не произойдет следующее кредитное событие. Если убытки превысят 50 млн. долл., то последующие убытки несет мезонинный инвестор. Если убытки превышают 150 млн. долл., то убытки по основной сумме несет привилегированный инвестор.

Синтетические обязательства с полной капитальной структурой

Существует два способа эмиссии синтетических обязательств CDO. Их можно выпустить, во-первых, в виде синтетических обязательств с полной капитальной структурой (full capital structure synthetic), а во-вторых — в виде заказных траншей (customized tranche). В первом варианте синтетическое обязательство CDO структурируется с помощью технологии "секьюритизации". Спонсорская организация, как правило, банк, включает в портфель своп на дефолт по кредиту специальной компании (special purpose vehicle — SPV). Эта компания обычно предоставляет 10%-ную кредитную защиту от убытков базового портфеля. В свою очередь, компания SPV эмитирует ноты на рынке капиталов, чтобы обеспечить портфель свопов на дефолт по кредитам эмитента наличными средствами. Эмитированные ноты могут включать в себя "акционерную" долю, не обладающую рейтингом, мезонинное долговое обязательство и привилегированное долговое обязательство, образовывая наличные долговые обязательства. Остальная часть риска, 90% и более, обычно распределяется в виде привилегированных свопов на дефолт контрпартнера с высоким рейтингом в нефундированном виде, как показано на ил. 58.9.

Иллюстрация 58.9. Синтетическое CDO с полной капитальной структурой



Перестраховщики, как правило, имеющие рейтинги AAA/AA, традиционно охотно принимают риск, связанный с привилегированными траншами такого типа, и являются крупными участниками в этой части структуры капитала, которая обычно называется *сверхпривилегированными траншами с рейтингом AAA* (super senior AAA) или *сверхпривилегированными свопами* (super senior swaps).

Если компания, принявшая на себя обязательство по кредиту, входящему в базовый пул, объявит дефолт, траст ликвидирует инвестиции и осуществит платежи эмитенту, чтобы покрыть убытки по дефолту. Эти платежи компенсируют последующее сокращение акционерного транша, а также последующие транши в порядке субординации (BB, BBB, A, AA, AAA). Последними убытки начисляются на сверхпривилегированные транши.

Заказные синтетические транши CDO

В отличие от синтетических обязательств с полной структурой капитала, эмиссия которых покрывает весь капитал, заказные синтетические транши могут покрывать только один транш, созданный из кредитов базового портфеля свопов на первый дефолт. Преимущество заказных траншей заключается в том, что с их помощью можно точно учесть склонность к риску и опыт инвестора. Инвестор может выбирать кредиты с разными видами обеспечения, сроками погашения, допустимыми уровнями убытков (attachment point), размерами транша, рейтингами, рейтинговыми агентствами и форматами (фундированными или нефундированными). Кроме того, исполнение сделки может занять дни, а не месяцы, в отличие от синтетических обязательств с полной структурой капитала.

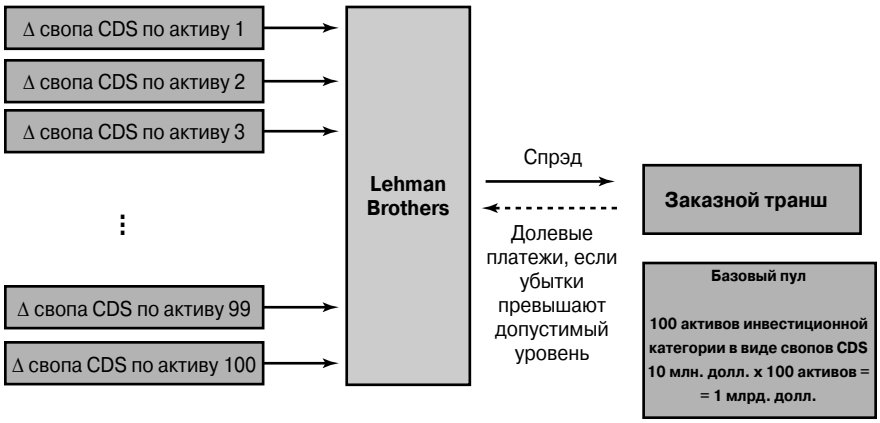
Все это стало возможным благодаря производным финансовым инструментам, с помощью которых дилеры могут осуществлять динамичное хеджирование синтетических траншей на основе обязательств CDS, а также балансовое хеджирование корреляции высокого порядка и других рисков.

Представим себе, например, инвестора, покупающего заказной мезонинный транш у компании *Lehman Brothers*. Этот транш хеджируется компанией *Lehman Brothers* путем продажи защиты на величину “дельта” по каждому из кредитов, включенных в портфель, на рынке свопов на первый дефолт (ил. 58.10). “Дельта” — эта сумма защиты, подлежащая продаже, для того чтобы иммунизировать портфель от небольших колебаний спрэда CDS по конкретному кредиту. Таким образом, риски, связанные с корреляцией высоких порядков, компенсируются с помощью сделок, включенных в крупные корреляционные пакеты.

Транши стандартных синтетических CDO

Начиная с 2003 года на рынке CDO наблюдается резкий рост ликвидности синтетических траншей CDO, в которых ориентирными портфелями являются

Иллюстрация 58.10. Хеджирование транша заказного обязательства CDO



индексы DJ CDX и DJ iTraxx. В настоящее время инвесторы могут следить за ежедневными колебаниями цен большого количества траншей CDO, связанных с американскими, европейскими и японскими инвестиционными и высокодоходными индексами CDS.

Обозначение каждого стандартного транша отражает его субординацию и верхний предел его процентной доли в базовом ориентирном портфеле. Для американского индекса DJ CDX стандартными траншами являются акционерные (0–3%), младшие мезонинные (3–7%), старшие мезонинные (7–10%), привилегированные (10–15%) и сверхпривилегированные (15–30%). На рынке нет ни одного транша, в котором субординация превышала бы 15%, поскольку это считается очень рискованным. Европейские транши DJ iTraxx имеют немного меньшую субординацию: 0–3, 3–6, 6–9, 9–12 и 12–22%. Это объясняется более узкими спрэдами CDS, характерными для первоклассных кредитов на европейском рынке.

На ил. 58.11 продемонстрирован пример котировок траншей DJ CDX и DJ iTraxx, зарегистрированных 13 октября 2004 года. Обратите внимание на то, что цена акционерного транша равна сумме авансового платежа и текущего спрэда. Следовательно, инвестор, купивший за 10 млн. долл. 0–3%-ный транш в рамках пятилетнего индекса CDX, получит первоначальный платеж в размере 3,7125 млн. долл. и текущий спрэд в размере 500 базисных пунктов в год, выплачивая оставшуюся условную сумму транша в течение следующих пяти лет. Кроме того, инвестор, вложивший средства в пятилетний 3–7%-ный младший мезонинный транш в рамках портфеля CDX инвестиционной категории, получит начальный купон в размере 260 базисных пунктов в год.

Как указывалось выше, инвестор, вложивший средства в 3–7%-ный транш, понесет убытки по основной сумме, только если произойдет достаточно большое количество дефолтов, которое превысит 3%-ный уровень субординации. Сколько

Иллюстрация 58.11. Индикативные цены европейских стандартных траншей DJ CDX и DJ iTraxx 13 октября 2004 года*

Транш	5Y CDX Investment Grade North America Series 3		5Y iTraxx Europe Series 2	
	Верхняя и нижняя цена исполнения, %	**Авансовый/ текущий спрэд, базисных пунктов**	**Верхняя и нижняя цена исполнения, %**	**Авансовый/ текущий спрэд, базисных пунктов**
Акционерный	0–3	$35,125\% + 500$	0–3	$24,25\% + 500$
Младший мезонинный	3–7	259,5	3–6	137,5
Старший мезонинный	7–10	101,0	6–9	47,5
Привилегированный	10–15	38,5	9–12	34,5
Сверхпривилегированный	15–30	11,5	12–22	15,5

* Обратите внимание на то, что котировочные цены для акционерных траншей отличаются от остальных. Легко видеть, что инвестор, желающий купить кредитный риск, связанный с 0–3%-ным акционерным траншем, получает авансовый платеж в размере 37,125 пункта плюс текущий годовой спрэд в размере 500 базисных пунктов. Инвестор, покупающий 3–6%-ный транш, получает годовой спрэд в размере 259,5 базисного пункта (выплачиваемого ежеквартально).

дефолтов должно произойти в течение пяти лет, чтобы инвестор понес убытки? Если в ориентирный индекс входят 125 активов, а степень возмещения равна 40%, то транш станет убыточным, если произойдет семь кредитных событий.

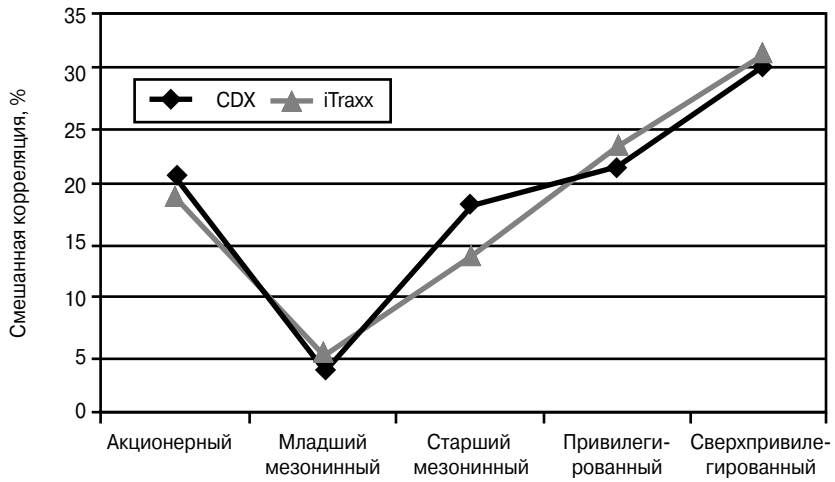
Цена транша CDO зависит от корреляции между дефолтами по активам, входящим в ориентирный портфель.[8] Инвестор, вложивший средства в акционерный транш, покупает корреляцию между дефолтами по кредитам, входящим в CDS-индекс, а инвестор, вложивший средства в привилегированный транш, покупает корреляцию между дефолтами. Следовательно, при увеличении корреляции между дефолтами стоимость акционерного транша увеличивается, а стоимость привилегированного транша уменьшается.

Анализируя рыночные цены синтетических траншей CDO, мы можем извлечь информацию о подразумеваемой, а не исторической корреляции между дефолтами. Для этого необходимо применить специальную модель. В качестве рыночного

[8] O'Kane D., Naldi M., Ganapati S., Pedersen C., Berd A., Marshal R. *The Lehman Brothers Guide to Exotic Credit Derivatives*. — New York: Lehman Brothers Fixed Income Research, 2003.

стандарта используется модель Large Homogeneous Portfolio.[9] Эта модель позволила выявить "улыбку" подразумеваемой корреляции, показанную на ил. 58.12. Как видим, цены разных траншей основаны на разных предположениях относительно корреляции. Это явление аналогично "улыбке" волатильности, наблюдаемой на рынке фондовых опционов.

Иллюстрация 58.12. Кривая смешанной корреляции для индексов DJ CDX и DJ iTraxx Europe по состоянию на 13 октября 2004 года



Форма "улыбки" заслуживает отдельного обсуждения. Во-первых, следует подчеркнуть, что она зависит от рыночных цен, т.е. цен, по которым покупатели и продавцы защиты заключают сделки по траншам. Кроме того, "улыбка" наблюдается как у траншей DJ CDX, так и у траншей DJ iTraxx и сохраняется на протяжении всех пяти лет. По нашему мнению, на форму этой "улыбки" оказывают смешанное влияние разные факторы: беспокойство инвесторов об относительной величине системного риска по сравнению с кредитным риском; их боязнь потерять основную сумму; ликвидность, а также объем спроса и предложения по отдельным траншам. Можно утверждать, что эта форма объясняется уменьшением подразумеваемой корреляции для младших мезонинных траншей из-за значительного спроса на них по сравнению с остальными траншами. Помимо прочего, младший мезонинный транш — это первый транш инвестиционной категории в структуре капитала CDO. Спрос на этот транш вызывает сужение его спрэда. Поскольку сделка по этому траншу означает продажу корреляции, сужение спрэда приводит к уменьшению подразумеваемой корреляции.

[9] O'Kane D., Levesey. *Base Correlation Explaind*. — Lehman Brothers Fixed Income Quantitative Research, December 2004.

Существует множество модификаций структуры стандартных синтетических обязательств CDO. К ним относятся структуры, предусматривающие резервные счета и возрастающие ставки купона, а также право заменять кредиты в ориентирном портфеле. Совсем недавно появились обязательства CDO на CDO, получившие название *CDO в квадрате*. Как правило, они представляют собой мезонинные супертранши CDO, в которых в качестве обеспечения используются либо мезонинные транши синтетических CDO, либо комбинация ценных бумаг, обеспеченных активами, и мезонинных траншей синтетических CDO. Основные убытки по этим траншам возникают, если сумма основных убытков по базовому портфелю синтетических траншей превышает допустимый уровень для супертранша. Эта структура позволяет инвесторам усилить левередж кредитного риска, присущего базовым индивидуальным кредитам, сохраняя субординированную защиту от небольшого количества дефолтов.

Оценка синтетических обязательств CDO

Синтетический спрэд CDO над ставкой LIBOR зависит от большого количества факторов. Перечислим их и укажем, как они влияют на спрэд транша.

Допустимый уровень. Эта сумма представляет собой объем субординации, размещенный ниже транша. Чем выше допустимый уровень, тем больше должно произойти дефолтов, чтобы транш начал нести убытки, и тем меньше спрэд транша.

Ширина транша. Чем шире транш при фиксированном допустимом уровне, тем больше убытков он может понести. Однако, поскольку спрэд выражается в виде процентной доли от условной суммы транша, не всегда понятно, должен ли спрэд увеличиться или уменьшиться. Для этого необходима модель, учитывающая особенности транша и обеспечения.

Кредитное качество портфеля. Чем ниже кредитное качество портфеля активов, измеренное с помощью спрэда или рейтинга, тем выше риск, присущий всем траншам, так как чем выше вероятность дефолта, тем шире спрэд.

Степень возмещения. Более низкая степень возмещения означает более крупные убытки вследствие дефолта.

Срок погашения. Этот показатель зависит от формы кредитных кривых CDS для ориентирного портфеля и временно́й структуры корреляции.

Корреляция между дефолтами. Если корреляция между дефолтами является высокой, то возрастает вероятность того, что дефолты по активам будут объявлены синхронно. В результате инвестиции в привилегированные транши становятся более рискованными. Однако вместе с тем возрастает и вероятность одновременного выживания активов, обеспечивая бо́льшую безопасность акционерных траншей. Следовательно, инвесторы, вложившие

средства в привилегированные транши, продают корреляцию, а инвесторы, вложившие средства в акционерные транши, покупают ее. Инвесторы, вложившие средства в мезонинные транши, могут как продавать, так и покупать корреляцию. Это сильно зависит от особенностей транша, его обеспечения и используемой модели.

Между кредитным риском, которому подвергаются акционерные и привилегированные транши, существует фундаментальное различие. Для акционерных траншей характерен внутренний кредитный риск, поскольку они начинают нести убытки сразу, как только будет объявлен дефолт по одному из активов, входящих в обеспечение. Следовательно, инвесторы, вкладывающие средства в акционерные транши, должны меньше обращать внимание на обеспечение и больше стараться выбрать безопасные активы. В результате следует ожидать, что покупателями акционерных траншей станут опытные кредитные инвесторы, способные правильно оценить степень риска или, по крайней мере, хеджировать кредиты, которые им не нравятся. С другой стороны, инвесторы, приобретающие привилегированные транши, защищены системой субординации, благодаря которой они могут избегать убытков, пока количество дефолтов по активам, входящим в обеспечение кредитов, не достигнет 20 и более. Как следствие *привилегированные инвесторы придерживаются портфельного подхда* и должны больше внимания уделять средним свойствам обеспечения, а не качеству отдельных активов. По сути, привилегированные транши представляют собой макрокредитную сделку, свободную от левереджа. Мезонинные инвесторы находятся между этими двумя крайностями.

Рейтинговые агентства разработали собственные модели для вычисления рейтингов траншей CDO. Все они пытаются оценить риски, связанные с обязательствами CDO, по качеству активов, степени возмещения, корреляции между дефолтами и структурным свойствам. Стандартная рейтинговая модель агентства *Moody's* для оценки траншей CDO представляет собой мультиномиальное обобщение биномиальной модели (binomial expansion technique — BET), определяющей корреляцию между дефолтами на основе большого количества активов, относящихся к разным секторам промышленности. После калибровки исторических данных о дефолтах эта модель позволяет вычислить размер ожидаемых убытков по траншу с учетом субординации и корреляции между дефолтами. После этого величина ожидаемых убытков находит отражение в виде рейтинга. Для оценки ожидаемых убытков по траншу агентство *S&P* использует моделирование по методу Монте-Карло. Эта модель калибруется по статистическим данным о дефолтах в разных рейтинговых категориях на основе предположений о корреляции между дефолтами по активам, относящимся к разным секторам промышленности. В отличие от агентства *Moody's*, оценивающего качество траншей по размеру

ожидаемых убытков, агентство *Standard & Poor's* устанавливает рейтинги в зависимости от вероятности убытков по траншу.

Опционы на кредитные деривативы

По мере эволюции рынка кредитных деривативов от продажи риска дефолта по отдельным кредитам в рамках свопов CDS к торговле корреляцией между дефолтами в виде портфелей обязательств CDO кредитная волатильность увеличилась незначительно. Как указывалось выше, опционы на рынке кредитных деривативов составляют только 1% номинальной суммы всех инструментов. Однако в настоящее время ситуация стала изменяться, и рынок облигационных опционов и опционов на свопы на кредитный дефолт начал постепенно расти.

Облигационные опционы

Традиционно рынок кредитной волатильности был связан с корпоративными облигациями, хотя опционы "пут" и "колл" на корпоративные облигации многие годы имели очень низкую ликвидность. Кроме того, внутренние опционы часто отделялись от корпоративных облигаций. Однако в последние годы наблюдается значительное увеличение объема торговли краткосрочными опционами на корпоративные облигации. Наиболее ликвидные опционы на корпоративные облигации, как правило, являются европейскими опционами, цена исполнения которых зависит от цены облигации. Сроки действия этих опционов колеблются от трех до шести месяцев.

Наиболее популярной инвестиционной стратегией является продажа покрытых опционов "колл". Для этого инвестор покупает корпоративную облигацию и продает опцион "колл", цена исполнения которого немного превышает стоимость облигации. В этом случае опционную премию можно считать способом уменьшить цену покупки облигации. Если цена облигации не вырастет слишком сильно, то опцион завершится "с проигрышем" и инвестор повысит доходность, которую он мог бы получить, если бы просто продал облигацию. Другая стратегия называется "непокрытый "пут". Она заключается в том, что инвестор продает опцион "пут" на облигацию. Если цена облигации упадет ниже цены исполнения, то инвестор получит облигацию и сохранит опционную премию. Однако если цена облигации останется выше цены исполнения, то инвестор просто оставит у себя премию.

Свопционы на дефолт

В настоящее время с появлением опционов на свопы CDS, так называемых *свопционов на дефолт* (default swaptions), зарождается новый рынок синтетиче-

ских кредитных опционов. Его рост объясняется желанием инвесторов повысить доходность или использовать кредитную волатильность. Кроме того, его развитию способствуют хеджинговые фонды, использующие опционы в качестве компонента капитальной структуры арбитражных сделок.

Вместо терминов "колл" и "пут" на рынке кредитных деривативов используются другие названия: опционы на покупку защиты, при исполнении которых инвестор выплачивает спрэд, называются *свопционами покупателя на дефолт* (payer default swaptions), а опционы на продажу защиты, при исполнении которых инвестор получает спрэд, называются *свопционами получателя на дефолт* (receiver default swaption). Эти названия отражают терминологию, используемую при обсуждении опционов на процентные свопы. Кроме того, существуют *аннулируемые свопы на дефолт* (cancellable default swap), в которых покупатель защиты может аннулировать свою бесплатно защиту. Эта возможность часто оказывается полезной для менеджеров, управляющих портфелями банковских кредитов, которые могут быть досрочно погашены.

Большинство свопционов на дефолт являются европейскими опционами, т.е. их можно исполнить только при наступлении даты погашения. Как правило, они являются краткосрочными. Например, срок действия опциона на пятилетний своп CDS истекает менее чем через год. В качестве даты погашения обычно устанавливаются двадцатые числа июня, сентября, декабря и марта.

В рамках свопциона плательщика на дефолт покупатель опциона выплачивает премию продавцу опциона, получая право, но не обязанность, купить защиту от дефолта по ориентирному активу с заранее установленным спрэдом при наступлении оговоренной даты. Если между датой заключения сделки и датой ее истечения наступит кредитное событие, то стандартный свопцион плательщика на дефолт аннулируется бесплатно. В некоторых ситуациях свопцион отменятся с условием, что владелец опциона может получить плату за защиту.

В рамках свопциона получателя на дефолт покупатель опциона выплачивает премию продавцу опциона, получая право, но не обязанность, продать защиту от дефолта по ориентирному активу с заранее установленным спрэдом при наступлении оговоренной даты. Этот спрэд является ценой исполнения свопциона. Нет необходимости анализировать, какие последствия влечет наступление кредитного события между датой заключения сделки и датой ее истечения, поскольку в этом случае владелец опциона получателя не станет его исполнять. Следовательно, условие аннулирования свопциона получателя на дефолт также является необязательным. Свойства свопционов на дефолт перечислены на ил. 58.13.

Поскольку на оценку свопа на дефолт практически полностью влияет лишь величина его спрэда, опционы на свопы на дефолт также почти полностью зависят только от кредитного спрэда и волатильности. В настоящее время стандартной моделью оценки этих инструментов является расширение модели Блэка, предло-

Иллюстрация 58.13. Типы свопционов на дефолт

Продукт	Свопцион плательщика на дефолт	Свопцион получателя на дефолт
Эквивалентный кредитный опцион	"Пут"	"Колл"
Описание	Опцион на форвардную покупку защиты	Опцион на форвардную продажу защиты
Условие исполнения	Спрэд CDS в момент истечения срока действия больше спрэда исполнения	Спрэд CDS в момент истечения срока действия меньше спрэда исполнения
Кредитная позиция	Форвардная продажа кредита	Форвардная покупка кредита
Условие аннулирование	Не обязательно	Не имеет значения

женной для вычисления цены процентных свопционов.[10] Кроме того, большинство опционов заключаются "без выигрыша" или почти "с выигрышем", так что "улыбка" волатильности у них в этот момент не наблюдается.

Таким образом, свопционы на дефолт являются полезным инструментом, позволяющим инвесторам с выгодой использовать чистую волатильность индивидуальных кредитов. С их помощью кредитные инвесторы могут реализовывать разнообразные опционные стратегии, как направленные (например, "медвежьи" и "бычьи" спрэды), так и нейтральные (например, стрэнглы и стрэддлы).

Портфельные свопционы

В настоящее время наблюдается большая активность, связанная с опционами на портфели свопов CDS, в основе которых лежат индексы DJ iTraxx и DJ CDX. Преимущество этих опционов заключается в том, что они позволяют сократить степень внутреннего риска за счет асимметричной реакции на изменения макрокредитного спрэда. Кроме того, портфельные свопционы позволяют инвестору играть на макрокредитной волатильности, заключая сделку по подындексам, связанным с этими продуктами, инвесторы могут также использовать волатильность определенного сектора рынка. Хеджеры могут использовать такие опционы для удешевления хеджирования риска, которому подвергаются портфели кредитов. Оценка таких продуктов представляет собой более сложную проблему, чем оценка свопционов на дефолт по отдельным кредитам.[11] Тем не менее за последнее время ликвидность этих инструментов резко выросла.

[10] *Schonbucher P.* A Note on Survival Measures and the Pricing of Options on Credit default Dwaps // Working paper, May 2003.

[11] *Pedersen C.* Valuation of portfolio credit default swaptions // Quantitative Credit Research Quarterly. — Lehman Brothers Fixed Income Research, 2003–Q4.

Резюме

Рынок кредитных деривативов произвел революцию на рынках кредитов, создав альтернативу наличным сделкам и открыв перед участниками рынков возможность более эффективно продавать кредитный риск. Более того, рынок кредитных деривативов дает возможность реагировать на корреляцию между дефолтами и волатильность спрэда. Он предоставил инвесторам новые гибкие инструменты для удовлетворения своих рисковых и кредитных предпочтений.

Кроме того, кредитные деривативы позволили перенести кредитный риск с традиционных держателей кредитов (т.е. банков с их кредитными портфелями) на рынки капитала и на нетрадиционных держателей кредитов, например страховые компании и хеджинговые фонды. К тому же банки получили возможность диверсифицировать свой кредитный риск, связанный с конкретными займами, покупая защиту от дефолта по одному активу и продавая защиту от дефолта по другому активу. Легко видеть, что это позволяет сократить систематический кредитный риск в банковском секторе.

Рынок кредитных деривативов подвергается влиянию двух процессов: инновации и стандартизации. Инновация направлена на удовлетворение потребностей в новых финансовых инструментах и более эффективном перераспределении кредитного риска. Однако инновация возможна лишь при стандартизации, создающей ликвидные и простые инструменты, позволяющие хеджировать инновационные продукты. Ожидается, что эти процессы будут продолжаться.

ЧАСТЬ VIII

Конвертируемые ценные бумаги

ГЛАВА

59

КОНВЕРТИРУЕМЫЕ ЦЕННЫЕ БУМАГИ И ИХ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ [1]

Крис П. Диалинас (Chris P. Dialynas)
Финансовый директор
Компания Pacific Investment Management Company

Джон К. Ритчи-мл. (John C. Ritchie), доктор философии (Ph.D.)
Профессор финансов
Университет Темпла (Temple University)

Конвертируемая ценная бумага (convertible securities) — это ценная бумага с фиксированной процентной ставкой, дающая владельцу право обменять ее на обычную акцию корпорации-эмитента при выполнении заранее оговоренных условий. Условия, при выполнении которых долговое обязательство можно обменять на обычную акцию, устанавливаются в проспекте об эмиссии данной ценной бумаги. Исполнение опциона на конверсию целиком находится в компетенции владельца долгового обязательства и может быть осуществлено лишь по его желанию. Принудительно конвертируемые ценные бумаги являются исключением из правил — они предусматривают обязательную конверсию долговых обязательств в обычные акции.

Конвертируемые ценные бумаги обычно содержат и другие внутренние опционы. Наиболее распространенным является опцион, дающий эмитенту право выкупить эмиссию по своему желанию при выполнении условий, указанных в проспекте эмиссии. Многие конвертируемые ценные бумаги предусматривают

[1] Авторы благодарят Юрия Гарбузова (Yuri Garbuzov) из компании *PIMCO* и Сандру Харрис (Sandra Harris) за большую техническую помощь.

также оговорки о досрочном погашении (“put” provisions), позволяющие держателю облигации погасить ее до наступления даты погашения. Из-за многочисленных внутренних опционов, содержащихся в конвертируемых ценных бумагах, их оценка представляет собой непростую задачу. Методы оценки конвертируемых ценных бумаг в последние годы значительно усовершенствовались благодаря появлению методов оценки фондовых и процентных опционов, а также развитию компьютерной технологии. Тем не менее оценка конвертируемых ценных бумаг остается очень сложной задачей.

В этой главе рассматриваются основные свойства конвертируемых ценных бумаг, их рынок, рисковые и доходные характеристики, а также главные принципы их оценки.

Основные характеристики конвертируемых ценных бумаг

Конвертируемые облигации часто являются субординированными долговыми обязательствами. Это значит, что в случае неплатежеспособности или банкротства эмитента требования “привилегированных” кредиторов должны быть оплачены полностью еще до того, как платежи станут поступать субординированным держателям. Как правило, привилегированным кредиторам принадлежат все другие долгосрочные долговые обязательства и банковские займы корпорации. Субординированные долговые обязательства имеют приоритет над привилегированными и обычными акциями. По своей структуре конвертируемая облигация аналогична обычной корпоративной облигации с присоединенным к ней варрантом. Это продемонстрировано на ил. 59.1. Конвертируемые привилегированные ценные бумаги напоминают акции. Они предоставляют приоритетное право на дивидендные платежи над обычными акциями, а также обещают более крупные выплаты и другие возможности, открывающиеся при увеличении прибыли корпорации, хотя и по более низкой ставке, чем средняя.

Стоимость конвертируемой ценной бумаги зависит от многих факторов, в частности от изменений цены базовой акции и процентных ставок, кредитного качества и волатильности акции и процентных ставок. Если доходность базовой акции является минимальной или отрицательной, то идеальная конвертируемая облигация приносит облигационную доходность. Если же доходность базовой акции является положительной, то идеальная конвертируемая облигация приносит акционерную доходность. Естественно, если облигация удерживается до наступления срока погашения, то облигационная доходность определяется по величине купонных выплат, начисленных на реинвестированные купоны, и доходу, начисленному на основную сумму. Следовательно, конвертируемые ценные бумаги обеспечивают инвестору наиболее выгодный профиль доходности (ил. 59.2).

Иллюстрация 59.1. Факторы, влияющие на оценку конвертируемых облигаций

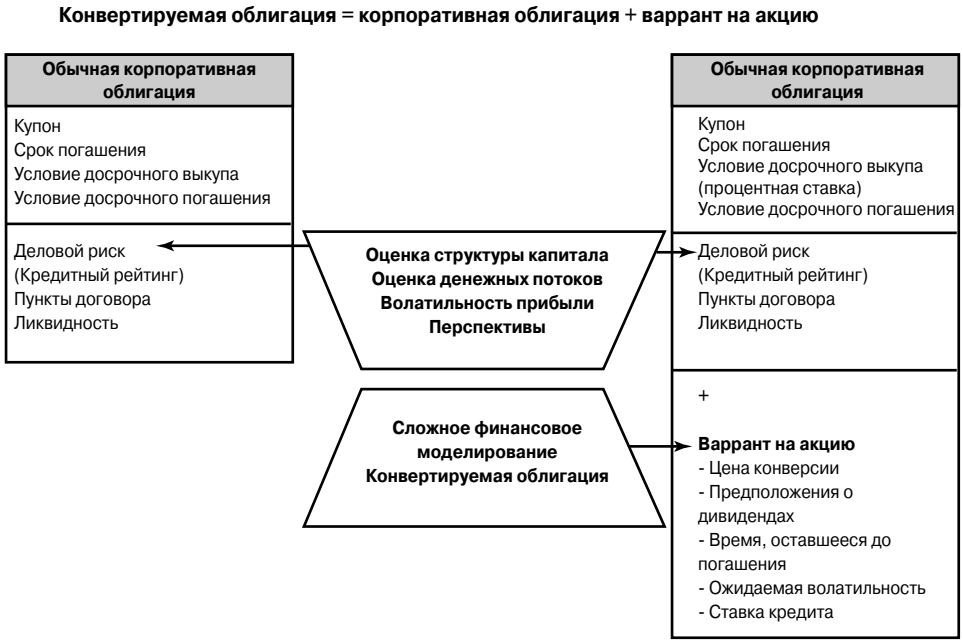
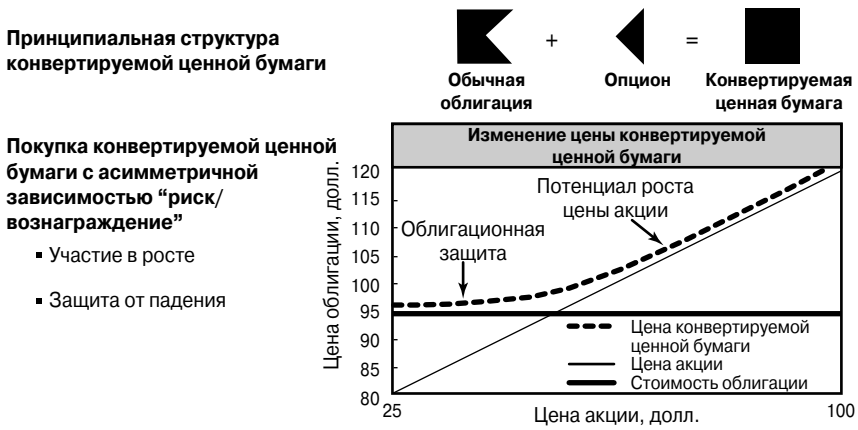


Иллюстрация 59.2. Конвертируемые ценные бумаги: лучшее из двух миров



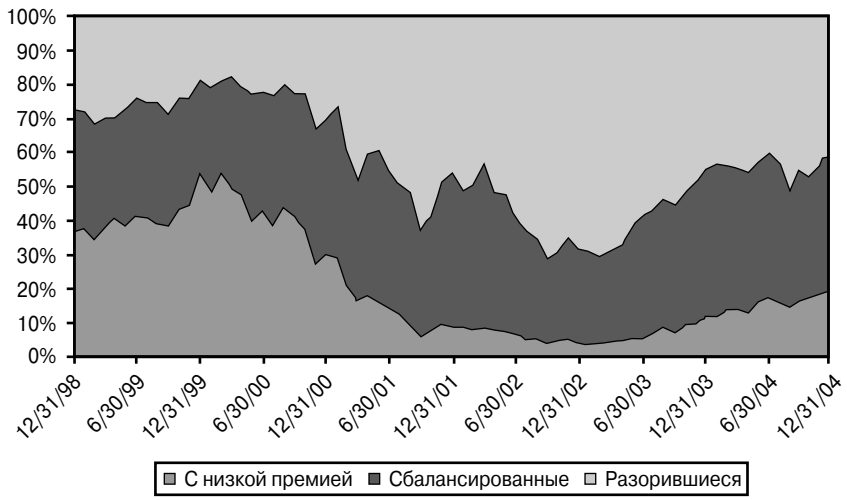
Доходность эмиссии конвертируемых облигаций меньше, чем доходность более привилегированного долгового обязательства того же самого эмитента. Потеря кумулятивной доходности является платой за привилегию конверсии. Как правило, доходность конвертируемой облигации превышает дивидендную доходность акции. Однако стоимость акции, купленной путем осуществления права на конверсию, превышает цену обычной акции, которую можно было бы купить за

премию. Размер этой премии зависит от эмиссии, но обычно составляет около 25% стоимости хорошо сбалансированной конвертируемой облигации.

Окончательный срок погашения конвертируемой облигации может быть разным. Традиционно большинство конвертируемых облигаций эмитировались со сроками погашения от 25 до 30 лет. Недавно конвертируемые ценные бумаги стали выпускаться со сроками погашения от 5 до 10 лет. Это изменение привело к стабилизации инвестиционной стоимости, или минимальной стоимости конвертируемых облигаций при прочих равных условиях. Однако одновременно это сократило сроки действия опционов. Кроме того, большинство эмитированных облигаций предусматривали оговорку о досрочном выкупе, которая еще больше сокращала срок действия опционов, нанося ущерб инвесторам.

На рынке обращается большое количество конвертируемых ценных бумаг. Основной фактор, отличающий этот тип ценных бумаг, — степень схожести с акциями. На ил. 59.3 продемонстрированы некоторые типы конвертируемых ценных бумаг, а также их относительный риск “облигации/акции”. Аналитические результаты, приведенные в главе, относятся, в основном, к традиционным конвертируемым облигациям.

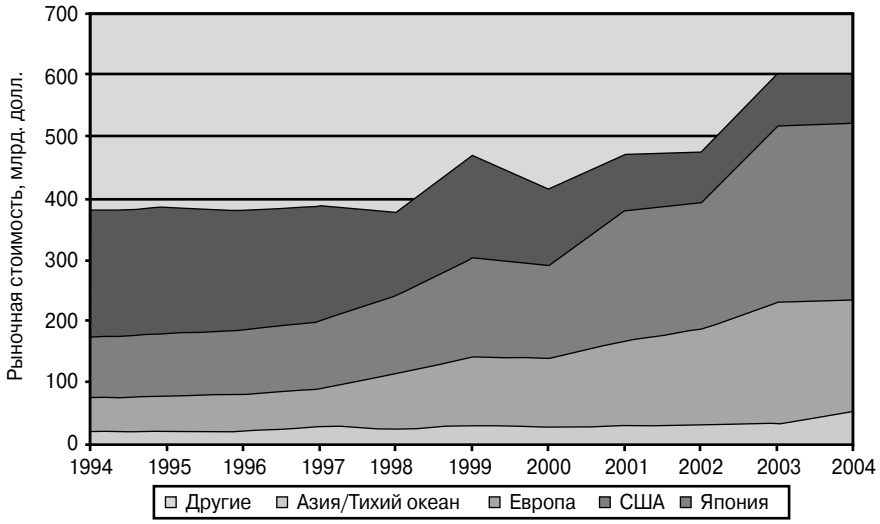
Иллюстрация 59.3. Сегментация рынка конвертируемых ценных бумаг



Источник. Компания *Merrill Lynch.*

Конвертируемые облигации выпускаются во многих странах и номинируются во многих валютах. Не вдаваясь в детали, будем различать регионы по приблизительному объему соответствующего рынка. На ил. 59.4 показаны объемы эмиссии внутренних конвертируемых облигаций, а также текущее распределение конвертируемых облигаций на трех основных иностранных рынках.

Иллюстрация 59.4. Совокупный глобальный конвертируемый непогашенный долг



Источник. Компания *Merrill Lynch.*

То, что облигация эмитирована в отдельной стране, не означает, что она обязательно номинируется в местной валюте. Фактически многие иностранные облигации номинируются в долларах. С появлением евровалюты большое количество азиатских корпораций стали выпускать облигации, номинированные в евро.

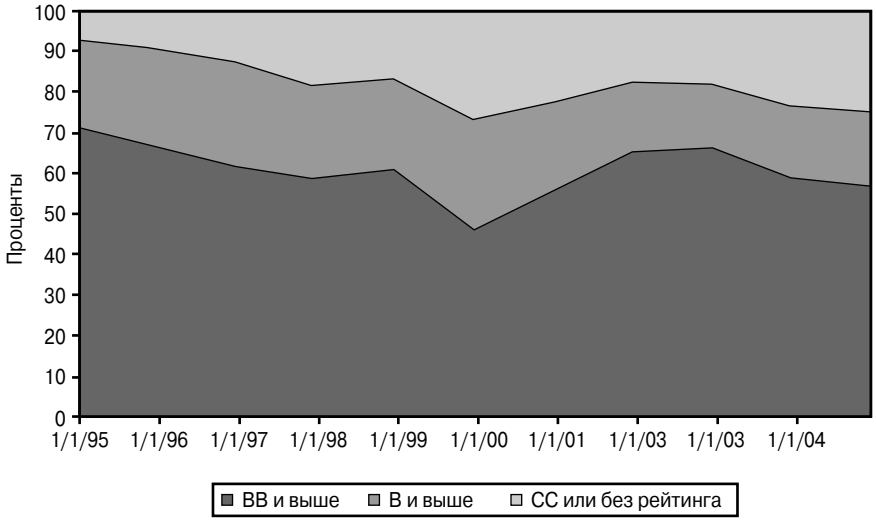
Конвертируемые облигации эмитировались компаниями, занимающимися разнообразным бизнесом и имеющими разную кредитоспособность. Сегментация рынка конвертируемых ценных бумаг по кредитному качеству в процентах от рыночной стоимости показана на ил. 59.5.

Преимущества и невыгодные условия для эмитентов

Конвертируемые ценные бумаги предоставляют эмитентам два основных преимущества: снижение издержек на уплату процентов и ослабление ограничений, характерных для неконвертируемых облигаций. Иначе говоря, инвестор, покупающий конвертируемую облигацию, платит за право участвовать в будущем распределении прибыли, которая будет получена за счет благоприятного изменения цены базовой акции, соглашаясь на более низкую доходность и менее строгие ограничения.

Доходность, гарантирующая продажу конвертируемых облигаций, со временем изменяется и зависит от конкретной структуры сделки и ее кредитного каче-

Иллюстрация 59.5. Сегментация рынка конвертируемых ценных бумаг по кредитному качеству в процентах от рыночной стоимости



Источник. Компания *Merrill Lynch.*

ства. Доходность к погашению неконвертируемой облигации, как правило, выше, чем доходность к погашению конвертируемой облигации. Это объясняется тем, что конвертируемые ценные бумаги обычно являются субординированными долговыми обязательствами. Рейтинговые агентства обычно устанавливают рейтинг конвертируемых облигаций на одну категорию ниже обычных долговых обязательств. С другой стороны, из-за отсутствия ограничений владелец конвертируемого долгового обязательства подвергается риску экспроприации, который возникает при выпуске нового долгового обязательства. Экономия процентного дохода, которую получает эмитент, тесно связана с неопределенностью рынка. Как это ни парадоксально, но чем больше эта неопределенность, тем ниже издержки на уплату процентов. Это происходит благодаря тому, что рост неопределенности приводит к увеличению стоимости опциона.

По отношению к эмитенту конвертируемой облигации неопределенность структуры капитала является негативным фактором. Как правило, любая фирма делает выбор между долговым и акционерным капиталом. Решение эмитировать конвертируемую облигацию представляет собой компромисс, допускающий неопределенность структуры капитала. Предположим вначале, что фирма выпускает долговое обязательство. Это позволяет ей увеличить издержки на уплату процентов. Однако фирма не может сэкономить на дивидендах. В то же время компания несет более крупные процентные издержки по отношению к прибыли, что увеличивает риск банкротства для эмитента. В итоге эмитент сталкивается

с ситуацией, когда он должен выбрать меньшее из двух зол. Если будущее не сулит компании ничего хорошего, то решение выпустить конвертируемую облигацию, а не акцию, является неудачным, поскольку при этом значительно увеличивается риск банкротства. С другой стороны, если бизнес компании развивается, а цена ее акций быстро растет, то конвертируемые облигации фирмы будут обменены на акции, а существующие доли акционеров растворятся. Очевидно, что эмиссия обычного долгового обязательства в данном случае предпочтительнее. Выпуск конвертируемой облигации означает, что фирма делает ставку на бóльшую стабильность бизнеса, чем это следует из подразумеваемой волатильности ее акций. В этом случае фирма экономит на стоимости финансирования и ослабляет ограничения на эмиссию, соглашаясь на последующий расчет своими обычными акциями в будущем. Благодаря этому выпустить крупную партию конвертируемых облигаций легче, чем аналогичный объем обычных акций.

Сложность принятия решений, касающихся капитальной структуры компании, иллюстрируется следующим примером. Предположим, что первоклассная компания (с рейтингом AA) уверена в замедлении темпов своего роста. Менеджмент компании уверен, что прибыли компании будут падать. Эмиссия конвертируемой облигации не сможет существенно повлиять на рейтинг компании. Руководители компании решают эмитировать конвертируемые облигации, поскольку благодаря этому она получит подразумеваемую премию к цене акции и сократит издержки на уплату процентов. В этом случае соотношение “цена/прибыль” должно значительно увеличиться, чтобы произошло растворение долей акционеров. Таким образом, выпуск конвертируемой облигации приведет к уменьшению стоимости капитала.

Естественно, корпорация принимает это сложное решение в момент эмиссии. К тому же ситуация осложняется способностью фирмы выйти на рынок капиталов, курсом ее акций, а также специфичными налоговыми требованиями. Главным обстоятельством является то, что компания все же знает о своем финансовом положении больше, чем остальные участники рынка. Таким образом, решение корпорации может стать важным сигналом для всего рынка.

Преимущества для инвестора

Инвестор, приобретающий конвертируемую ценную бумагу, получает преимущества более привилегированной облигации: безопасность основной суммы (благодаря праву первоочередного погашения требований, предъявляемых к активам, по сравнению с обычными акционерами), а также относительную стабильность дохода с известной процентной ставкой. Более того, если цена обычной акции повышается, то стоимость конвертируемой ценной бумаги также растет. Потенциал роста можно реализовать, продав конвертируемую облигацию на вторич-

ном рынке, не превращая ее в обычные акции. И наоборот, если цена базовой обычной акции падает, что цена облигации также снижается. Однако ее цена не может опуститься ниже уровня, при котором доходность конвертируемой облигации сравнивается с доходностью обычной облигации. Конвертируемая облигация обеспечивает защиту от снижения доходности в периоды экономического спада, одновременно сохраняя возможность получения прибыли при увеличении цены обычной акции. Как будет показано ниже, эмпирическая цена облигации Rite Aid 5.25 9/15/02 довольно долго вела себя точно в соответствии с теорией, а затем сильно отклонилась в сторону. В то же время облигации компании *Hewlett-Packard*, имеющие очень высокое качество, на всем протяжении своего обращения вели себя абсолютно предсказуемо.

Текущая доходность конвертируемых облигаций обычно превышает доходность обычных акций. Если дивидендная доходность базовой обычной акции превышает текущую доходность конвертируемой облигации, то конверсия становится более выгодной. При прочих равных условиях повышение дивидендной доходности снижает стоимость конвертируемой облигации.

Конвертируемые облигации могут оказаться особенно привлекательными для инвесторов, желающих использовать риск, связанный с обычными акциями. Многие инвесторы связаны ограничениями, не позволяющими им слишком сильно рисковать на рынке акций. Поскольку конвертируемые облигации, в первую очередь, являются облигациями, они могут оказаться идеальным активом для инвесторов, желающих рискнуть на рынке акций. Эти облигации защищают инвесторов от падения рынка, одновременно открывая возможности использовать потенциал его роста. Инвестор может создать портфель облигаций, содержащий "акционерный компонент", включив в него конвертируемые ценные бумаги.

Инвестор может спекулировать на подразумеваемой волатильности цен акций эмитента, обращающихся на открытом рынке, если опционы "пут" и "колл" на эти акции не продаются. Полноценный рынок свопов на кредитный дефолт является средой, в которой инвесторы могут комбинировать конвертируемые облигации, свопы на кредитный дефолт и короткие позиции по акциям.

Невыгодные условия для инвесторов

Инвестор выплачивает премию к стоимости облигации за право конверсии, соглашаясь на более низкую доходность, чем можно было бы получить от неконвертируемой облигации аналогичного качества. Если ожидаемый рост корпорации не произойдет, то может оказаться, что покупатель просто пожертвовал текущей доходностью, и рыночная стоимость купленного им инструмента не превышает цену, по которой он его приобрел. Для компенсации этой жертвы, как правило, необходим существенный рост цены базовой обычной акции. Конвертируемые об-

лигации обеспечивают страховку инвестора по относительно низкой цене. Однако если цена акции останется очень стабильной, то страховка вряд ли понадобится, а стоимость опциона может оказаться излишне высокой.

Инвестор должен осознавать потенциальную обратную зависимость между спрэдом доходности конвертируемой облигации и ценой акции эмитента. При падении цены акции спрэд доходности может расшириться, а при росте — сузиться. Это может аннулировать гибкость облигации, которая не зависит от колебаний процентных ставок и присоединенных варрантов. Для некоторых конвертируемых облигаций это означает, что при снижении цены акции цена облигации может упасть еще ниже (за исключением предельного уровня). Таким образом, при покупке любых конвертируемых облигаций необходимо проводить тщательный фундаментальный кредитный анализ.

Альтернативные формы конверсии

На ил. 59.6 перечислены шесть типов конвертируемых ценных бумаг и их отличительные особенности. Широкий выбор конвертируемых облигаций создает много возможностей для достижения разных целей.

Иллюстрация 59.6. Альтернативные формы конверсии

Конвертируемая структура	Отличительные свойства
Высокая ставка купона	Более крупная премия Более высокий доход Более сильно выраженные свойства облигации Недостаточное участие в капитале
Ценные бумаги с правом досрочного погашения	Уменьшение кредитного риска Сокращение срока действия облигации Сниженная доходность
Ценные бумаги с правом досрочного выкупа	Сильный стимул к конверсии Сокращение периода действия опциона вследствие изменения процентных ставок или цены акции
Обмениваемые ценные бумаги	Облигация, выпущенная одной компанией, может обмениваться на акции другой компании Допускает обмен кредитного риска на акционерный
Нулевой купон	Более высокий кредитный риск Более сильная зависимость процентного риска от срока погашения Более низкая премия Боле низкий минимальный уровень доходности
Цена досрочного погашения	Обещанная доходность к погашению достигается, только если облигация удерживается до ее погашения

Типы инвесторов, вкладывающих средства в конвертируемые облигации

Кратко опишем типы инвесторов, вкладывающих средства в конвертируемые облигации.

Акционерные менеджеры, занимающие оборонительную позицию. Некоторые менеджеры, управляющие портфелями обычных акций, иногда занимают оборонительную позицию. Конвертируемые облигации предоставляют возможность защититься от падения рынка, сохраняя потенциал для использования прибыли за счет его роста.

Акционерные менеджеры, стремящиеся к высокому доходу. Некоторые портфельные менеджеры стремятся к более высокому уровню доходов, чем может обеспечить рынок обычных акций, сохраняя потенциал использования его роста с помощью внутренних варрантов на базовые акции. Потенциальная возможность использовать рост рыночных цен в определенной степени снижается, поскольку конвертируемые облигации продаются с премией к стоимости базовой акции.

Специалисты рынка конвертируемых облигаций. Существуют менеджеры, специализирующиеся на управлении конвертируемыми облигациями.

Менеджеры, управляющие портфелями облигаций. Некоторые менеджеры, управляющие портфелями облигаций, согласны пожертвовать доходом в обмен на ограничение риска, связанного с ростом рыночных цен, и риска, связанного с опционом на базовую обычную акцию.

Арбитражеры и хеджеры. Эти инвесторы хеджируют (т.е. продают без покрытия обычные акции, компенсируя длинную позицию по облигации и свопу на кредитный дефолт, в надежде получить прибыль за счет изменения цен и волатильности). Эти инвесторы желают участвовать в разделе выигрышей, получаемых на рынке.

Страховые компании. Страховые компании обязаны резервировать капитал, компенсируя портфельный риск. Поскольку акции являются более рискованными ценными бумагами, чем облигации, к размеру капитала страховых компаний, приобретающих акции, предъявляются более строгие требования. Довольно часто страховые компании инвестируют средства в конвертируемые облигации, чтобы использовать возможности рынка акций, не увеличивая размер капитала. Страховые компании стремятся участвовать в разделе выигрышей, получаемых на рынке.

Анализ конвертируемых ценных бумаг

При оценке конвертируемых ценных бумаг необходимо учесть следующие факторы.

1. Увеличение цены обычной акции, необходимое для того, чтобы конверсия стала выгодной, и отражаемое *конверсионной премией* (conversion premium).
2. Перспективы роста цены базовой акции.
3. Риск снижения цены акции, обеспечивающего право на конверсию. Кредитоспособность эмитента. Этот анализ позволяет определить стабильность минимального уровня доходности облигации.
4. Вероятность слишком большой волатильности цены базовой обычной акции.
5. Особые условия и оговорки.

Иллюстративный анализ

Рассмотрим процесс анализа на примере трех конвертируемых облигаций. Информация о каждой из этих эмиссий приведена на ил. 59.7.

Иллюстрация 59.7. Информация о конвертируемых облигациях

Характеристика	Rite Aid	Hewlett-Packard	Winstar Communications
Информация об эмиссии			
Коэффициент конверсии	27,672	5,43	1,0079
Купон/дивиденд, %	5,25	0	7
Дата погашения	15.09.2002	14.10.2000	15.03.2010
Первая дата досрочного выкупа	15.09.2000	14.10.2000	20.03.2001
Цена первого досрочного выкупа	102,10	59,03	51,75
Первая дата досрочного погашения	—	14.10.2000	—
Цена первого досрочного погашения	—	59,03	—
Возможные препятствия для досрочного выкупа	—	—	—
Стоимость досрочного погашения	100	100	50
Цена эмиссии	100	53,785	50
Номинальная стоимость эмиссии, долл.	650 000 000	2 000 000 000	200 000 000

Окончание ил. 59.7

Характеристика	Rite Aid	Hewlett-Packard	Winstar Communications
Ограничения конверсии	Нет	Нет	Нет
Информация о состоянии рынка			
Цена облигации (продажа/покупка)	100,00/100,50	63,375/63,625	59,125/59,875
Цена акции, долл.	25,438	100,50	51,75
Спрэд, базисных пунктов	135	80	550
Подразумеваемая волатильность долгосрочных фондовых опционов, %	40	38	65
Кредитный рейтинг (*Moody's/S&P*)	Baa2/BBB–	Aa3/AA	NA/CCC–
Акционерный дивиденд за последний квартал, долл.	0,115	0,16	—
Вычет краткосрочной процентной ставки за заем акций, %	0,30	0,30	1,60
Результаты оценки			
Справедливая стоимость облигации	101,95	63,69	61,17
Паритет	70,39	54,57	52,16
Процентная премия к цене предложения, %	42	16	13
Дельта, %	37	58	81
Минимальный уровень доходности	94,45	54,75	37,25
Период безубыточности, лет	12,20	—	1,91
Доходность к погашению, %	5,25	2,51	4,86
Доходность облигации до первого момента досрочного выкупа, %	6,97	–5,52	–1,27
Доходность облигации до первого момента досрочного погашения, %	—	–5,52	—
Эффективная дюрация	1,5	0,6	0,8

Прежде чем приступить к анализу, определим несколько важных понятий. Контракт о выпуске конвертируемой ценной бумаги устанавливает либо *коэффициент конверсии* (conversion ratio), либо *цену конверсии* (conversion price). Коэффициент конверсии прямо указывает количество обычных акций фирмы-эмитента, которые можно получить в обмен на конвертируемую ценную бумагу. Кроме того, коэф-

фициент конверсии можно выразить через цену конверсии — цену акции, по которой они приобретаются с помощью конверсии. Коэффициент конверсии можно определить, разделив установленную цену конверсии на номинальную стоимость ценной бумаги. Например, если цена конверсии равна 20 долл., то владелец конвертируемой облигации может получить 50 обычных акций, поскольку типичная номинальная стоимость облигации равна 1 тыс. долл.

В некоторых ситуациях контракт о выпуске конверсионных облигаций допускает изменение цены конверсии с течением времени. Например, в течение первых пяти лет цена конверсии может быть равной 20 долл., в следующие пять лет — 25 долл., в следующие пять лет — 30 долл. и т.д. Это значит, что при очередном повышении цены конверсии владелец инструмента может получать все меньше акций. Например, при цене конверсии, равной 20 долл., владелец облигации может получить 50 акций, а при цене конверсии, равной 25 долл., — только 40. Это условие побуждает инвесторов к ранней конверсии. Оно является целесообразным, если рост корпорации ведет к увеличению цены акции.

Одной из анализируемых эмиссий является нуль-купонная облигация (облигация корпорации *Hewlett-Packard*). Обычно срок погашения нуль-купонных конвертируемых облигаций равен 20 годам. Они выпускаются долями от номинальной стоимости и предусматривают 100%-ное досрочное погашение. Большинство этих облигаций предусматривают запрет досрочного выкупа на протяжении первых трех-пяти лет и предоставляют владельцу облигации опцион на возврат облигации эмитенту в первую дату досрочного выкупа и определенные даты в последующем. Цены исполнения опционов “колл” и “пут” в эти моменты устанавливаются на таком уровне, по которому могла бы продаваться акция, если бы процентные ставки на рынке оставались на прежнем уровне (accreted values). Нуль-купонные облигации не предоставляют более высокой доходности по сравнению с базовыми акциями, а их премия определяется по стоимости встроенного опциона “пут” на акции с немного завышенной ценой исполнения (в первый момент досрочного погашения цена исполнения ниже, чем в момент окончательного погашения).

Конверсионная премия

Рыночная цена конверсии конвертируемого инструмента представляет собой стоимость обычной акции, полученной с помощью конверсии. Например, рыночная цена конверсии, равная 38,66 долл., вычисленная для конвертируемой облигации Rite Aid $5^1/_4$%, получена путем деления рыночной цены конвертируемой облигации (1 019,50) на количество обычных акций, которые можно получить в обмен на эту акцию (27,672 акции). Поскольку рыночная цена конверсии выше, чем текущая рыночная цена обычной акции, облигация продается с конверси-

онной премией, представляющей собой избыточную стоимость, получаемую за обычную акцию в ходе конверсии.

Коэффициент конверсионной премии (conversion premium ratio) представляет собой относительное увеличение стоимости, гарантирующее паритет цен базовой обычной акции и конвертируемого инструмента. *Конверсионный паритет* (conversion parity) — это соотношение между ценами конвертируемого инструмента и обычной акции, при котором ни покупка, ни конверсия, ни продажа конвертируемой облигации не приносят ни прибыли, ни убытка, если пренебречь комиссионным вознаграждением.

Если цена обычной акции превышает цену конверсионного паритета, то стоимость конвертируемой облигации колеблется синхронно с рыночной ценой базовой обыкновенной акции. Иначе говоря, выигрыш в стоимости базовой обычной акции можно получить за счет продажи конвертируемого инструмента, а не с помощью конверсии и продажи самой акции. В этой связи отметим, что рыночная цена конверсии представляет собой паритетную цену обычной акции, полученную с помощью конвертируемого инструмента.

Обычно, хотя и не всегда, конверсионная премия отражает ожидание повышения стоимости базовой обычной акции сверх паритетной цены. Профессиональные арбитражеры постоянно ищут ситуации, в которых акцию можно получить более дешево за счет покупки конвертируемого инструмента, а не с помощью непосредственной покупки на рынке. Предположим, например, что некую облигацию можно купить за 1 тыс. долл. и обменять на 20 акций. Если в текущий момент обычная акция продается за 55 долл., то арбитражер может купить конвертируемую облигацию и одновременно продать без покрытия обычную акцию. В таком случае валовой доход арбитражера (до вычета операционных издержек) составит 100 долл.

Продажа без покрытия 20 акций по 55 долл.	1 100 долл.
Вычитаем стоимость покупки облигации	1 000 долл.
	100 долл.

Спрос арбитражеров на конвертируемую облигацию будет продолжаться до тех пор, пока ее цена не перестанет приносить прибыль.

Заниженная доходность

В момент проведения анализа доходность к погашению неконвертируемых облигаций, эквивалентных по качеству конвертируемым облигациям, выпущенным корпорацией *Rite Aid*, составляла 7,20%, т.е. на 195 базисных пунктов выше, чем доходность к погашению конвертируемых облигаций этой компании. Такое занижение доходности должно быть компенсировано эквивалентным увеличени-

ем стоимости базовых обычных акций при условии, что облигация будет принадлежать владельцу до ее погашения. В противном случае инвестору выгоднее купить неконвертируемый инструмент. Указанная выше величина может ввести в заблуждение, так как разница между уровнями *текущей* доходности конвертируемой и неконвертируемой облигаций намного меньше. Текущая доходность может оказаться более значительной, если рост цен обычных акций обнаруживается до наступления даты погашения облигации.

В окончательном анализе главную роль играют потенциал роста цены базовой обычной акции и нижний уровень кредитного качества облигации.

Риск падения цен

Минимальная допустимая цена конвертируемой облигации равна стоимости, по которой инструмент можно продать на рынке, чтобы достичь доходности эквивалентной неконвертируемой облигации. Облигации корпорации *Rite Aid* имели рейтинг BBB, установленный агентством *Standard & Poor's* в июне 1999 года, а в качестве основы для вычисления текущей стоимости неконвертируемой облигации использовалась доходность облигаций BBB.

Минимальная цена облигации компании *Rite Aid* равна совокупной текущей стоимости денежных потоков (дисконтированных по ставке 7,21%), порождаемых неконвертируемой $5^{1}/_{4}$%-ной облигации, подлежащей погашению через три года и три месяца. Минимальная цена облигации компании *Rite Aid* равна 94,45 долл. Аналогичные вычисления для облигаций компании *Hewlett-Packard* приводят к минимальной цене, равной 54,75 долл. Опцион "пут" на эту эмиссию действует в течение 16 месяцев до 14.10.2000 и обеспечивает высокую и стабильную стоимость облигации несмотря на долгий срок погашения.

Анализ показывает, что риск падения стоимости облигаций компании *Rite Aid* равен 5,45% (5,55/101,95), а соответствующий риск для компании *Hewlett-Packard* — 13,54% (8,625/63,69).

Минимальная цена облигации, представляющая собой страховку конвертируемой облигации, играет очень важную роль. Однако не следует придавать слишком большого значения оценкам минимальной стоимости. Вычисления основаны на предположении, что уровни текущей доходности в будущем останутся неизменными. На самом деле эти условия могут не выполняться. Если предположить, что рыночная доходность вырастет и право на конверсию обесценится, то цена облигации упадет ниже установленного минимального уровня. С другой стороны, если рыночная доходность упадет, то потери будут не такими большими, как предполагалось. Фактически если процентные ставки упадут достаточно сильно, облигация может быть выкуплена независимо от колебаний цены акций. Более важно, что инвестор обычно не должен покупать конвертируемые облигации (помните о заниженной доходности), если он не считает, что волатильность цены базовой

обычной акции превысит подразумеваемую волатильность, цена акции вырастет и, в конце концов, превысит паритетную цену обычных акций.

Безубыточный период

Безубыточный период (break-even time) — это количество лет, в течение которых конвертируемая облигация приносит доход, окупающий конверсионную премию, выплаченную за конвертируемую облигацию в расчете на одну акцию. Например, безубыточный период для конвертируемых облигаций корпорации *Rite Aid* составляет 12,2 года. Это подтверждается следующими вычислениями.

Процентный доход, начисленный на каждый тысячу долларов, %	5,25
Дивидендная доходность акции ($4 \times 0{,}115/25{,}438$), %	1,81
Благоприятная разница, %	3,44
Процентная премия $[(100 - 70{,}39)/70{,}39]$, %	42
Продолжительность безубыточного периода (величина процентной премии, деленная на благоприятную разницу (42%/3,44)), лет	12,2

Вычисление безубыточного периода является грубым способом оценки стоимости конвертируемой ценной бумаги. Она представляет собой количество времени, за которое окупается опционная премия, но игнорирует реальную стоимость акционерного опциона. При прочих равных условиях чем выше волатильность акции, тем больше премия и дольше безубыточный период.

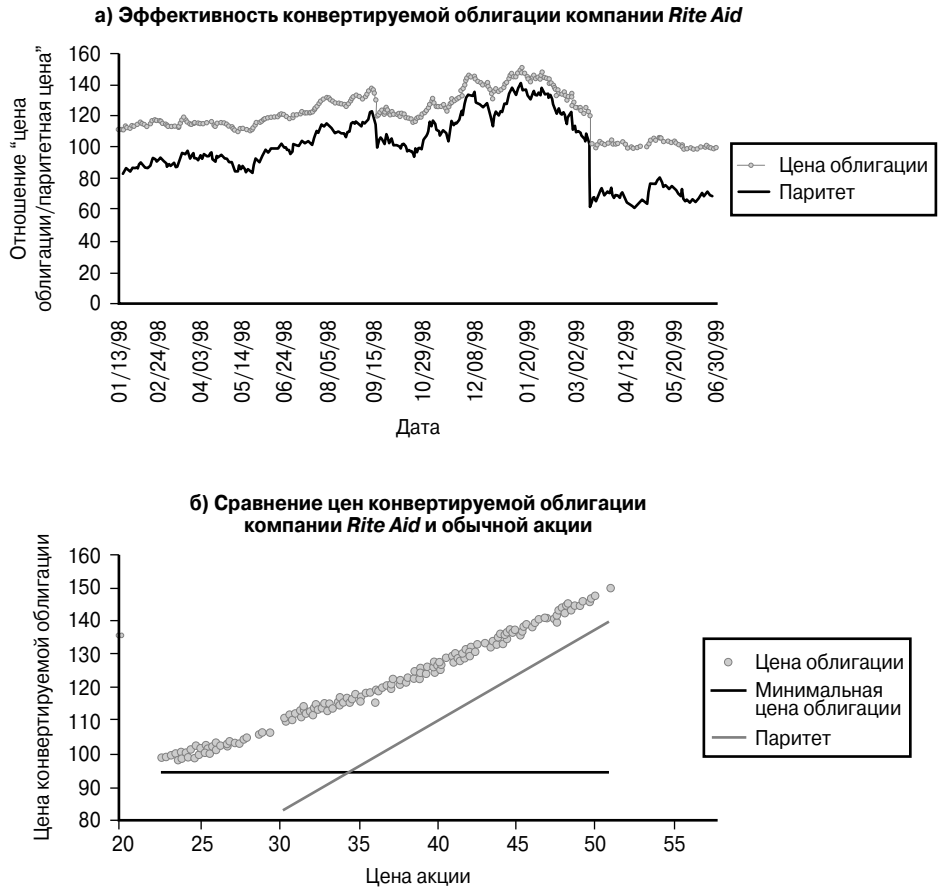
Недостаток вычисления периода безубыточности как метода оценки облигации ярко выражен на ил. 59.7. По всем существующим правилам период безубыточности, равный 12,2 года для облигаций компании *Rite Aid*, следует считать неприемлемым. (Традиционно приемлемым периодом безубыточности считается срок, не превышающий пяти лет.) Однако, как следует из расчетов, теоретическая оценка облигаций корпорации *RAD* равна 101,95, хотя она продается за 100,50. Оценивая конвертируемые ценные бумаги, инвестор должен учесть большое количество факторов, в частности провести динамический анализ сценариев и оценить качество исходной информации для теоретической модели. Анализ сценариев, связанных с этими ценными бумагами, представлен на ил. 59.7.

Анализ сценариев

Анализ теоретических сценариев, продемонстрированный на ил. 59.8, позволяет выявить многие свойства конвертируемых облигаций, указанные выше. Этот анализ называется динамическим, поскольку спрэд доходности облигации и волатильность акции тесно связаны с изменением цены акций. Изменение цены акции считается независимым от изменения рыночных процентных ставок. Например,

доходность облигации варьируется на протяжении года и изменяется в том же направлении, что и цена акции. С теоретической точки зрения облигация RAD представляет собой классическую конвертируемую облигацию. Инвестиционная стоимость (минимальная стоимость облигации) является чрезвычайно устойчивой, поэтому облигация частично участвует в росте цены акции. Это участие отчасти компенсируется тем, что цена акции приносит опциону небольшой проигрыш.

Иллюстрация 59.8. Свойства облигации корпорации *Rite Aid*



Источник. Компания *PIMCO Analytics*.

На ил. 59.8 показаны колебания цен облигации *RAD* и акции в течение периода с января 1998 года по июнь 1999 года. На панели *а* показана разница между ценой облигации и паритетной ценой. Обратите внимание на то, что эта премия всегда положительна (она всегда является положительной, если облигация немедленно

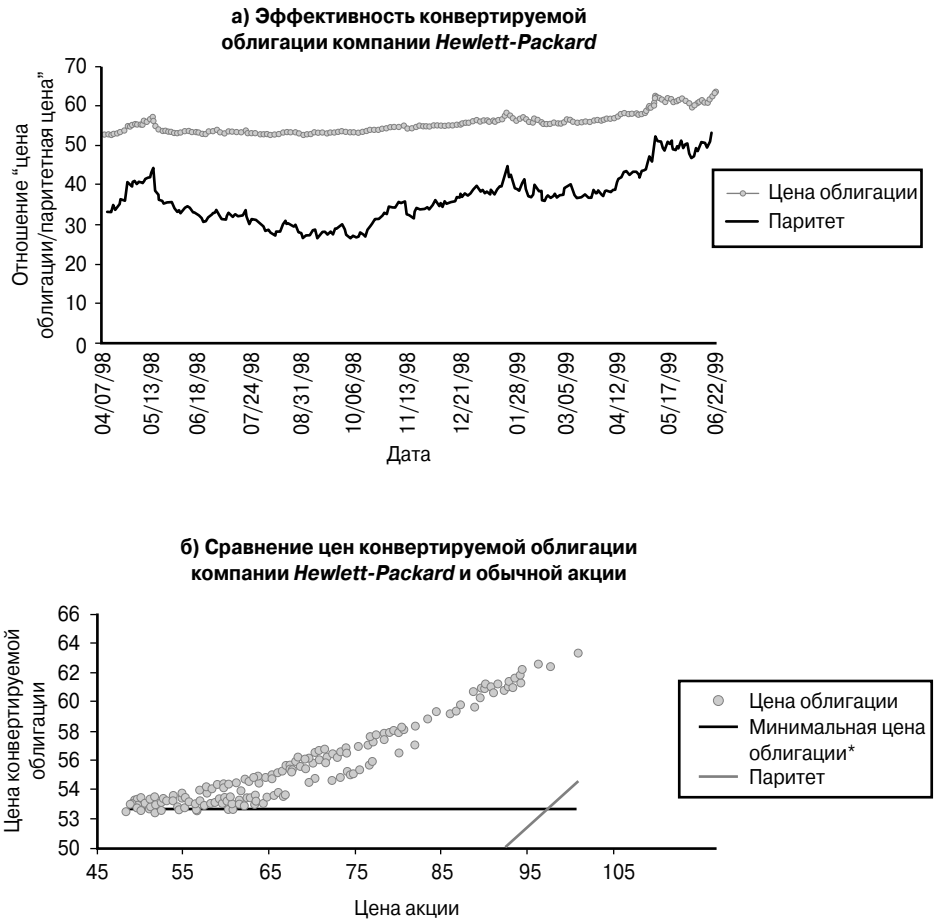
не конвертируется). Более того, как и ожидалось, размер премии уменьшается при увеличении паритетной цены и увеличивается при ее уменьшении.

Эмпирическая информация, представленная на панели *б*, демонстрирует теоретические преимущества конвертируемой облигации. При увеличении цены акции цена облигации синхронно увеличивается, но при снижении цены акции падение цены конвертируемой облигации происходит все медленнее и медленнее. Достигнув минимального уровня, цена конвертируемой облигации больше не снижается, несмотря на то что цена акции может продолжать свое падение. Облигации компании *Hewlett-Packard* обладают аналогичными свойствами (ил. 59.9). Облигации компании *HWP* с теоретической точки зрения весьма привлекательны, так как имеют высокое кредитное качество, а период опциона "пут" невелик. Это позволяет обеспечить устойчивость ее минимальной цены. Однако следует заметить, что облигации компании *Hewlett-Packard* продаются с возможностью досрочного выкупа и погашения.

Сценарный анализ нуль-купонных облигаций корпорации *HWP* интересен тем, что в отличие от облигаций компании *RAD* они приносят небольшой выигрыш. В результате минимальная цена облигаций корпорации *HWP* намного снижается. Локальная доходность облигаций *HWP* (при 25%-ных колебаниях цены акций) носит симметричный характер. Однако, если изменение цены акции превышает 25%, наблюдается асимметричная зависимость между уровнями доходности акций и облигаций. Когда цена акции резко изменяется (т.е. при высокой волатильности), доходность большинства конвертируемых облигаций должна превышать величину "дельта", скорректированную по цене акции, поскольку стоимость опциона превышает размер выплаченной премии. Существуют примеры, когда доходность конвертируемых облигаций сильно снижалась при резком падении цен акций. В частности, это произошло с облигациями Winstar Communications 7% Preferred.

Облигации Winstar Communications 7% Preferred имели низкое кредитное качество, долгий срок погашения и относились к весьма изменчивому сектору промышленности, характеризующемуся острой конкуренцией. Как указывалось выше, конвертируемые ценные бумаги, выпущенные спекулятивными компаниями, приносят большой доход, но иногда могут быть очень убыточными. Облигации Winstar Communications 7% Preferred оказались убыточными. Они были эмитированы осенью 1998 года по цене 50 долл. на очень волатильном рынке с 9%-ным кредитным спрэдом, подразумевающим минимальную цену облигации на уровне 23,45. Падение рыночной стоимости обычных акций компании *Winstar Communications* с 40 в марте 1998 года (с момента выпуска конвертируемых облигаций) до 15 — в октябре 1998 года обрушило рыночную стоимость фирмы с 2 млрд. долл. до 750 млн. долл. Такое резкое изменение стоимости компании резко повысило оценку ее кредитного риска. В последствии по мере роста курса акций до 50 в августе 1999 года подразумеваемый кредитный спрэд снизился с 15 до 6%. Чрезвычайно

Иллюстрация 59.9. Свойства облигации корпорации *Hewlett-Packard*



Источник. Компания *PIMCO Analytics*.

* Минимальная стоимость облигации вычисляется на начало периода и немного меньше ее текущего уровня. Обсуждение облигации изложено в тексте.

сильная волатильность кредитного спрэда резко дестабилизировала инвестиционную стоимость. Благодаря долгому сроку погашения облигаций и повышению их кредитоспособности инвестиционная стоимость увеличилась с 23,45 до 37,25. Как видим, динамика доходности конвертируемых облигаций компании как с теоретической, так и с эмпирической точек зрения является неудовлетворительной. Несмотря на это данные ценные бумаги имеют определенные преимущества. Однако инвестор должен прежде всего стремиться *заранее* предсказать вероятную стоимость конвертируемой облигации в рамках конкретного сценария, связанного с изменениями цен акций.

Важность кредитного качества и кредитного анализа для управления портфелями конвертируемых облигаций невозможно переоценить. Например, инвестиционная стоимость конвертируемых облигаций корпорации *Rite Aid* $5^1/_4$, использованных нами в качестве иллюстрации, испытывала сильные колебания. Осенью 1999 года эта компания стала испытывать финансовые затруднения. Обвинения в обмане акционеров и изменения в руководстве компании привели к плохим финансовым результатам. В итоге кредитный спрэд расширился, а стоимость акций упала. Цена конвертируемой облигации снизилась со 100 в марте 1999 года до 50 в июне 2000 года. Обнаружив падение кредитоспособности компании и весьма спекулятивный характер ее ценных бумаг, инвесторы поставили под сомнение уровень инвестиционной стоимости конвертируемых облигаций.

Конвертируемые облигации: отдельный класс активов

Как указывалось выше, конвертируемые ценные бумаги не являются ни акциями, ни облигациями. Точнее говоря, они лишь аналогичны им. Это общее мнение одинаково справедливо как с точки зрения инвестора, так и с точки зрения эмитента. Во что превратится эта ценная бумага, не знают ни продавец, ни покупатель. Это становится ясно лишь постфактум. Благодаря этому факту, а также тому, что цены не всех акций изменяются синхронно, корреляция цен конвертируемых ценных бумаг с ценами облигаций и акций подвержена значительным, хотя и предсказуемым, колебаниям. Таким образом, конвертируемые ценные бумаги следует рассматривать как отдельный класс активов. Статические данные, подтверждающие эту точку зрения, приведены на ил. 59.10. Как показано на ил. 59.11, если портфель, состоящий из индексов S&P 500 и Lehman Brothers Aggregate Bond Index, содержит 20% конвертируемых ценных бумаг, то его доходность на эффективной границе существенно увеличивается.

Инвестор, вложивший средства в конвертируемые облигации, получает большое преимущество перед владельцами корпоративных облигаций того же самого эмитента. Менеджеры многих компаний участвуют в программах левереджированного выкупа акций за счет держателей долговых обязательств в интересах акционеров и владельцев опционов (а также самого менеджмента). Изменения структуры капитала, инициированные менеджерами и направленные на сокращение левереджа, соответствуют также интересам владельцев облигаций. При прочих равных условиях по мере повышения кредитоспособности компании ее конвертируемые облигации растут в цене. Поскольку владельцы конвертируемых облигаций зависят от изменения цен как облигаций, так и акций, инвесторы не могут быть целью менеджмента. Влияние изменений структуры капитала на стоимость конвертируемых облигаций зависит от успеха предпринимаемых мер, а также от относительного изменения цены акции, качества облигации и “состояния” конвертируемых ценных бумаг в момент принятия решения.

Иллюстрация 59.10. Статистические данные о риске
Конвертируемые ценные бумаги обладают привлекательной доходностью, скорректированной с учетом риска
Данные о доходности распространенных индексов за период с января 1998 года по июнь 1999 года*

Индекс	Годовая доходность, %	Стандартное отклонение, %	Коэффициент Шарпа**
Merrill Lynch All U.S. Convertible Index	13,95	9,46	0,89
S&P 500	19,28	13,06	1,05
Russell 2000	14,13	16,43	0,52
Merrill Lynch Government and Corporate Bond Master Index	8,57	4,45	0,69
Lehman Brothers Aggregate Bond Index	8,59	4,17	0,74

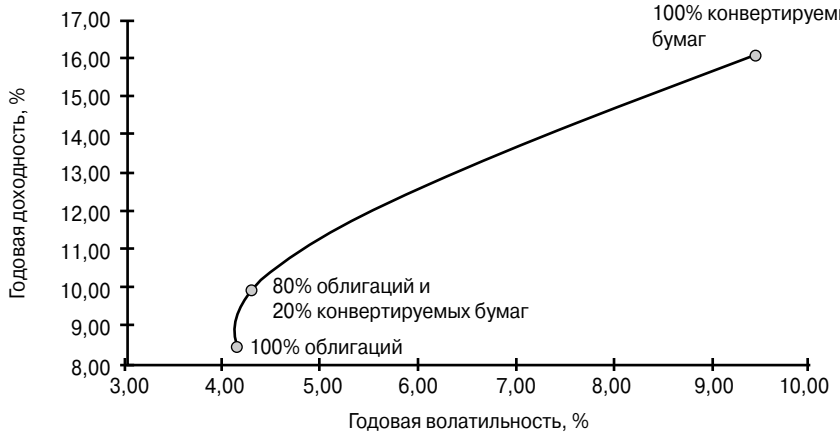
* Индекс Merrill Lynch All U.S. Convertible Index вычисляется с января 1988 года.
** Коэффициент Шарпа = (суммарная доходность – безрисковая ставка)/стандартное отклонение. В таблице использована средняя доходность трехмесячных казначейских векселей за указанный период (5,52%).
Источник. Компания *PIMCO*.

Риск досрочного выкупа

В июне 1999 года компания *RAD* имела право досрочно выкупить конвертируемые облигации 15.09.2000 по цене досрочного выкупа, превышающей их рыночную цену. Риск досрочного выкупа был невелик. Однако право досрочного выкупа ограничивает потенциальный выигрыш по конвертируемым ценным бумагам, если цены акций значительно возрастут. В июне 2000 года опцион "колл" стал проигрышным, доходность конвертируемых ценных бумаг сравнялась с доходностью облигаций и вероятность досрочного выкупа стала практически нулевой.

Конвертируемые ценные бумаги корпорации *HPW* защищены от досрочного выкупа до 14.10.2000. Привлекательными особенностями этих конвертируемых ценных бумаг являются низкая премия и право досрочного погашения. Однако вероятность досрочного выкупа, цена акции и нулевой купон делают доходность этой облигации отрицательной. Таким образом, эта конвертируемая ценная бумага является выигрышной и является предметом сделки в момент досрочного выкупа. По этой причине для нее устанавливается умеренная премия, а облигация обменивается на акцию с максимальной прибылью.

Иллюстрация 59.11. Эффективная граница доходности для портфелей Lehman Aggregate и Merrill Lynch All Converts за период с января 1988 года по июнь 1999 года



Включение конвертируемых облигаций в портфель ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой выгодно инвестору по следующим причинам.

- Конвертируемые ценные бумаги позволяют инвесторам использовать доходность компаний, которые часто не выпускают обычных долговых обязательств
- Потенциалы роста, или доходные свойства ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой и конвертируемых инструментов, эмитированных одной и той же компанией, сильно различаются
- Конвертируемые ценные бумаги предоставляют в распоряжение инвесторов механизм для покупки дешевой страховки на акционерном рынке

Благодаря этим трем факторам портфель, содержащий конвертируемые ценные бумаги, 1) выигрывает за счет диверсификации (корреляция между его компонентами меньше единицы) и 2) позволяет лучше использовать опыт портфельных менеджеров в области выбора ценных бумаг.

Источник. Компания *PIMCO Analytics.*

Ценные бумаги с условием досрочного погашения

Некоторые конвертируемые ценные бумаги содержат опцион досрочного погашения, увеличивающий их привлекательность. Например, конвертируемые ценные бумаги компании *Hewlett-Packard* могут быть предъявлены к досрочному погашению 14 октября 2000 года по цене 59,03. Это обеспечивает защиту от падения рыночных цен. Однако доходность досрочного погашения в 2000 году равна $-5{,}52\%$.

Размывание права на конверсию

Крупномасштабное дробление обычных акций или выплата дивидендов существенно снижают ценность права на конверсию, если не сделать коррекцию количества акций, получаемых в обмен на ценную бумагу. Предположим, на-

пример, что облигацию можно обменять на 20 акций и что компания планирует провести дробление акций в отношении 2:1. Понимая это, инвесторы обычно защищают право на конверсию, требуя включить в контракт условие, регламентирующее корректировку цены и/или коэффициента конверсии так, чтобы после дробления коэффициент обмена увеличился до 40 акций на облигацию.

Управление дюрацией

Дюрация — это показатель чувствительности цены облигации к изменениям процентных ставок. Внутренние опционы обычно усложняют вычисление дюрации. Особенно сложной является оценка дюрации конвертируемых облигаций, содержащих несколько внутренних опционов.

Важность дюрации для управления дюрацией конвертируемой облигации зависит от отношения между ценой акции и ценой конверсии. Чем больше этот коэффициент, тем менее важной является дюрация. При низких коэффициентах конвертируемые облигации очень похожи на обычные корпоративные облигации. Благодаря этому важность управления дюрацией возрастает. Вычисление эффективной дюрации, учитывающей внутренние опционы, представляет собой важную задачу управления облигациями.

Оценка конвертируемых ценных бумаг

Инвестор, вкладывающий средства в конвертируемые ценные бумаги, фактически приобретает неконвертируемую ценную бумагу с фиксированной процентной ставкой и опцион “колл” на обычную акцию эмитента. Следовательно, стоимость конвертируемой ценной бумаги равна сумме этих величин независимо от того, какие еще опционы могут быть встроены в конвертируемую ценную бумагу (например, опцион эмитента на досрочный выкуп эмиссии).

Стоимость конвертируемой облигации без учета конверсии называется ее *подлинной стоимостью* (straight value). Ее можно вычислить, дисконтировав денежный поток по облигации по уровню доходности, равному доходности к погашению эквивалентной неконвертируемой облигации.

Стоимость конвертируемой облигации, которая немедленно обменивается на обычную акцию эмитента, называется *конверсионной стоимостью* (conversion value). Она вычисляется как произведение коэффициента конверсии и текущей рыночной цены обычной акции. Конверсионная стоимость облигаций компании *RAD* равна 70,39, а компании *HWP* — 54,57.

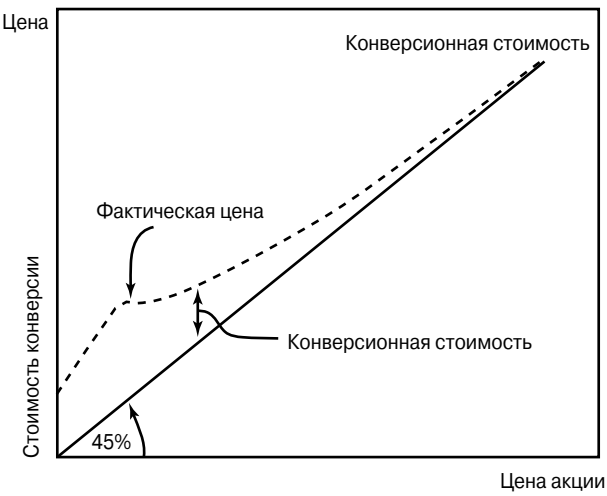
Минимальная стоимость конвертируемой облигации *превышает* ее подлинную стоимость и конверсионную стоимость. Это обстоятельство гарантируется арбитражем. Предположим, например, что подлинная стоимость конвертируемой

ценной бумаги компании *Rite Aid* равна 94,45, конверсионная стоимость равна 100, а цена продажи — 94,45. Инвестор мог бы купить ценную бумагу за 94,45 и обменять ее на 27,67 акций стоимостью 35,14 каждая. В итоге безрисковая арбитражная прибыль составит 5,55. Допустим теперь, что подлинная цена конвертируемой облигации равна 94,45, конверсионная стоимость — 70,39, а новый выпуск ценных бумаг продается по 70,39. В таком случае инвестор мог бы купить облигацию, предполагаемая доходность которой превышает среднерыночную, со свободным акционерным опционом.

Конвертируемая облигация продается с премией над минимальной стоимостью благодаря наличию стоимости опциона, которым владеет держатель этой ценной бумаги. Определить ее истинную стоимость сложно, так как конвертируемые облигации обычно представляют собой субординированные долговые обязательства, предусматривающие наличие привилегированного долга, а также разнообразные условия, содержащиеся в контракте. Оценка опционного компонента всегда играет важную роль, даже если опцион приносит проигрыш.

На ил. 59.12 показаны типичные зависимости цен конвертируемых облигаций от цен акций. Сплошной линией на этой иллюстрации показана конверсионная стоимость. Пунктирная прямая изображает зависимость фактической цены конвертируемой облигации от цены акции. При любой цене обычной акции разница между фактической и минимальной ценами равна стоимости опциона.

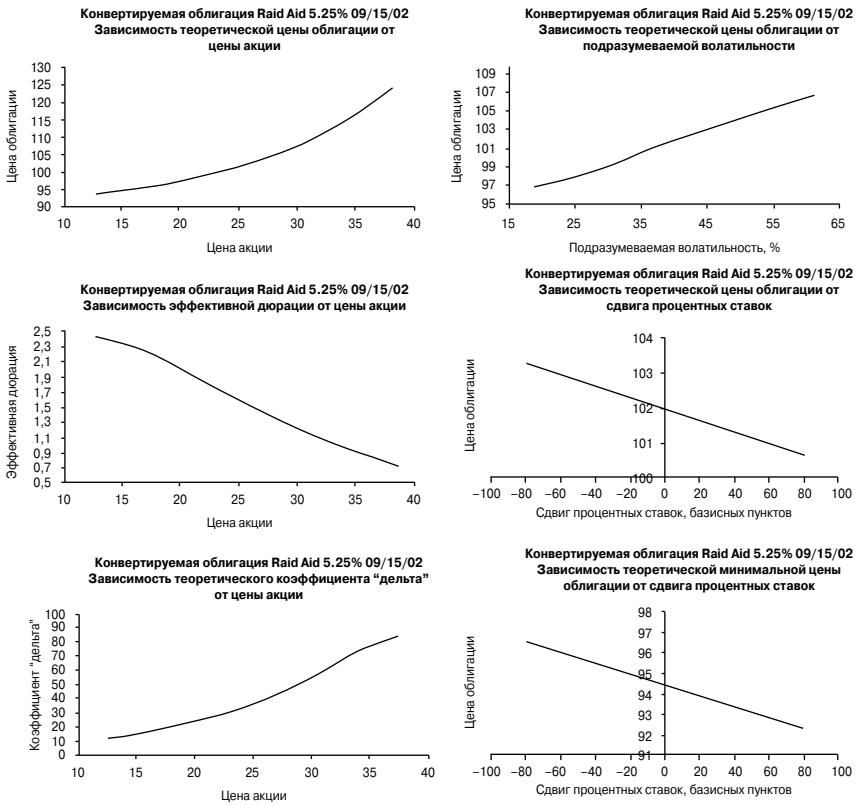
Иллюстрация 59.12. Сравнение цен конвертируемой облигации и акции



Решить, стоит ли покупать опцион на покупку обычной акции, встроенный в конвертируемую облигацию, очень сложно. Для этого необходима модель оценки акционерных опционов. В частности, для приближенной оценки стоимости

акционерного опциона можно использовать модель Блэка–Шоулза. На ил. 59.13 показаны результаты применения более сложной модели, учитывающей множество нюансов, присущих конвертируемым облигациям. На этой иллюстрации приведены важные показатели, рассмотренные в данной главе и характеризующие конвертируемые облигации.

Иллюстрация 59.13. Свойства облигации Rite Aid $5^1/_4$ 9/15/02



Датировано 15.09.1999 г.

Источник. Компания *PIMCO Analytics.*

Резюме

Некоторые ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой допускают обмен на обычные акции. Тем самым они предоставляют инвесторам преимущества, характерные для привилегированных ценных бумаг (облигаций или привилегированных акций), сохраняя возможность участвовать в распределении прибыли, полученной благодаря потенциальному росту цен акций компании. Инвестор платит за право на конверсию согласием на более низкую доходность по сравнению

с доходностью, которую он мог бы получить, купив эквивалентную неконвертируемую облигацию или привилегированную акцию. Более того, конвертируемые ценные бумаги, как правило, продаются с премиальной надбавкой на стоимость базовой обычной акции. Если ожидаемый рост стоимости акций корпорации не произойдет, покупатель пожертвует доходностью и в некоторых случаях может столкнуться с резким падением стоимости самой конвертируемой облигации.

Существует три разных вида анализа, который необходимо выполнить при оценке конвертируемой ценной бумаги.

1. Необходимо оценить кредитное качество ценной бумаги, так же, как это делается относительно любых неконвертируемых привилегированных ценных бумаг. Для этого следует определить способность компании выполнить свои долговые обязательства с фиксированной процентной ставкой, взятые на себя при выпуске конвертируемых ценных бумаг в вероятных экономических условиях.
2. Необходимо оценить потенциал роста стоимости акций корпорации, поскольку именно этот показатель образует базис для добавленной доходности, компенсирующей дефицит доходности, на который согласился инвестор при покупке конвертируемой ценной бумаги, а также влияет на доходность, стимулирующую саму покупку.
3. Необходимо выполнить тщательный количественный и сценарный анализ конвертируемой ценной бумаги, чтобы оценить реальность поставленных целей.

ГЛАВА

60

КОНВЕРТИРУЕМЫЕ ЦЕННЫЕ БУМАГИ И МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ [1]

Михир Бхаттачарья (Mihir Bhattacharya), доктор философии (Ph.D.)
Финансовый директор
Компания Quellos Capital Management
Йельский университет (Yale University)

Конвертируемые долговые обязательства и конвертируемые привилегированные акции, или, говоря более абстрактно, ценные бумаги, связанные с акционерным капиталом, образуют широкий диапазон: от обычных акций, с одной стороны, до неконвертируемых (простых) долговых обязательств — с другой. Несмотря на то что большинство вновь эмитированных конвертируемых ценных бумаг представляют собой сбалансированное сочетание свойств обычных акций и простых долговых обязательств, одни конвертируемые ценные бумаги очень схожи с обычными акциями, в то время как другие очень близки к простым долговым обязательствам. Срок погашения некоторых вновь эмитированных конвертируемых ценных бумаг не превышает трех лет (это характерно для конвертируемых нот и принудительно конвертируемых ценных бумаг), в то время как обычные конвертируемые привилегированные акции являются бессрочными. Иначе говоря, эмитент даже не обязан возмещать номинальную стоимость или основную сумму ценной бумаги. Со временем конвертируемая ценная бумага, которая в момент эмиссии была очень близкой к простому долговому обязательству, из-за роста цены *базовой обычной акции* (underlying stock), на которую ее можно обменять, может приобрести ее свойства. При снижении цены базовой акции справедливо обратное утверждение.

[1] В предыдущих изданиях настоящего *Справочника* этот раздел был опубликован в соавторстве с Ю Жу (Yu Zhu). Автор по-прежнему благодарен ему за комментарии и советы.

По мере усложнения аналитических инструментов, совершенствования сделок и улучшения методов оценки риска конвертируемые ценные бумаги значительно изменились. В данной главе рассматриваются финансовые инструменты, которые наиболее точно представляют этот класс активов, отражают размер рынка и его эволюцию, мотивацию эмиссии и покупки, а также важные структурные аспекты. Значительная часть главы посвящена методам оценки и хеджирования этих ценных бумаг, называемых *конвертируемыми* (convertibles, or converts). Кроме того, в ней дан краткий обзор рынков конвертируемых ценных бумаг в Европе и Японии.

Конвертируемые ценные бумаги обладают следующими свойствами.

- Конвертируемая ценная бумага может быть обменена на базовую обычную ценную бумагу практически в любой момент до наступления срока ее погашения. Исключения: некоторые конвертируемые ценные бумаги в течение первых 6–12 месяцев обменивать нельзя. Очень большое количество недавно выпущенных американских конвертируемых ценных бумаг предусматривает *условную конверсию* (contingent conversion), т.е. конверсия становится возможной, только если за определенное количество дней цена базовой акции превысит цену конверсии. Конвертируемые ценные бумаги с *возникающим* (knock-in) правом конверсии называются “CoCo” (contingent conversion)
- Подавляющее большинство конвертируемых ценных бумаг обмениваются на акции эмитента. Остальные конвертируются в акции других компаний, обращающиеся на открытом рынке. Конвертируемые ценные бумаги второго типа называются *обмениваемыми* (exchangeable).
- Право на конверсию принадлежит держателю ценной бумаги. Исключения: некоторые ценные бумаги предусматривают принудительную конверсию. В таком случае инвесторы не обладают опционом на конверсию. В момент погашения ценной бумаги инвесторы получают в обмен приемлемые акции. Контракт о выпуске некоторых конвертируемых ценных бумаг, не предусматривающих обязательный обмен, могут содержать условие об автоматической конверсии, если цена базовой акции превысит пороговый уровень в течение определенного количества дней.
- Практически все конвертируемые ценные бумаги предусматривают возможность досрочного погашения, позволяющего эмитенту погасить их досрочно. Исключения: некоторые традиционные конвертируемые ценные бумаги и большинство ценных бумаг с условием обязательной конверсии не допускают досрочного погашения.
- Несмотря на то что конверсию можно осуществить в любой момент, владельцы конвертируемых ценных бумаг, как правило, реализуют свои права

только в ответ на появление уведомления о досрочном погашении, известного под названием *объявление эмитента* (issuer call), или просто *объявление* (call). Иначе говоря, практически всегда конверсия происходит по инициативе эмитента. Исключения применяются в следующих ситуациях: 1) если по базовой акции выплачиваются слишком высокие дивиденды и, кроме этого, она является неликвидной (например, акции ипотечных инвестиционных трастов), 2) при наличии сопротивления рынка, например при ограничениях конверсии или при слишком высокой стоимости заимствований базовой акции для ее продажи без покрытия для хеджирования, и 3) если цена базовой цены превышает *критическую* (critical stock price).

- При осуществлении конверсии эмитент обычно выполняет обязательство обменять ценную бумагу на определенное количество базовых акций. Этот вид конверсии называется *физическим расчетом* (physical settle). Исключения: иногда эмитент может иметь право, оговоренное в проспекте эмиссии, выполнить обязательство, выплатив держателю наличную стоимость ценной бумаги. Этот вид конверсии называется *опционом на наличный расчет* (cash settle option). В зависимости от степени ликвидности базовой акции наличные расчеты могут производиться по более низкой цене, чем физические. Это объясняется потребностью арбитражеров и хеджинговых фондов в средствах для покрытия своих коротких позиций по базовым акциям. За исключением конвертируемых ценных бумаг с большим проигрышем (deep-out-of-the-money convertibles), хеджинговые фонды продают базовые акции без покрытия, а инвестор занимает длинную позицию в конверсионной сделке. В некоторых примерах конверсия осуществляется в виде обмена ценной бумаги на комбинацию наличных средств и базовых акций или комбинации определенных акций или набора акций разных компаний, определенных заранее. В последнем случае конверсия называется *радужным опционом на конверсию* (rainbow conversion option), в котором держатель ценной бумаги имеет право обменять ее на любую из предложенных акций, обеспечивая наибольшую стоимость конверсии.
- Текущая доходность конвертируемой ценной бумаги или ее доходность к погашению, или досрочная доходность превышает дивидендную доходность базовой акции.
- Цена конвертируемой облигации больше или равна стоимости акций, на которые она может быть обменена. Эта величина называется *стоимостью конверсии* (conversion value). Иначе говоря, конвертируемая облигация должна продаваться с неотрицательной премией к стоимости конверсии. Исключения применяются в следующих ситуациях: 1) если существуют ограничения на право конверсии, 2) если базовая акция является неликвидной и стоимость заимствования акции высока, 3) в ожидании принуди-

тельной конверсии, приводящей к потере накопленного купонного дохода (это свойство известно под названием *оговорка о зарплате* (screw clause)), когда глубоко проигрышная конвертируемая ценная бумага, допускающая досрочное погашение, может продаваться с дисконтом к ее конверсионной стоимости, и 4) когда конвертируемые ценные бумаги предусматривают наличный расчет из-за дополнительных операционных издержек, которые несут арбитражеры и хеджинговые фонды.

- Конвертируемые долговые обязательства чаще всего выпускаются в виде субординированных облигаций, хотя в последнее время участился также выпуск привилегированных субординированных и несубординированных долговых обязательств. В Европе большинство конвертируемых ценных бумаг являются несубординированными долговыми обязательствами. Выпуск конвертируемых субординированных или привилегированных (preferred) долговых обязательств сопровождается небольшим количеством ограничительных условий.
- Срок погашения конвертируемых ценных бумаг заранее определен. Исключениями являются 1) небольшое количество конвертируемых ценных бумаг с принудительной конверсией, срок погашения которых по желанию эмитента может быть продлен на год, и 2) конвертируемые ценные бумаги PHONES, срок погашения которых может продлеваться до 30 лет.
- Проспект эмиссии конвертируемых ценных бумаг устанавливает количество акций, на которые обменивается долговое обязательство, так называемый *коэффициент конверсии* (conversion ratio). Исключения: 1) количество акций, полученных при вынужденной конверсии, не фиксируется, но зависит от цены базовой акции в момент расчета (однако количество получаемых акций ограничено минимальной и максимальной величинами); 2) некоторые японские и неяпонские азиатские конвертируемые ценные бумаги предусматривают *оговорку о пересмотре* (reset, or refix), которая допускает увеличение коэффициента конверсии и понижение цены конверсии, если цена базовой акции не превышает установленный порог.

Со временем эмитенты конвертируемых ценных бумаг, инвестиционные банкиры и владельцы этих долговых обязательств приобрели большой опыт, и рынок конвертируемых ценных бумаг изменился. Более сильная волатильность процентных ставок высветила проблему, связанную с *риском дюрации* (duration risk) и *выпуклостью* (convexity). Эти свойства присущи всем ценным бумагам с фиксированной процентной ставкой, в том числе и конвертируемым. Возросшая волатильность корпоративных спрэдов (над казначейскими ставками, ставкой LIBOR или другой ориентирной процентной ставкой), являющаяся следствием большого количества корпоративных и *суверенных дефолтов* (sovereign defaults), усилила чувствительность инвесторов к риску дефолта и надежности *минимального уров-*

ня фиксированной доходности (fixed income floor) или *облигационной стоимости* (bond value) конвертируемой ценной бумаги. Это способствовало развитию активного рынка *свопов на кредитный дефолт* (credit default swap — CDS). Эти контракты позволяют переложить риск дефолта по *базовому долговому обязательству* (reference debt security), выбранному в качестве эталона, с держателя этой ценной бумаги, покупающего своп CDS, на его продавца. В качестве компенсации покупатель выплачивает продавцу оговоренную серию ежеквартальных или полугодовых премиальных платежей. Они продолжаются до наступления срока погашения свопа CDS, если своп не будет аннулирован досрочно вследствие дефолта. Продавец свопа CDS, которым обычно является финансовое учреждение, желающее принять на себя кредитный риск, соглашается выплатить оговоренный процент условной суммы эталонного долгового обязательства (как правило, номинал за вычетом возмещенной стоимости) в случае дефолта и по получении *поставляемой ценной бумаги* (deliverable security) или свопа на кредитный дефолт у его покупателя. Сделки CDS быстро стали неотъемлемой частью арбитражной торговли конвертируемыми сделками.

Конвертируемые ценные бумаги содержат акционерный и процентный опционы, а также иногда валютные опционы. Стоимость этих опционов зависит от многих факторов. К ним относятся 1) волатильность акции, 2) волатильность процентных ставок, 3) волатильность спрэда, 4) вероятность дефолта и 5) величина возмещенной стоимости в случае дефолта. За исключением нескольких простых ситуаций, в которых опционы, встроенные в конвертируемые ценные бумаги, можно отделить друг от друга и оценить с помощью простых моделей, в подавляющем большинстве случаев опционы тесно взаимосвязаны и не могут оцениваться по отдельности. Таким образом, инвесторы должны ясно понимать опасность, возникающую, когда внутренние опционы пытаются оценить независимо друг от друга.

При оценке конвертируемых ценных бумаг мы будем использовать подход, основанный на вероятности будущего требования (contingent claim approach). Оценивая эволюцию конвертируемых рынков в последнее десятилетие и описывая инновации, мы рассмотрим общие свойства ценных бумаг и традиционный метод оценки. В заключение мы рассмотрим приложения этой модели и проблемы, стоящие перед эмитентами и инвесторами.

Эволюция рынка конвертируемых ценных бумаг

До относительно недавнего времени рынок конвертируемых ценных бумаг рассматривался в качестве источника средств для фирм с маргинальным кредитным качеством, не имеющих возможности делать заимствования на открытом

рынке долговых обязательств. В настоящее время конвертируемые ценные бумаги образовали отдельный класс активов, в котором величина наибольшей отдельной эмиссии достигла 5 млрд. долл. для эмитента с рейтингом Ааа.[2] Несколько крупных фирм, приложив минимальные усилия, собрали более 1 млрд. долл. каждая, используя сделки овернайт. Это свидетельствует о зрелости рынка конвертируемых ценных бумаг. Для того чтобы понять эволюцию и направление будущего развития этого рынка, полезно провести сегментацию этого класса активов в зависимости от каналов распределения.

Сегменты рынка конвертируемых ценных бумаг

Первый, но далеко не самый крупный сегмент, состоит из конвертируемых ценных бумаг, эмитированных на открытом рынке. К ним относятся конвертируемые ценные бумаги, выпущенные либо в соответствии с Законом о ценных бумагах от 1933 года (Securities Act of 1999), либо по правилам Rule 114A, регламентирующим частное размещение ценных бумаг среди институциональных инвесторов. Конвертируемые ценные бумаги первого типа называются *зарегистрированными SEC-эмиссиями* (SEC registered), а второго типа — *144A-эмиссиями* (144A issue). Валовая выручка в этом сегменте рынка обычно составляет не менее 50 млн. долл. по каждой из вышеупомянутых категорий. Более мелкие выпуски могут не вызвать интереса со стороны институциональных покупателей и оказаться неликвидными с широким спрэдом между спросом и предложением.[3] По этой причине в данной главе основное внимание уделяется конвертируемым ценным бумагам, котирующимся на открытом рынке, несмотря на то что основные принципы и методы их оценки вполне применимы и к внебиржевым сделкам.

Второй сегмент рынка конвертируемых ценных бумаг состоит из долговых обязательств, выпущенных маленькими, или микроскопическими, эмитентами (small cap, or micro cap) с *акционерной рыночной капитализацией* (equity market

[2] В июле 2003 года корпорация *KfW Bank* выпустила обмениваемое 0,75%-ное долговое обязательство со сроком погашения 8.08.2008 на сумму 5,0 млрд. евро (5,66 млрд. долл.). До сих пор крупнейшей на американском рынке конвертируемых ценных бумаг была эмиссия привилегированного долгового обязательства на сумму 5,0 млрд. долл., осуществленная компанией *Ford Motors* в 2002 году, и привилегированных ценных бумаг на сумму 4,3 млрд. долл., выпущенных компанией *General Motors* в 2003 году.

[3] Несмотря на то что конвертируемые облигации перечислены в листинге Нью-Йоркской фондовой биржи (New York Stock Exchange — NYCE) и Американской фондовой биржи (American Stock Exchange — AMEX), они чаще всего становятся предметом внебиржевых сделок (over-of-counter — OTC). В результате уровни цен, публикуемые в прессе, не являются репрезентативными индикаторами текущего состояния рынка. Конвертируемые привилегированные зарегистрированные SEC-эмиссии обычно продаются на биржах NYSE и AMEX. В то же время 144A-эмиссии конвертируемых привилегированных ценных бумаг продаются на внебиржевом рынке, пока они не пройдут регистрацию или не “созреют”. После этого они включаются в листинги бирж NYSE и AMEX.

capitalization), т.е. эмитентами, у которых произведение количества акций на цену отдельной акции не превышает 250 млн. долл. Как правило, величина эмиссии конвертируемых ценных бумаг варьируется от 10 до 45 млн. долл. Андеррайтингом и распространением этих долговых обязательств занимаются небольшие инвестиционные банки. Эти выпуски могут быть как зарегистрированными по закону о ценных бумагах, так и размещенными частным образом в соответствии с правилом Rule 144A. Несмотря на то что их структура допускает вторичные сделки, которые заключаются достаточно редко, эти эмиссии отличаются от выпусков, образующих следующий сегмент. Выпуски этих ценных бумаг регламентируются *правилом 144*, или *правилом D* (Regulation D).

Этот третий сегмент рынка конвертируемых ценных бумаг образован сильно структурированными или заказными сделками, в которых эмитент и отдельный инвестор или группа инвесторов согласовывают сроки и условия инвестиций, а также структуру приобретаемых ценных бумаг. Такое "частное размещение" невозможно осуществлять в массовом масштабе. Специфические нерыночные условия и оговорки, включенные в контракты о выпуске ценных бумаг, размещаемых частным образом, могут включать в себя 1) очень высокую конверсионную премию в обмен на высокую ставку купона или привилегированные дивиденды, 2) увеличенный период запрета на конверсию, 3) обмен на связанные акции, которые нельзя превратить в деньги сразу после конверсии, 4) пересмотр конверсионной премии и/или ставки купона, или привилегированного дивиденда в зависимости от целевых коэффициентов, характеризующих отношения между балансовой стоимостью, доходами и величиной денежных потоков за определенные периоды времени, 5) ограничения долговых обязательства, 6) приоритет погашения обязательств при банкротстве, слиянии или поглощении, а также 7) условия участия в голосовании акционеров и управлении компанией. Как правило, инвесторами, покупающими этот вид конвертируемых ценных бумаг, являются фонды, образованные для левереджированного выкупа акций, а иногда и взаимные фонды. Эти покупатели обеспечивают стратегическое вливание капитала в фирмы, испытывающие финансовые затруднения, нуждающиеся в реструктуризации или увеличившиеся в результате поглощения, а также в компании, не готовые или не желающие выходить на открытый рынок заимствований. Такие инвесторы имеют долгий инвестиционный горизонт, а также стремятся играть на повышение доходности на фондовом рынке и/или хеджировать свои риски. Следовательно, эти инвесторы мало интересуются ликвидностью вторичного рынка структурированных конвертируемых ценных бумаг. После того как Интернет-пузырь лопнул, вызвав крах многих компаний, конвертируемые ценные бумаги, размещенные частным образом согласно правилу Regulation D, подверглись критике и стали рассматриваться как "токсичные" (toxic), или "гиблые" (death spiral). Однако в период раздувания Интернет-пузыря эмитенты часто либо не понимали чрезвычайно вредного влияния условия 4 и продолжали оказывать прессинг на цены акций, продавая их без

покрытия с целью хеджирования рисков, либо не придавали ему значения, рассчитывая на рост цен акций. В настоящее время этот сегмент рынка конвертируемых ценных бумаг значительно уменьшился и стал более рациональным, поскольку инвесторы стали лучше понимать аргументы “за” и “против” этих структур.

Инструменты, связанные с акциями и размещаемые частным образом, используются также для перекладывания риска с держателя ограниченных или неликвидных акций на департаменты инвестиционных банков, специализирующиеся на производных ценных бумагах фондового рынка. К ограниченным акциям относятся акции, заложенные служащими или директорами фирм, принадлежащие дочерним фирмам или полученные в результате слияния или поглощения. Типичными структурами такого типа являются опционы “коллар” с нулевой стоимостью (zero cost collars) и конвертируемые ценные бумаги, обеспеченные ценными бумагами других компаний (trust-backed convertibles). Владельцы акций продают авансом примерно 80% их стоимости в зависимости от конкретных условий. После этого продавцы акционерных деривативов хеджируют их и формируют портфели, состоящие из таких позиций, за свой счет.

Диапазон конвертируемых ценных бумаг

Конвертируемые ценные бумаги[4] можно разделить на три категории в зависимости от их приоритета в бухгалтерском балансе и налоговых требований к привилегированным дивидендам: 1) конвертируемые долговые обязательства, 2) конвертируемые привилегированные ценные бумаги с принудительной и необязательной конверсией и 3) гибридные инструменты, к которым относятся ценные бумаги, которые в финансовой отчетности указываются как привилегированные акции, но структурированные так, чтобы не облагаться налогом и уменьшить себестоимость для эмитента.

Конвертируемые долговые обязательства

Процентные платежи по *конвертируемым долговым обязательствам* (convertible debt products) могут иметь вид наличных купонных выплат, накопленного процентного дохода, их сочетания, а также совсем не осуществляться. Неуплата процентных платежей происходит, если стоимость акционерного опциона, встроенного в конвертируемую ценную бумагу, компенсирует стоимость купонных выплат по идентичному неконвертируемому долговому обязательству того же самого эмитента. В последние годы, для которых характерны низкие процентные ставки, нуль-купонные структуры, не предусматривающие накопления процентного

[4]Для того чтобы не раздувать объем главы, если не указано иное, обмениваемые ценные бумаги считаются конвертируемыми. Интуитивно понятно, что обмениваемые ценные бумаги можно использовать для обналичивания заклада, представляющего собой акцию, принадлежащую фирме или отдельному лицу, через обычные акции, обращающиеся на открытом рынке.

дохода (zero-coupon nonaccreting structures) получили широкое распространение в Японии и на Тайване. Кроме того, они иногда выпускаются и в США. Купонные платежи и накопленный процентный доход по таким ценным бумагам не облагаются налогами, а их эмитенты не получают оценку доверия к их капиталам от рейтинговых агентств.[5] Перечислим ценные бумаги из этой категории.

- *Традиционные конвертируемые долговые обязательства* (traditional convertible debt). Как правило, срок их погашения составляет пять, семь или десять лет, конверсионная премия колеблется от 15 до 40%, а период запрета на досрочное погашение (*hard noncall*) длится три года. Такие облигации эмитируются и погашаются по номинальной стоимости и предусматривают фиксированный коэффициент конверсии[6], а значит, и фиксированную цену конверсии на протяжении срока действия ценной бумаги. Основными отличительными особенностями таких ценных бумаг являются повышенная конверсионная премия, связанная с повышенной ставкой купона, а также условие досрочного погашения, зависящее от цены акции (provisional call, or soft call protection).[7] Сочетание жесткой и мягкой форм запрета досрочного выкупа часто используется для компенсации более низкой ставки купона и/или относительно высокой конверсионной премии. Как правило, чем выше волатильность базовой акции и выше ожидания роста ее цены, тем больше конвертируемая ценная бумага отличается от обычных финансовых инструментов.[8] Если репутация фирмы или страны, в которой она

[5]Описание оценки доверия к капиталу (equity credit) выходит за рамки главы. Достаточно сказать, что рейтинговые агентства регулярно указывают, что, за исключением обычных акций, которые по определению пользуются стопроцентным доверием, они не придерживаются формального подхода к присваиванию рейтингов эмитентам ценных бумаг. Тем не менее одно из рейтинговых агентств установило общее правило оценки доверия к капиталу, которое можно испытывать к определенным финансовым инструментам (см. *Bruch L.* Integration of Rating Scales and Re-evaluation of Equity Credit // Standard & Poor's Credit Week. — February 24, 1999. — P. 9–11).

[6]Коэффициент конверсии для всех конвертируемых ценных бумаг учитывает дробление акций и особые ситуации, например выплату специальных дивидендов или специфическое размещение акций, которые указаны в проспекте эмиссии. Однако этот коэффициент не зависит от выплаты "обычных" дивидендов или от их размера.

[7]Выражение "двухлетний жесткий запрет и однолетний 130%-ный мягкий запрет" (two-year hard and one year 130% soft) означает, что конвертируемую ценную бумагу нельзя досрочно погасить в течение первых двух лет после ее выпуска. На третий год она допускает досрочное погашение при условии, что цена акции, по крайней мере, на 30% превысит цену конверсии в течение 20 из 30 последовательных операционных дней. Через три года ее можно досрочно погасить без каких-либо условий. Условия, регламентирующие досрочное погашение, как правило, устанавливают порог колебания цены акции в диапазоне от 120 до 150%.

[8]Например, в январе 1999 года компания *Amazon.com* выпустила 10-летнее конвертируемое долговое обязательство на сумму 1,25 млрд. долл. со ставкой купона 4,75% и конверсионной премией, равной 27%. Ее акции характеризуются очень большой волатильностью, причем компания обладает репутацией лидера в сегменте розничной торговли через сеть Интернет. Высокий спрос со стороны инвесторов позволил компании выпустить конвертируемые ценные бумаги после одно-

зарегистрирована, является невысокой, то в контракт включаются условия пересмотра размера премий. В частности, в 1990-х годах это относилось к Японии и некоторым азиатским странам. В соответствии с этими условиями конверсионная премия уменьшалась, если цена акции не достигала порогового значения. Такие условия снижают риск, которому подвергаются инвесторы, перекладывая его на эмитента.[9]

- *Нуль-купонное конвертируемое долговое обязательство* (zero-coupon convertible debt). Эти долговые обязательства, известные под аббревиатурой LYON[10] (Liquid Yield Option Note — нота с опционом ликвидной доходности), представляют собой облигации с нулевым купоном, допускающие досрочный выкуп и погашение. Их срок погашения колеблется от 15 до 30 лет. Они содержат однодневный опцион "пут" на накопленную стоимость, который можно исполнить через 5, 10 или 15 лет после даты расчета, следующей за новой эмиссией. Контракт об эмиссии облигаций LYON предусматривает жесткий запрет на досрочный выкуп до наступления первой даты возможного исполнения опциона "пут". После этого эмиссия может быть досрочно погашена в любой момент по накопленной стоимости без каких-либо ограничений. Это долговое обязательство выпускается с дисконтом к номинальной стоимости, вычисленным по полугодовой сложной доходности к погашению (compounded yield-to-maturity). Например, 20-летняя облигация LYON с 5%-ной доходностью к погашению будет эмитирована по цене, составляющей 37,243% ее номинальной стоимости. Эта цена равна текущей стоимости 100 долл., дисконтированных по 2,5%-ной ставке на 40 периодов. Начальная конверсионная премия в большинстве случаев колеблется от 15 до 40%. Коэффициент конверсии, установленный для

дневного маркетинга, увеличив размер эмиссии с первоначально объявленных 500 млн. долл. до окончательно полученных 1,25 млрд. долл. Эта структура не предусматривала жесткого запрета на досрочный выкуп. Вместо этого в контракте об эмиссии содержалось трехлетнее "150%-ное условие досрочного погашения *с полным возмещением инвестиционной премии*" ("150% provisional redemption with investment *premium makewhole*"). Это значит, что если в течение первых трех лет цена акции на 50% превысит цену конверсии, то эмитент может принудить инвестора к конверсии. Однако в качестве компенсации эмитент должен выплатить инвестору деньги в размере 212,60 долл. за облигацию ($= 1\,000$ долл. $- 1\,000$ долл.$/1{,}27$). В итоге ситуация выглядит так, будто инвестор купил обычную акцию компании *Amazon.com* в момент эмиссии конвертируемой ценной бумаги. Более распространенным является условие *возмещения купона* (coupon makewhole). В таком случае при досрочном погашении облигации на протяжении периода, предусматривающего возмещение, эмитент выплачивает сумму, равную разности между объемом оговоренных купонных платежей до завершения периода запрета на выкуп и суммой купонных платежей, выплаченных до даты досрочного погашения.

[9]Кстати, за последние 15 лет условие о пересмотре конверсионной премии ни разу не включалось в контракты об эмиссии конвертируемых ценных бумаг, обращающихся на открытом рынке США.

[10]LYON (Liquid Yield Option Note) является знаком обслуживания (service mark) компании *Merrill Lynch & Co.*

эмиссии, остается постоянным на протяжении всего срока действия ценной бумаги. В результате, поскольку стоимость облигации при фиксированном коэффициенте конверсии постепенно увеличивается и приближается к номинальной, цена конверсии непрерывно возрастает.[11] Эта облигация имеет следующие привлекательные особенности для инвестора.

- Защита наличности и опцион на ее использование по (вероятно, повышенной) норме прибыли эмитента.
- Освобождение от налогообложения накопленного процентного дохода.
- При конверсии увеличение акционерного капитала в расчете на одну облигацию состоит из начальной цены эмиссии и накопленного процентного дохода.
- При конверсии накопленный процентный доход, освобожденный от налогообложения, не изымается казначейством.
- Облигации LYON и CoCo при прочих равных условиях наиболее близки к долговым обязательствам по сравнению со всеми остальными ценными бумагами, связанными с акциями, причем их эффективная цена конверсии является наибольшей.
- Нуль-купонные конвертируемые долговые обязательства сигнализируют рынку о том, что эмитент желает продавать акции не по цене спот, а лишь по более высокой эффективной цене конверсии.
- В качестве компенсации за повышение цены конверсии в течение пятилетнего периода запрета на досрочный выкуп инвесторы получают более высокую стоимость опциона, более интенсивный рост процентных ставок и опцион "пут" на возврат ценной бумаги эмитенту по накопленной стоимости в течение установленных интервалов времени.[12] Отличительными особенностями этой структуры являются повышенная конверсионная премия для эмитентов с высоким рейтингом

[11] Продолжая числовую иллюстрацию, предположим, что цена базовой акции равна 45,00 долл., а начальная конверсионная премия — 25%. Тогда начальная конверсионная цена равна $45{,}00 \times \times 1{,}25 = 56{,}25$ долл. за акцию. Коэффициент конверсии облигации с доходностью к погашению 5% и 20-летним сроком погашения равен цене эмиссии, деленной на начальную цену конверсии ($372{,}43/56{,}25 = 6{,}621$ акции). Через пять лет накопленный процентный доход по облигации составит 476,74 долл. Эта сумма получается путем начисления дохода по 2,5%-ной ставке в течение 10 периодов. Следовательно, эффективная цена конверсии равна $476{,}74$ долл.$/6{,}621$ акции $= 72{,}00$ долл. за акцию.

[12] Опционы "пут", встроенные в нуль-купонные конвертируемые долговые обязательства, являются последовательными европейскими опционами "пут". Они могут быть *жесткими* (hard puts) и *мягкими* (soft puts). При исполнении жесткого опциона "пут" инвестор получает сумму опциона наличными. При исполнении мягкого опциона "пут" эмитент может по своему усмотрению погасить долг наличными или акциями, стоимость которых равна сумме опциона, или их комбинацией.

и/или высокой волатильностью, высокий потенциал роста цен акций, которые иногда сочетаются с первым опционом “пут” в течение третьего года и жестким запретом на досрочный выкуп в течение первых трех лет. К другим свойствам относятся более отдаленная дата первого исполнения опциона “пут”, которая часто наступает не ранее чем через семь лет, а также несимметричность даты исполнения опционов “пут” и “колл”, при которой первая дата исполнения опциона “колл” наступает раньше даты первого исполнения опциона “пут”.

- *Конвертируемое долговое обязательство, первоначально размещаемое с дисконтом* (original issue discount convertible debt). Эта структура (называемая также *конвертируемой ценной бумагой OID* (OID convert)) сочетает в себе свойства двух предыдущих структур. В частности, небольшая часть доходности к погашению выплачивается в форме наличных купонных выплат и балансовых начислений (balance accrete). Как и следовало ожидать, при прочих равных условиях доходность к погашению этой структуры превышает доходность к погашению обеих структур, описанных выше. Ее цена конверсии также вырастает, но процентная ставка ниже, чем ставка по нуль-купонным структурам. Следовательно, сумма налога, удержанного с накопленного процентного дохода, также является более низкой. Срок погашения таких ценных бумаг колеблется от пяти до семи лет, а жесткий запрет досрочного выкупа распространяется на первые три года. Такая ценная бумага обычно не допускает досрочную продажу до наступления срока погашения, хотя и нет никаких причин, препятствующих ее продаже эмитенту в течение третьего года с погашением через пять или семь лет.
- *Конвертируемое долговое обязательство с премией за досрочное погашение* (premium redemption convertible debt). Эти ценные бумаги представляют собой разновидность конвертируемых ценных бумаг OID. Их единственное отличие заключается в том, что ценные бумаги OID эмитируются по стоимости, которая ниже номинальной, а ее номинальная стоимость достигается только в момент погашения. В то же время конвертируемые ценные бумаги с премией за досрочное погашение эмитируются по номинальной стоимости и ее стоимость со временем превышает номинальную, образуя соответствующую премию. Эта структура широко распространена за пределами стран Европы и Азии, в которых регуляторные правила требуют, чтобы облигации эмитировались по номинальной стоимости.

В ранних версиях нуль-купонных конвертируемых долговых обязательств существовала третья альтернатива: эмитент мог выпустить новое обычное долговое обязательство, компенсирующее сумму опциона. Эта альтернатива со временем исчезла из-за неоднозначности, возникающей при оценке стоимости нового долгового обязательства.

- *Конвертируемые долговые обязательства с растущей ставкой купона* (step-up convertible debt). Эти ценные бумаги напоминают облигации, предполагающие погашение "натурой" (pay-in-kind — PIK) и получившие широкое распространение на рынке долговых обязательств, не достигших инвестиционного уровня. Купонные платежи по ценным бумагам PIK не выплачиваются в течение периода, продолжительность которого может достигать пяти лет, а после этого ставка купона поднимается выше уровня, который можно было бы ожидать, если бы купонные платежи осуществлялись с самого начала. По конвертируемым долговым обязательствам с повышающейся стоимостью на первые три года, т.е. на период жесткого запрета на досрочный выкуп, устанавливается низкая ставка купона. По истечении этого периода в течение четвертого-седьмого годов ставка купона возрастает. Эффективная цена конверсии непрерывно увеличивается вплоть до последней выплаты по низкой ставке купона и остается на постоянном высоком уровне на протяжении всего периода, оставшегося до погашения. Как и следовало ожидать, благодаря опциону на конверсию абсолютные уровни купонных выплат по конвертируемым долговым обязательствам с повышающейся стоимостью намного ниже, чем на рынке высокодоходных облигаций. Процентный доход начисляется по ставке, равной доходности к погашению, которая превышает ставку купона на протяжении сниженных купонных выплат, но в течение оставшегося периода не превышает эту величину. Следовательно, эмитент имеет сильные стимулы, чтобы досрочно погасить ценную бумагу, пока ставка купона не увеличилась. У этой ценной бумаги есть обратная разновидность — конвертируемое долговое обязательство, у которого в течение начального периода ставка купона остается неизменной или растет, а затем падает до определенной положительной величины или вообще до нуля.
- *Условно конвертируемые и условно оплачиваемые облигации с возможностью досрочного погашения* (contingent convertible and contingent payable putable bonds). Это изобретение недавно ушло с рынка, поскольку в нем сочетались наиболее нежелательные качества, угрожающие компаниям, чувствительным к размыванию акционерного капитала. Поскольку в большинстве конвертируемых ценных бумаг инвестор имеет американский опцион на их превращение в обычные акции, общепринятые правила бухгалтерского учета (generally accepted accounting principles — GAAP) требуют, чтобы вычисления дохода в расчете на акцию учитывали количество неоплаченных акций, а также новое количество акций, выпущенных для обеспечения конверсии. Такие вычисления должны быть проведены при расчетах по вновь эмитированным конвертируемым ценным бумагам на основе консервативного предположения о немедленной конверсии, которое приведет

к моментальному размыванию полученного дохода в расчете на акцию. В конвертируемых ценных бумагах, получивших прозвище “CoCo/CoPay”, инвестор не получает американский опцион на конверсию, пока цена акции не достигнет определенного заранее установленного уровня. В этом случае эмитент имеет опцион на условную выплату инвестору в виде денег или акций, минимизируя желание инвестора обменять облигацию на акцию. Эти трюки позволяют избежать выполнения требования принципов GAAP, предполагающих немедленную конверсию и размывание прибыли в расчете на акцию.[13] Условно конвертируемые и условно оплачиваемые облигации с возможностью досрочного погашения стали частью структуры облигаций LYON и OID. Иначе говоря, они представляют собой последовательные европейские опционы “пут”, как в облигации LYON. Кроме того, они могут быть нуль-купонными, предусматривать полную оплату наличными, частичный прирост или отсутствие прироста конверсионной премии. Размер налога и условная ставка купона сохраняются на уровне процентной ставки по идентичному неконвертируемому долговому обязательству, а не равен сумме денег и скорости роста цены по правилам Налогового управления США, регламентирующим налогообложение условных долговых инструментов (U.S. Internal Revenue Service’s Contingent Payment Debt Instrument).

При определенных условиях эта структура допускает конверсию, даже если условная цена не достигла порогового значения. Эти условия могут включать в себя досрочное погашение облигации эмитентом или слияние компаний, или специальное размещение активов, или обмен акций для предотвращения снижения рейтинга ниже заранее заданного уровня.

Рассмотрим типичный пример такой сделки. Допустим, что ставка купона равна 1,5%, а облигация выпущена по номиналу и представляет собой 20-летнее привилегированное долговое обязательство. Пусть оно содержит европейские опционы “пут” с исполнением через 5, 10 и 15 лет каждый по номинальной стоимости, продолжительность периода запрета на досрочный выкуп равна пяти годам, начальная конверсионная премия равна

[13] Во время написания данного *Справочника* произошло значительное улучшение правил бухгалтерского учета. Специальная Комиссия по новым эмиссиям, входящая в Совет по стандартам финансового учета (Emerging Issues Task Force of the Financial Accounting Standards Board), 19 июля 2004 года распространила предложение, в котором призвала эмитентов условно конвертируемых облигаций (Contingent Convertibles — CoCo) учитывать их в своей бухгалтерской отчетности точно так же, как и обычные конвертируемые ценные бумаги. Иначе говоря, эмитент должен отразить размывание удельной прибыли (earning per share — eps) так, будто обмен облигации на обычную акцию произошел в момент эмиссии. Более того, предложение, действующее по состоянию на 15 декабря 2004 года, требовало, чтобы инвестор сначала вычислил удельную прибыль, полученную от предыдущей деятельности, отразив тем самым вклад облигаций “CoCo” в размывание удельной прибыли.

45%, а условный порог равен 20%. Условие о конверсии вступает в силу и действует в течение следующего квартала, если цена акции превышает условный порог в течение 20 последовательных операционных дней любого квартала. В этом случае осуществляются условные выплаты по заранее оговоренной ставке в течение установленного времени. Предположим, что цена спот базовой акции в момент эмиссии равна 30 долл. Тогда начальная цена конверсии равна $1{,}45 \times 30$ долл. $= 43{,}50$ долл., а условный ценовой порог равен $1{,}20 \times 43{,}50$ долл. $= 52{,}20$ долл. Итак, если цена акции не превышает 52,20 долл. на протяжении 20 операционных дней в течение любого квартала, то инвестор не имеет опциона на конверсию. Если эта ситуация сохранится до наступления срока погашения, то возникнет *мертвая зона* (dead zone), простирающаяся между номинальной стоимостью и 120. Какова стоимость конвертируемой облигации в момент ее погашения, если цена акции в этот момент равна 48,00 долл.? Совпадает ли стоимость облигации с номинальной или превышает ее, поскольку цена акции превышает цену конверсии? Если облигация не конвертируется достаточно долго, то ее стоимость равна номинальной или накопленной стоимости. С недавнего времени в контракты об эмиссии ценных бумаг включаются условия о снижении цены акции до положительного нижнего условного порогового значения или условия, требующего, чтобы в течение последних шести месяцев до наступления даты погашения цена акции превышала пороговое значение в течение 20 последовательных дней. Эти условия были включены для того, чтобы повысить вероятность того, что конверсия не произойдет в “мертвой зоне”, хотя и не способны полностью исключить это событие. Следовательно, они наносят вред интересам инвестора, хотя и удовлетворяют требованиям принципов GAAP, позволяя эмитенту не учитывать размывание удельной прибыли.

Отличительными особенностями таких структур являются постепенное повышение ставки купона и относительно низкий начальный пороговый уровень, который не превышает 20%, указанных в рассмотренном примере. Кроме того, после вступления в силу право на конверсию может стать американским опционом, не требуя повторения тестов каждый квартал. Срок окончательного погашения может достигать 30 лет, первый опцион “пут” может исполняться как до наступления пятилетнего срока, так и после. Эти ценные бумаги устанавливают несимметричные даты исполнения опционов “колл” и “пут”, а также обладают другими свойствами, характерными для облигаций LYON и OID. Условия, сформулированные в контрактах о выпуске облигаций CoPay, в разных сделках могут изменяться; они слишком многочисленны, чтобы перечислять их здесь. Помимо прочего, условно конвертируемые и условно оплачиваемые облигации с возможностью до-

срочного погашения могут устанавливать плавающую ставку купона, связанную со ставкой LIBOR, а не фиксированную ставку.

Структуры CoCo/CoPay занимают доминирующее положение на рынке конвертируемых ценных бумаг в США с момента своего появления в конце 1999 года. В 2003 году они охватывали более 70% валовой выручки, относительно небольшая часть которой была получена по облигациям LYON и OID, которые не предусматривали немедленное размывание удельной прибыли. Большинство эмитентов относились к инвестиционной категории, а сделки, как правило, были очень крупными. В сочетании со свопами CDS и другими инструментами хеджирования структуры CoCo/CoPay стали опорой первичного и вторичного рынков конвертируемых ценных бумаг в США, являясь особенно привлекательными для эмитентов и хеджинговых фондов.[14]

- *Конвертируемое долговое обязательство с отрицательной доходностью* (negative yield convertible debt). Доходность эталонного 10-летнего долгового обязательства японского правительства, номинированного в иенах, в течение нескольких лет колебалась около 1% и 19.05.2004 составила 1,49%. Дивидендная доходность японских акций традиционно является очень низкой. Рассмотрим нуль-купонное несубординированное конвертируемое долговое обязательство с низкой конверсионной премией и эффективным сроком погашением через пять лет, эмитированное с жестким запретом на досрочный выкуп в течение первых пяти лет. Для того чтобы эта ценная бумага была привлекательной как для эмитента, так и для инвестора, ее стоимость должна на 1–3% превышать номинальную стоимость. Однако она все же выпускается по номинальной стоимости, что приводит к отрицательной доходности к погашению. Очевидно, что такие ценные бумаги окажутся более ликвидными в ситуации, когда процентные ставки являются низкими, особенно если волатильность базовой акции высока.

В течение последних лет многие новые конвертируемые ценные бумаги были выпущены в виде привилегированных несубординированных долговых обязательств, имеющих одинаковые права (*pari passu*) с существующими или будущими привилегированными неконвертируемыми долговыми обязательствами эмитента.

[14] В ответ на требования Совета по стандартам финансового учета (FASB), рассмотренные в предыдущей сноске, объем эмиссий облигаций CoCo резко упал. Особенно это касалось эмитентов инвестиционного уровня (см. ил. 60.2). В новых модифицированных структурах CoCo номинальная стоимость при конверсии выплачивалась в наличной форме, в то время как выигрышный компонент конвертируемой ценной бумаги выплачивался в форме акций. Например, если конверсионная стоимость конвертируемой ценной бумаги равна 1 240 долл., то 1 тыс. долл. будет выплачена наличными, а 240 долл. — акциями. Это сокращает степень размывания, сохраняя возможность условной конверсии. Существующие эмиссии CoCo также подверглись соответствующим изменениям, которые были согласованы с держателями облигаций.

В частности, это относится к структурам CoCo/CoPay и конвертируемым облигациям, эмитированным за пределами Европы. Условие *pari passu* способствовало повышенной ликвидности американских конвертируемых ценных бумаг и их привлекательности для фондов, специализирующихся на инвестиционных и высокодоходных облигациях. Кроме того, это условие облегчает арбитраж структуры капитала и кредитное хеджирование с помощью свопов CDS.

Конвертируемые привилегированные ценные бумаги

Конвертируемые привилегированные ценные бумаги (convertible preferred products) являются привилегированными только по отношению к эмитенту обычных акций. Привилегированные дивиденды не освобождаются от налогообложения. Следовательно, конвертируемые привилегированные ценные бумаги являются довольно дорогим источником удельной прибыли. По этой причине, если фирма хочет вызвать доверие к своему капиталу у рейтинговых агентств, если она не может или не желает эмитировать долговое обязательство из-за ограничений, связанных с коэффициентом левереджирования, обусловленным другими классами привилегированных ценных бумаг, или не выплачивает налоги из-за понесенных убытков, а также из-за комбинации этих причин, вероятнее всего, она эмитирует конвертируемые привилегированные ценные бумаги. Эти ценные бумаги являются бессрочными или долгосрочными и предоставляют эмитенту опцион на неуплату привилегированных дивидендов без объявления дефолта. По этой причине они обычно получают 50% доверия к кредиту у рейтинговых агентств.[15, 16] Удержание налогов и низкая минимальная цена облигационного эквивалента, являющиеся следствием бессрочного характера конвертируемых привилегированных ценных бумаг, являются основными причинами, по которым эти ценные бумаги в Европе обычно не выпускаются. К ценным бумагам такого типа относятся также облигации, которые при отсутствии конверсии погашаются по номиналу,

[15] Поскольку неуплата привилегированных дивидендов не приводит к дефолту, этот факт не очень сильно понижает цену акции. На фирму, допустившую неуплату привилегированных дивидендов, могут быть наложены штрафные санкции в виде ограничения на выплату дивидендов по обычным акциям и запрета на предоставление должностей в руководящих органах компании привилегированным акционерам, а также других мер. Следовательно, опцион на неуплату привилегированных дивидендов, встроенный в конвертируемые привилегированные ценные бумаги, является средством спасения только для фирм, испытывающих финансовые затруднения.

[16] Выпуск традиционных привилегированных облигаций в большинстве случаев рассматривается как превентивная мера против падения кредитного рейтинга, но не обязательство, способствующее его повышению. Поскольку принудительно конвертируемые ценные бумаги по своей структуре предусматривают обязательный обмен на обычные акции в течение, как правило, трех лет, но не позднее пяти лет, их можно рассматривать как аналог обычных акций и присваивать им до 85% доверия к капиталу. Это правило применимо ко всем принудительно конвертируемым ценным бумагам — привилегированным, обмениваемым долговым обязательствам, а также к гибридным привилегированным облигациям, освобожденным от налогообложения.

т.е. без ухудшения начальной инвестиции, а также ценные бумаги, предусматривающие обязательный обмен на обычные акции в момент погашения по заранее оговоренной формуле. В последнем случае инвесторы могут потерять часть своей начальной инвестиции, если цена акции падает ниже уровня, на котором она была в момент эмиссии.

К *конвертируемым привилегированным акциям без обязательной конверсии* (non-mandatorily convertible preferred shares) относятся следующие виды акций.

- *Бессрочные конвертируемые привилегированные акции* (perpetual maturity convertible preferred shares). К этом типу относятся привилегированные акции, являющиеся аналогом традиционного конвертируемого долгового обязательства. Благодаря фиксированной цене конверсии и достаточно простой структуре эта ценная бумага несколько десятилетий была лидером рынка конвертируемых ценных бумаг. Их основными отличительными свойствами являются бессрочный характер и пониженный приоритет. По этой причине дивиденд по конвертируемым привилегированным акциям превышает ставку купона идентичного конвертируемого долгового обязательства. Более высокая процентная ставка по привилегированным акциям является следствием того факта, что и эталонная процентная ставка (в данном случае — ставка по 30-летнему казначейскому обязательству), и кредитный спрэд превышают аналогичные показатели конвертируемых долговых обязательств. Оба эти фактора формируют базовую ставку. Дивидендная ставка по конвертируемым привилегированным акциям определяется с помощью понижения относительно высокой базовой ставки из-за наличия внутреннего акционерного опциона.[17, 18]
- *Конвертируемые долговые обязательства с ограниченным сроком погашения* (dated convertible preferred). Эти ценные бумаги были созданы путем адаптации инструментов высокодоходного рынка. Их срок погашения варьируется от 10 до 12 лет, хотя может достигать и 30 лет. Как правило, срок их действия совпадает со сроком погашения высокодоходных долговых обязательств, который достигает 10–12 лет, или превышает его. Если конверсия конвертируемого долгового обязательства с ограниченным сроком погашения не происходит, то погашение выполняется по номинальной стоимости. По всем остальным свойствам конвертируемые долговые обязательства с ограниченным сроком погашения аналогичны бессрочным конвертируемым привилегированным акциям. Рейтинговые агентства неохотно выражают доверие к ценным бумагам с такими характеристиками. Ино-

[17] Эти принципы применимы ко всем конвертируемым ценным бумагам.

[18] Вариант этой ценной бумаги дает эмитенту право обменять конвертируемую привилегированную акцию на идентичное 10-летнее конвертируемое субординированное долговое обязательство, выпущенное в момент эмиссии. Эмитент, как правило, исполняет этот опцион, когда ему возвращается статус плательщика налогов.

гда они используются эмитентами, не входящими в инвестиционную категорию и столкнувшимися с ограничениями своей деятельности.

- *Конвертируемые долговые обязательства с растущей ставкой купона* (step-up convertible debt). Этот вид ценных бумаг подобен конвертируемым долговым обязательствам с растущей ставкой купона, но не имеет срока погашения.
- *Конвертируемые долговые обязательства с обязательной конверсией* (mandatorily convertible preferred shares), по существу, перекладывают риск снижения цены акции на инвестора, предлагая ему взамен повышенные привилегированные дивиденды. К этой категории ценных бумаг относятся следующие виды акций.
- *Обычные акции с ограниченной прибылью* (capped common). Эти ценные бумаги известны как привилегированные кумулятивные облигации, погашаемые акциями (preferred equity redemption cumulative stock — PERCS)[19]. Они представляют собой сочетание покупки обычной акции и продажи опциона "колл" с 30–60%-ным проигрышем (по сравнению с ценой спот на момент эмиссии). Инвестор не получает опцион на конверсию на протяжении всего срока действия ценной бумаги, который обычно длится три года. Однако эмитент может погасить ее в любой момент при условии, что привилегированные дивиденды будут полностью выплачиваться вплоть до наступления даты погашения. Премия за опционы "колл", которые продает инвестор, возвращается ему в форме ежеквартальных привилегированных дивидендов. Эта *стратегия купли-продажи* (buy-write security) позволяет специализированным фондам вкладывать средства в конвертируемые ценные бумаги. Если эти трехлетние конвертируемые ценные бумаги не объединены в пакеты, то устав специализированного фонда может запретить такую инвестицию. Инвестор, вложивший средства в обычные акции с ограниченной прибылью, получает прибыль, возникающую за счет роста цены акции от цены спот в момент эмиссии до максимального уровня. Вся прибыль, полученная за счет превышения этого уровня, принадлежит эмитенту. С другой стороны, если в момент погашения цена акции не превышает ее цену в момент эмиссии ценной бумаги, то инвестор теряет часть основной суммы. Если рыночные цены растут, то эмитенты практически всегда исполняют опцион "колл". Следовательно, доходность этого инструмента уступает доходности обычной акции с точки зрения инвестора. В результате популярность этого вида ценных бумаг значительно снизилась. Рейтинговые агентства обычно выдают таким ценным бумагам 85% доверия.

[19] Preferred equity redemption cumulative stock (PERCS) — знак обслуживания компании *Morgan Stanley*.

- *Модифицированные обычные акции с ограниченной прибылью* (modified capped common). Этот вид ценных бумаг является вариантом предыдущей разновидности. Модифицированные обычные акции с ограниченной прибылью можно интерпретировать как облигации PERCS, снабженные защитой инвестора от падения рыночных цен в виде внутреннего опциона "пут", позволяющего инвестору продать облигацию эмитенту. Корпорация *Microsoft* в 1996 году выпустила модифицированные обычные акции с ограниченной прибылью на сумму 1 млрд. долл., установив верхний предельный уровень доходности равным 28% и полностью исключив риск снижения рыночных цен для инвестора. Иначе говоря, опасность потери части основной суммы была полностью устранена. Внутренний опцион "пут", приобретаемый инвесторами вместе с трехлетней ценной бумагой, представлял собой европейский опцион "пут" без проигрыша на дорогие акции, характеризующиеся высокой волатильностью. Соответственно, чистая опционная премия, выплаченная инвесторам в виде привилегированных дивидендов, была небольшой.[20]
- *Традиционные конвертируемые привилегированные акции с обязательной конверсией* (traditional mandatorily convertible preferred). Эта структура была изобретена в 1993 году вместе со своим гибридным вариантом — *трастовой конвертируемой привилегированной акцией с обязательной конверсией* (trust mandatory preferred). Эта ценная бумага так часто использовалась на рынке конвертируемых ценных бумаг, что ее стали считать традиционной.[21] Обычно в момент эмиссии их цена совпадала с ценой базовой акции, а срок погашения колебался от трех до пяти лет, причем чаще всего он составлял три года. Конверсионная премия варьировалась в диапазоне от 20 до 22%, но при низких процентных ставках могла превышать верхний уровень. Проще всего рассматривать эту ценную бумагу как традиционную конвертируемую ценную бумагу с трехлетним сроком погашения, расчетом в виде акций и внутренним опционом "пут" без проигрыша на продажу эмитенту. Количество акций, получаемых инвестором в момент погашения этой ценной бумаги зависит от цены акции в этот момент.[22] Популярность

[20] Microsoft Corp. Series A 2.75% Convertible Preferred, выпущенные 17.12.1996 с погашением 15.12.1999. Верхний предельный уровень доходности — 28%.

[21] Эти ценные бумаги обозначаются знаками обслуживания, принадлежащими инвестиционным банкам, указанным в скобках: DECS (Citigroup Salomon Smith Barney), PRIDES (Merrill Lynch), ACES (Goldman Sachs), PEPS (Morgan Stanley), SAILS (Credit Suisse First Boston) and PIES (Lehman Brothers).

[22] Если спот-цена акции равна 100 долл., конвертируемая ценная бумага с обязательной конверсией также выпускается по номинальной стоимости 100 долл. Если конверсионная премия равна 20%, то минимальный коэффициент конверсии равен цене эмиссии, деленной на цену конверсии, т.е. 100,00 долл./120,00 долл. = 0,8333 акции. Если цена акции в момент погашения превысит 120 долл., то инвестор получит 0,8333 акции. Если цена акции составит 100 долл. или будет ниже,

этого вида ценных бумаг стимулировалась высоким доверием со стороны рейтинговых агентств. Кроме того, она объясняется тем, что риск, связанный с падением цены акций, перекладывается на инвестора, а при росте цены акций эта ценная бумага предоставляет все выгоды, присущие традиционным конвертируемым ценным бумагам. Поскольку расчет по этим ценным бумагам производится в виде акций, вопрос о кредитном риске, связанном с эмитентом, при выплате номинальной стоимости не возникает. Кредитный риск существует только при выплате привилегированных дивидендов. Следовательно, эти структуры являются относительно мало чувствительными к кредитоспособности эмитента. Размер привилегированных дивидендов по традиционным конвертируемым привилегированным акциям с обязательной конверсией колеблется от 5,5 до 8,5% в зависимости от уровня дивидендной доходности базовой обычной акции.

- *Модифицированные конвертируемые привилегированные акции с обязательной конверсией* (modified mandatorily convertible preferred). Этот вид ценных бумаг является разновидностью традиционных конвертируемых привилегированных акций с обязательной конверсией, обеспечивающей инвесторам защиту от первого снижения цены акции на 10–25% по отношению к цене спот в обмен на пониженные привилегированные дивиденды. Фактически чистый опционный компонент "пут" в пакете, приобретаемом эмитентом, приносит 10–25%-ный проигрыш. По этой причине премия за опцион "пут" невысока, а значит, и размер привилегированных дивидендов невелик. Максимальное количество акций равно 1,111 за опцион "пут" с 10%-ным проигрышем, а не одна акция за опцион "пут" без проигрыша, как это предусмотрено в традиционных конвертируемых привилегированных акциях с обязательной конверсией. Доверие рейтинговых агентств к этим акциям практически одинаково. В качестве примера укажем на то, что компания *Daimler-Benz* в 1997 году выпустила традиционные конвертируемые привилегированные акции с обязательной конверсией на сумму 993 немецкие марки (585 долл. США).

Обмениваемые ценные бумаги с обязательной конверсией и их модифицированные варианты (в которых базовая акция отличается от обычной акции эмитента) могут выпускаться как долговые обязательства. Именно это было первичной мотивацией при их изобретении. Когда модифицируемые обмениваемые ценные бумаги с обязательной конверсией выпускаются эмитентом на собственные акции, эта сделка выглядит как форвардная покупка акций и облагается налогом.

то инвестор получит одну акцию — максимальное количество акций, которое можно получить в обмен на конвертируемую ценную бумагу с обязательной конверсией. Таким образом, если в момент погашения цена акции составит 65 долл., то основная сумма снизится на 35 долл. за каждую акцию. Если же цена будет лежать в диапазоне от 100 до 120 долл., то инвестор получит от 0,8333 до одной акции, вернув начальную инвестицию.

Для того чтобы минимизировать размер удержания налога, были созданы специализированные структуры, рассмотренные в следующем разделе.

Гибридные конвертируемые ценные бумаги

Эта категория состоит из ценных бумаг, которые в финансовой отчетности трактуются как привилегированные акции, но их размещение облагается налогом. Разработка гибридных конвертируемых ценных бумаг тесно связана с привилегированными ценными бумагами с ежемесячным доходом (MIPS) и привилегированными ценными бумагами с ежеквартальным доходом (QIPS)[23], предназначенным для рынка неконвертируемых привилегированных ценных бумаг. В общих чертах структура ценных бумаг этой категории такова: некий траст[24] продает инвесторам конвертируемые привилегированные акции, используя выручку для приобретения конвертируемого субординированного долгового обязательства у эмитента. Это конвертируемое субординированное долговое обязательство является единственным активом траста. Ставка купона, выплачиваемая эмитентом трасту, точно отражает размер привилегированных дивидендов, выплачиваемых трастом. В момент, когда инвестор производит конверсию, траст, в свою очередь, обменивает конвертируемые долговые обязательства на акции и передает их инвестору.

- *Трастовые привилегированные ценные бумаги с необязательной конверсией* (trust nonmandatory preferred). Срок погашения этого инструмента колеблется от 15 до 30 лет и совпадает со сроком деятельности траста. Его распределение денежных потоков и срок погашения полностью совпадают с распределением денежных потоков и сроком погашения конвертируемого долгового обязательства, приобретенного трастом у эмитента. Инвесторы обычно остаются равнодушными к различиям между структурами этих ценных бумаг и традиционных бессрочных конвертируемых привилегированных ценных бумаг. Степень доверия рейтинговых агентств к этим ценным бумагам обычно совпадает со степенью доверия к традиционным бессрочным конвертируемым привилегированным ценным бумагам, хотя последние ближе к долговым обязательствам.
- *Трастовое долговое обязательство с обязательной конверсией* (trust mandatory debt). Эти ценные бумаги подобны их аналогам, не подлежащим налогообложению, за исключением сложностей, связанных с существованием трастов и контрактом о форвардной покупке между инвестором и эмитен-

[23] Monthly Income Preferred Shares (MIPS) и Quarterly Income Preferred Shares (QIPS) — знаки обслуживания компании *Goldman Sachs*. Термин "привилегированные ценные бумаги, выпущенные трастами" (Trust Originated Preferred Securities — TORPS) является знаком обслуживания компании *Merill Lynch* и более точно описывает свойства этих ценных бумаг.

[24] В соответствии с Законом об инвестиционных компаниях от 1940 года (Investment Company Act of 1940) трастом (trust) называется инвестиционный фонд закрытого типа (closed-end fund).

том, предусматривающим обязательную конверсию в конце существования траста (как правило, через три года). Существуют варианты этих ценных бумаг, различающиеся структурой и условиями контракта о форвардной покупке. Траст создается также, если компания, продающая акции, не зарегистрирована в Комиссии по ценным бумагам (SEC), а представляет собой физическое лицо или инвестиционную либо венчурную компанию. Если кредитоспособность эмитента ниже допустимого уровня или продавец не зарегистрирован в Комиссии по ценным бумагам, то привилегированные дивиденды, предназначенные для инвестора, на протяжении всего срока действия ценной бумаги накапливаются в трасте в виде казначейских разделенных облигаций (Treasury strips), сроки погашения которых совпадают с графиком выплат привилегированных дивидендов. В момент эмиссии выручка от продажи конвертируемых ценных бумаг с обязательной конверсией, выпущенных трастом, из которой вычтена цена казначейских разделенных облигаций и административные расходы траста, передается эмитенту. Одновременно базовые акции депонируются в трасте, чтобы защитить его от банкротства и обеспечить требуемый кредитный рейтинг AAA.[25]

- *Обмениваемое долговое обязательство с нулевой премией* (zero premium exchangeable debt). Этот вид ценных бумаг был изобретен в 1999 году и получил название PHONES.[26] Они имеют 30-летний срок погашения, нулевую конверсионную премию и эмитируются по цене базовой акции, на которую они обмениваются. Она погашается эмитентом или конвертируется инвестором в любой момент времени, хотя может существовать начальный период запрета на конверсию. Однако, если ценная бумага конвертируется инвестором в течение первых 30 лет, то коэффициент конверсии равен 0,95. Оставшиеся 5% являются штрафом за намеренную конверсию. Срок действия этих ценных бумаг можно продлить еще на 30 лет. В этом случае коэффициент конверсии равен единице. В качестве дивидендов инвестор получает ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек, и фиксированный процентный доход. Любое увеличение дивидендов в расчете на акцию рас-

[25] Стратегия "накопления казначейских ценных бумаг" (Treasury stock method), применяемая трастами к конвертируемым ценным бумагам с обязательной конверсией, противоположна методу "при условии конверсии" (if converted), который применяется к большинству других конвертируемых ценных бумаг. Кроме уменьшения налогообложения эмитента, эти структуры особенно привлекательны тем, что они получают оценку доверия сразу после эмиссии конвертируемых ценных бумаг с обязательной конверсией, в то время как размывание удельной прибыли откладывается на третий год. Это объясняется тем, что увеличение количества вновь выпущенных акций отражается в финансовой отчетности только при расчетах по конвертируемым ценным бумагам с обязательной конверсией, т.е. в конце третьего года.

[26] Название "Participating Hybrid Option Note Exchangeable Securities (PHONES)" является знаком обслуживания компании *Merrill Lynch*. Другие инвестиционные банки называют эти ценные бумаги ZONES.

сматривается как доход на основную сумму и вычитается из оставшейся "номинальной стоимости", которая в начальный момент времени равна исходной цене эмиссии. Инвесторы обязаны уплатить налог на доход, полученный по ставке субординированного долгового обязательства эмитента. Этот доход значительно превышает процентный доход, выплаченный эмитенту. В обмен акционерная доля инвестора со временем возрастает. Обмениваемое долговое обязательство с нулевой премией представляет собой выгодный с точки зрения налогообложения способ монетизации владения акциями без реальной передачи прав собственности этими акциями. Потенциально эти обязательства позволяют эмитенту отсрочить выплату налога на прибыль на 60 лет, выведя из-под налогообложения намного более крупную часть процентного дохода, чем при выплате наличных купонов (в одном из примеров эта экономия составила 9% вмененной ставки вместо 1,75% фактической ставки наличного купона). Благодаря этой особенности обмениваемые долговые обязательства с нулевой премией являются очень привлекательными для эмитентов. Однако из-за большой налоговой нагрузки на инвесторов эта ценная бумага может привлечь специализированные инвестиционные компании или индексные фонды, освобожденные от налогообложения, а также оффшорные хеджинговые фонды.[27]

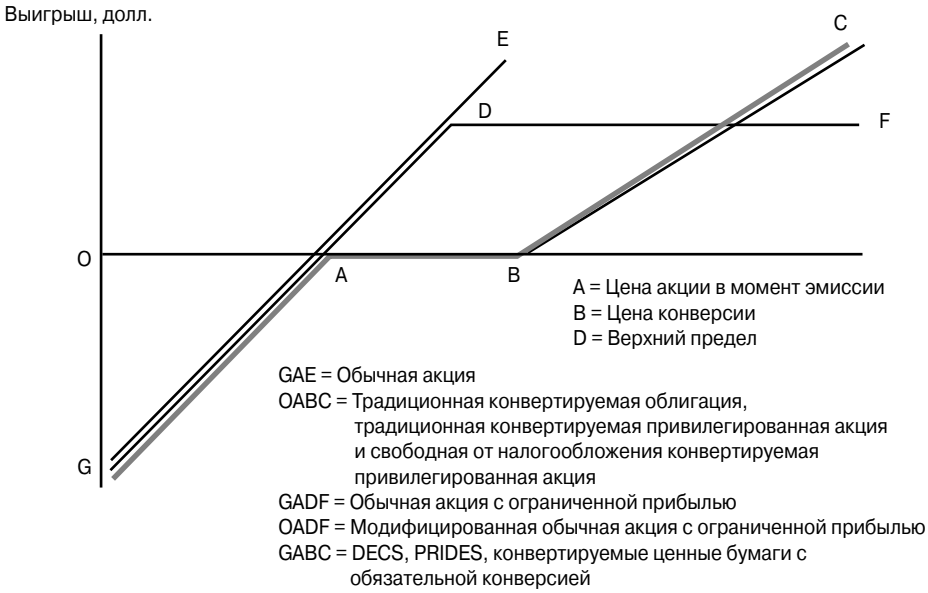
На ил. 60.1 показана схематическая диаграмма окончательного выигрыша по основным конвертируемым ценным бумагам. Аналогичные диаграммы можно построить и для других конвертируемых ценных бумаг.

Инвестирование в конвертируемые ценные бумаги

Наиболее распространенной причиной инвестиций в конвертируемые ценные бумаги является то, что эти ценные бумаги обеспечивают защиту от снижения цены акции. Однако это утверждение не в полной мере справедливо для ценных бумаг с обязательной конверсией, владельцы которых подвергаются риску снижения цены акции. Поскольку конвертируемые ценные бумаги занимают промежуточное место между акциями и обычными долговыми обязательствами, характеристики риска каждой конвертируемой ценной бумаги содержат элементы обоих инструментов. Инвесторы должны выбирать среди подмножества конвертируемых ценных бумаг, у которых совпадают целевые коэффициенты "риск/выигрыш".

[27] Приведем два примера подобных сделок: 1) облигации компании *Comcast Corp.*, обмениваемые на акции корпорации *AT&T*, выпущенные в марте 1999 года; выручка от эмиссии составила 718 млн. долл.; облигация предусматривала выплату 1,75%-ного купона в дополнение к 1,60%-ным дивидендам по акциям компании *AT&T*; эмиссия была полностью погашена через четыре месяца; 2) облигации компании *Tribune Company*, обмениваемые на акции корпорации *America Online, Inc.* (AOL), выпущенные в апреле 1999 года; выручка от эмиссии составила 1,256 млрд. долл.; облигация предусматривала выплату 2%-ного купона; дивиденды по акциям компании *AOL* не выплачиваются; после этого компания *AOL* совершила слияние с компанией *Time Warner*.

Иллюстрация 60.1. Диаграмма выигрышей по конвертируемым ценным бумагам, связанным с акциями



Институциональных инвесторов, вкладывающих средства в конвертируемые ценные бумаги, можно разделить на *истинных* инвесторов (outright investors) и хеджеров. К истинным инвесторам относятся фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах, акционерные фонды, страховые компании и фонды, специализирующиеся на ценных бумагах с фиксированной доходностью, ищущие возможности повышения потенциального увеличения своих капиталов. Взаимные фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах, менеджеры по денежным операциям, управляющие фондами (например, пенсионными фондами), специализирующимися на конвертируемых ценных бумагах, также входят в эту категорию. К основным хеджинговым фондам на этом рынке относятся фонды, занимающиеся арбитражем на основе конвертируемых ценных бумаг, волатильности акций и структуры капитала.[28] Основной целью истинных инвесторов является обладание капиталом с более низкой портфельной волатильностью, чем обычные акции. К ним относятся активные менеджеры по денежным операциям, ориентирующиеся на индексы Standard & Poor's 500 Index и Russel 2000 Index, включающим в себя акции небольших компаний, а также на коэффициент

[28] Рыночная активность инвестиционных банков, занимающихся торговлей конвертируемыми ценными бумагами, также фактически является арбитражной. Поскольку действия хеджинговых и арбитражных фондов, использующих конвертируемые ценные бумаги, практически идентичны, мы не будем их различать.

Шарпа (Sharpe risk), скорректированный с учетом риска.[29] Истинным инвесторам разрешено занимать лишь длинные позиции по конвертируемым ценным бумагам и запрещено их хеджировать. Такое право предоставлено лишь арбитражным фондам, специализирующимся на конвертируемых ценных бумагах.

Большое количество фондов, вложивших средства в конвертируемые ценные бумаги, особенно хеджинговых фондов, в последние несколько лет резко изменили размер этого класса активов, а также способы структуризации, маркетинга, оценки и продажи конвертируемых ценных бумаг. В некоторой степени это явление распространилось и на рынки акций и обычных долговых обязательств. Хеджинговые фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах, в настоящее время занимают около 75% американского рынка конвертируемых ценных бумаг. На европейском рынке эта доля, вероятно, еще выше. Благодаря высокой оборачиваемости ценных бумаг, входящих в их портфели, арбитражные фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах, заняли значительную долю вторичного рынка.

Неотразимые кредитные характеристики эмитентов и преимущества базовых акций привлекают инвесторов на рынок конвертируемых ценных бумаг. Идеальные свойства конвертируемых ценных бумаг таковы.

- Сильная команда менеджеров с хорошо продуманной моделью бизнеса
- Присутствие в активно растущем секторе экономики и конкурентоспособное ценообразование
- Фирма находится в фазе роста
- Высокая или улучшающаяся кредитоспособность, сочетающаяся с возможностью принять на себя долговое обязательство с фиксированной процентной ставкой без риска для кредитного рейтинга
- Кредитный спрэд, установленный благодаря активно котирующемуся неконвертируемому долговому обязательству эмитента или свопам на кредитный дефолт, или свопам активов
- Высокая волатильность акции
- Небольшие дивиденды по базовой акции или их отсутствие
- Ликвидный вторичный рынок для конвертируемой ценной бумаги и базовой акции

[29] Коэффициент Шарпа равен избыточной доходности портфеля, деленной на его риск, выраженный в виде стандартного отклонения его доходности. Избыточная портфельная доходность представляет собой разность между реализованной доходностью портфеля и доходностью безрискового актива. Этот показатель позволяет измерить избыточную портфельную доходность в расчете на единицу риска, которому подвергается портфельный менеджер, и может применяться к портфелям или целым классам активов. Чем выше коэффициент Шарпа, тем выше эффективность портфельного менеджера или класса активов.

Кроме того, для хеджинговых фондов следует оценить такие факторы.

- Стоимость приобретения или заимствования акции
- Дороговизна или дешевизна подразумеваемой волатильности опционов, встроенных в конвертируемые ценные бумаги, по сравнению с аналогичными акционерными опционами, включенным в листинги бирж, и исторической волатильностью базовой акции. (Это создает основу для сделок на основе волатильности, известных как *гамма-сделки* (gamma trading).)
- Подразумеваемая волатильность свопов на кредитный дефолт и *свопы на акционерный дефолт* (equity default swaps). (Вместе с подразумеваемой волатильностью аналогичных акционерных опционов это создает основу для *арбитража на основе волатильности, связанной с акциями* (equity-linked volatility arbitrage).)
- Кредитные спрэды эмитента для всех уровней привилегированности облигаций, включая конвертируемые с точки зрения *арбитража на основе капитальной структуры* (capital structure arbitrage). (Его идея заключается в арбитраже на основе 1) недооценки кредитного спрэда, 2) дифференциале подразумеваемых вероятностей корпоративных дефолтов и 3) степени возмещения в случае дефолта, заложенной в цену облигации. Легко видеть, что эти арбитражные сделки являются краеугольным камнем деятельности хеджинговых фондов и приносят прибыль лишь небольшому количеству компаний.)

Таким образом, сочетая исследование основных свойств акции с ценообразованием и арбитражем на основе конвертируемых ценных бумаг и связанных с ними акций и кредитных деривативов, менеджеры по денежным операциям стараются превысить доходность эталонных ценных бумаг и других фондов. Для того чтобы понять причины недавней переориентации фондов на конвертируемые ценные бумаги и изменения влиятельности хеджинговых фондов, необходимо обсудить новые эмиссии конвертируемых ценных бумаг.

Новые конвертируемые ценные бумаги

Открытый американский рынок конвертируемых ценных бумаг постепенно вырос с 12 млрд. долл. в 1992 году до 106 млрд. долл. в 2001 году. Однако в 2003 году произошло небольшое падение объема до 90 млрд. долл., которое продолжалось и в 2004 году[30] (ил. 60.2). Кроме ранее упомянутой эмиссии конвертируемых облигаций компании *Ford Motors* на сумму 5 млрд. долл., за период

[30]К этому рынку относятся только конвертируемые ценные бумаги, удовлетворяющие всем следующим критериям: 1) эмиссия продается открыто, регистрируется и подчиняется правилам Sec. 144A, 2) базовая обычная акция продается только или в основном в США и подпадает под регуляторные нормы США; если основная торговля происходит не в США, то ценная бумага, связанная с акциями, пользуется спросом у американских инвесторов (например, облигации кор-

с 1998 по 2004 год были выпущены еще 80 эмиссий на сумму более 1 млрд. долл. Двадцать семь из них были выпущены в ходе бума, продолжавшегося в 2001 году, а 10–12 этих эмиссий — в другие годы. Средний размер эмиссий ниже инвестиционного уровня колебался от 200 до 300 млн. долл., а средний размер эмиссий инвестиционного уровня — от 600 до 750 млн. долл. Эти объемы свидетельствуют о хорошем состоянии рынка и о том, что конвертируемые ценные бумаги стали законным источником финансирования для всех корпоративных эмитентов. В некоторые из этих лет рынок конвертируемых ценных бумаг был основным источником финансирования корпораций, а акционерный, высокодоходный и денежный рынки становились неликвидными и дорогими.

Какие свойства конвертируемых ценных бумаг привлекают инвесторов? Основным фактором, безусловно, является экономический цикл и состояние акционерного и облигационного рынков. В начале 1990-х годов американские фирмы проводили крупную реструктуризацию своих бухгалтерских балансов, чтобы снизить степень левереджа, повышенную в 1980-х годах. В то время американские компании эмитировали очень крупные объемы конвертируемых ценных бумаг: 1) 2,3 млрд. долл. от корпорации *Ford Motors*, 2) 1,725 млрд. долл. ценных бумаг, обмениваемых на акции компании *Electronic Data Systems, Corp.*, и 3) 1,15 млрд. долл. от компании *Delta Air Lines, Inc.* Падение процентных ставок в феврале 1994 года привело к крушению рынков облигаций и акций, что, в свою очередь, привело к существенному снижению объемов финансирования и появлению принудительно ценных бумаг с обязательной конверсией. В 1995 году экономическая ситуация улучшилась и достигла пика в середине 1998 года. Это привело к росту популярности конвертируемых ценных бумаг с обязательной конверсией и конвертируемых привилегированных ценных бумаг без обязательной конверсии, освобожденных от налогообложения. В 1998 года выпуск традиционных конвертируемых ценных бумаг существенно снизился, а после дефолта по правительственным облигациям России в середине 1998 году и дефолтов на азиатских и развивающихся рынках практически остановился. В первой половине 1999 года объем эмиссии конвертируемых ценных бумаг еще не восстановился из-за опасения роста процентных ставок, но в последнем квартале 1999 года произошел резкий рост, и объем эмиссии вышел на уровень предыдущего года, дав начало новому циклу. В 2000 и 2001 годах процентная доля конвертируемых ценных бумаг в общем объеме эмиссии достигла 80%. После того, как в 2002 году Интернет-пузырь лопнул, доля привилегированных акционерных структур упала до 42%. Однако 2003 год, для которого характерен чрезвычайно низкий уровень процентных ставок, продемонстрировал полное доминирование конвертируемых ценных бумаг, особенно нуль-

порации *Bell Atlantic Corporation* на сумму 2,455 млрд. долл., обмениваемые на акции компании *Telecom Corporation of New Zealand*, выпущенных в феврале 1998 года) и 3) валовая выручка от продажи эмиссии превышает 50 млн. долл.

Иллюстрация 60.2. Свойства новых американских конвертируемых ценных бумаг

Характеристика	Год						
	2004	**2003**	**2002**	**2001**	**2000**	**1999**	**1998**
Объем новых эмиссий, млрд. долл.	46,2	90,0	54,9	106,7	60,2	42,4	38,3
Общее количество эмиссий	185	278	123	214	140	111	126
Количество выпусков инвестиционного уровня	19	53	58	99	36	18	27
Количество выпусков ниже инвестиционного уровня	166	225	65	115	104	93	99
Объем эмиссий инвестиционного уровня, млрд. долл.	11,0	40,3	35,9	65,7	24,6	11,0	18,2
Доля эмиссий инвестиционного уровня в совокупной валовой выручке, %	24	45	65	62	41	26	48
Доля эмиссий ниже инвестиционного уровня в совокупной валовой выручке, %	76	55	35	38	59	74	52
Средний размер эмиссии инвестиционного уровня, млрд. долл.	580	761	618	663	683	611	676
Средний размер эмиссии ниже инвестиционного уровня, млрд. долл.	212	221	293	357	342	337	202
Эмиссии, не подпадающие под правила 144A	151	232	70	140	96	58	76
	Процентная доля валовой выручки, %						
Традиционное конвертируемое долговое обязательство	13,5	18,5	19,5	31,9	50.2	37,2	30,1
Нуль-купонное/с частичным купоном/CoCo конвертируемое долговое обязательство с возможностью досрочного погашения	59,7	70,5	35,3	49,3	32,9	8,8	13,9
Привилегированные конвертируемые ценные бумаги с обязательной конверсией (все варианты)	12,9	7,2	26,2	5,8	4,2	15,3	22,7
Традиционные и трастовые конвертируемые привилегированные ценные бумаги без обязательной конверсии	13,9	2,4	16,0	13,0	11,6	20,4	24,0
Комбинация	0,0	1,4	3,0	0,0	1,1	18,3	9,3
Объем новых эмиссий, млрд. долл.	46,2	90,0	54,9	106,7	60,2	42,4	38,3

купонных/с частичным купоном/CoCo конвертируемых долговых обязательств с возможностью досрочного погашения. Это объясняется тем, что инвесторы пытались использовать низкие ставки для рефинансирования существующих долговых обязательств по низким ставкам, продлевая сроки погашения своих долгов и сокращая тем самым свои бухгалтерские балансы. Рост валовой выручки в 2001 и 2002 годах на 60% свидетельствует о широких возможностях финансирования корпоративных эмитентов с высоким кредитным рейтингом. Следует обратить внимание на то, что относительно большая доля валовой выручки была собрана за счет эмиссий, рейтинг которых не достигал инвестиционного уровня в 2003 году. В 2004 году эта доля выросла еще больше. В это время Европа по-прежнему была крупнейшим после США рынком конвертируемых ценных бумаг. Появление евро и последовавшая за этим рационализация бухгалтерского баланса и монетизация перекрестного владения акциями стали основными причинами появления конвертируемых эмиссий на европейском рынке. Лидирующая роль на этом рынке принадлежит Франции, Германии, Италии, Нидерландам и Великобритании.[31]

На ил. 60.2 конвертируемые ценные бумаги, зарегистрированные в Комиссии SEC, и ценные бумаги, подчиняющиеся Правилам 144A, отделены друг от друга.[32] Многие сделки по Правилам 144A являются сделками “овернайт”. Иначе говоря, они анонсируются после завершения операционного дня, заявки собираются в течение ночи и следующего утра, а заключение сделки происходит в начале следующего операционного дня. Высокая доля ценных бумаг, подчиняющихся Правилам 144A, свидетельствует о том, что 1) существует высокий спрос на данную ценную бумагу и эмитенты не обязаны предоставлять инвесторам длительный срок для ознакомления с финансовыми показателями компании и проспектом эмиссии, предусмотренный ценными бумагами, зарегистрированными в Комиссии SEC; 2) доминирующую роль в инвестиционном процессе играют хеджинговые фонды, институциональные покупатели и квалифицированные инвестиционные покупатели, поскольку они способны быстро реагировать на предложение новых эмиссий. Это приводит нас к вопросу, как оценивать конвертируемые ценные бумаги.

[31] Общий объем эмиссии конвертируемых ценных бумаг в Европе составил 46,8, 22,3 и 48,4 млрд. долл. в 2003, 2002 и 2001 годах соответственно, но в 2004 году этот показатель упал до 17,9 млрд. долл.

[32] В качестве альтернативы ценным бумагам, зарегистрированным в Комиссии SEC, которые могут быть проданы любому инвестору, включая физических лиц и организации, активы которых не достигают 100 млн. долл., используются ценные бумаги, подчиняющиеся Правилам 144A, которые могут быть предложены и проданы более крупным институциональным инвесторам и квалифицированным институциональным покупателям (qualified institutional buyers –QIB). Основная причина роста эмиссий ценных бумаг, подчиняющихся Правилам 144A, заключается в том, что их можно быстро реализовать, избежав длительного процесса регистрации. Этой возможностью обладают фирмы, зарегистрированные в Комиссии по ценным бумагам (SEC), отчитывающиеся перед этой Комиссией и согласные предоставить свои финансовые отчеты инвесторам.

Основные характеристики конвертируемых ценных бумаг

Простейшую конвертируемую ценную бумагу, а именно — традиционную конвертируемую облигацию, с точки зрения инвестора, вкладывающего средства в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, можно рассматривать как сочетание идентичной неконвертируемой облигации и опциона “колл” на обмен облигации на базовые акции. С точки зрения инвестора, ориентированного на акционерный капитал, эту облигацию можно считать сочетанием длинной позиции по базовым акциям, опциона “пут” на обмен базовых акций на идентичную неконвертируемую облигацию и свопа на получение купонов по конвертируемой облигации в обмен на дивиденды по базовым акциям. Это непосредственно следует из теоремы о паритете европейских опционов “пут” и “колл”.[33] Включение условия о досрочном погашении и другие внутренние опционы в более сложных конвертируемых структурах, рассмотренных выше, может усложнить ситуацию, но не изменяет основную концепцию эквивалентности ценных бумаг.

Диаграмма стоимости и описательные характеристики

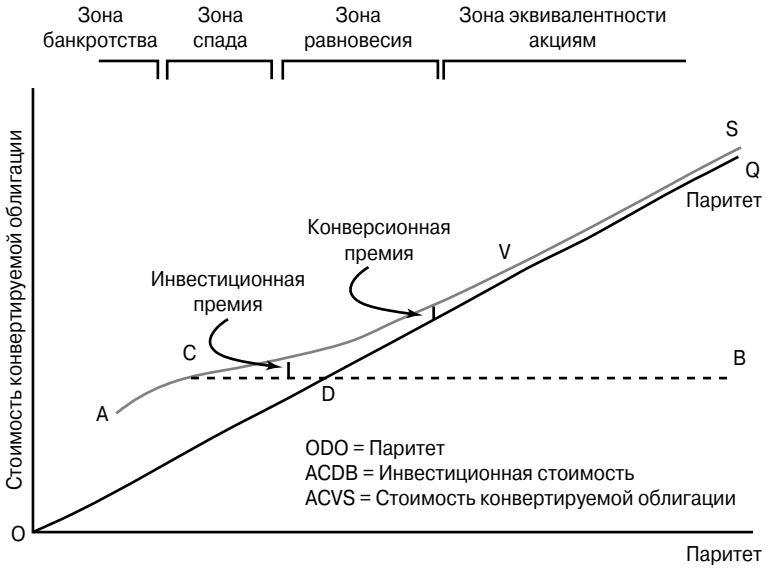
Поведение стоимости конвертируемой ценной бумаги можно описать с помощью диаграммы стоимости (ил. 60.3), на которой показано, как определить стоимость конвертируемой облигации с помощью долгового и акционерного компонентов.[34] Горизонтальная ось координат на этой диаграмме соответствует стоимости базовых акций. На ней откладываются числа, равные произведению цены акции на коэффициент конверсии. Эти числа часто называют *паритетной стоимостью* (parity value) конвертируемой ценной бумаги или просто *паритетом* (parity). Линия *ODQ* также представляет собой график паритета. Линия *ACDB* соответствует стоимости соответствующего простого долгового обязательства, а линия *ACVS* — стоимости конвертируемой облигации. Поскольку конвертируемая облигация дает своему владельцу право обменять ее на базовые акции — право, которого нет у держателей идентичной неконвертируемой облигации, — ее стоимость должна быть равной максимуму среди стоимости долга и паритета или превосходить эти величины. Соответственно, на диаграмме стоимости линия *ACVS* должна либо совпадать с отрезком *OD*, на котором стоимость облигации

[33] Cox J., Rubinshtein M. *Option Markets.* — Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1985. — P. 41–43.

[34] Стоимость конвертируемой облигации в рамках двухфакторной модели можно представить в виде поверхности в трехмерном пространстве, где стоимость облигации откладывается на оси y, цена акции, или паритет, — первый фактор — на оси x, а процентные ставки — второй фактор — на оси z. Следовательно, показанная выше двумерная интерпретация, представляет собой сечение трехмерной поверхности параллельно оси x при фиксированном уровне процентных ставок.

превосходит паритет, либо лежать выше него, а также совпадать с отрезком *DQ*, на котором паритет превосходит стоимость облигации, либо лежит выше него.

Иллюстрация 60.3. Диаграмма стоимости конвертируемой ценной бумаги



В лексиконе специалистов, занимающихся конвертируемыми ценными бумагами, используются три понятия, связанные с премиями: *конверсионная премия* (conversion premium), *поточечная премия* (points premium) и *инвестиционная премия* (investment premium). Вертикальное расстояние между линией *ACVS*, соответствующей стоимости конвертируемой облигации, и линией *ACDB*, соответствующей минимальной стоимости облигационного компонента (т.е. инвестиционной стоимости), представляет собой *инвестиционную премию*, т.е. величину, на которую стоимость конвертируемой облигации превышает ее инвестиционную стоимость.

$$\text{Инвестиционная премия} = \\ = [(\text{цена конвертируемой облигации}/\text{инвестиционная стоимость}) - 1] \times 100. \tag{60.1}$$

Вертикальное расстояние между линией *ACVS*, представляющей стоимость конвертируемой облигации, и линией паритета *ODQ* называется *премией над паритетом* (points premium) или *поточечной премией* (points premium). Она представляет собой разность между долларовой стоимостью конвертируемой облигации и долларовой стоимостью паритета, выраженную в процентах от номинальной стоимости. Например, если цена облигации равна 1047,50 долл., а паритет — 920 долл., то поточечная премия равна 12,75 пункта. В качестве альтернативы

можно использовать *конверсионную премию* (conversion premium), определяемую следующей формулой.

$$\text{Конверсионная премия} = \\ = [(\text{цена конвертируемой облигации}/\text{паритет}) - 1] \times 100. \quad (60.2)$$

Конверсионная премия в нашем примере равна 13,86%. Конверсионная премия, или, проще говоря, *премия*, представляет собой важный и широко распространенный показатель. Вместе с инвестиционной премией и показателем *дельта* конверсионная премия позволяет охарактеризовать изменение стоимости конвертируемой ценной бумаги в зависимости от изменения цены базовой акции.

Изменение стоимости конвертируемой ценной бумаги, деленное на изменение стоимости базовой акции, или паритета, называется *паритетным коэффициентом "дельта"* (parity delta). Как и коэффициент "дельта" акционерного опциона "колл", паритетный коэффициент "дельта" изменяется от 0 до 1 и является удельным показателем в расчете на одну акцию. По этой причине его иногда называют просто *дельта* или *нейтральный коэффициент хеджирования* (neutral hedge ratio). Неявно предполагается, что все расчеты выполняются для одной акции. При нулевом показателе "дельта" конвертируемая ценная бумага ничем не отличается от простого долгового обязательства, а при единичном — от обычной акции. Следовательно, коэффициент "дельта" конвертируемой ценной бумаги можно интерпретировать как коэффициент корреляции между изменением цены конвертируемой ценной бумаги и изменением цены базовой акции. Коэффициент "дельта", равный 65%, означает, что при небольшом изменении цены базовой акции, скажем, на 0,125 долл., изменение паритета равно изменению цены, умноженной на количество акций, предназначенных для конверсии, т.е. $0{,}125$ долл. $\times\, 6{,}621 = 0{,}8276$ долл. В таком случае ожидаемое изменение цены конвертируемой облигации равно изменению паритета, умноженному на коэффициент хеджирования, т.е. $0{,}8276$ долл. $\times 0{,}65 = 0{,}5380$ долл., или 0,0538 базисного пункта. Если владелец конвертируемой ценной бумаги захочет хеджировать риск, связанный с акциями, то теоретически для достижения дельта-нейтральной позиции он должен продать без покрытия такое количество акций, которое равно произведению коэффициента конверсии на показатель "дельта".

$$\text{Коэффициент конверсии} \times \text{дельта} = 6{,}521 \times 0{,}65 = 4{,}3037 \text{ акции за облигацию.}$$

Нейтральный коэффициент хеджирования равен угловому коэффициенту касательной к кривой стоимости конвертируемой облигации при конкретной цене акции. При бесконечно малых отклонениях цены акций относительно начального уровня хеджированный портфель, состоящий из длинных позиций по конвертируемым облигациям и коротких позиций по акциям, либо ничего не потеряет, либо принесет выигрыш. При более крупных отклонениях в любую сторону

хеджированный портфель принесет выигрыш, поскольку касательная к кривой стоимости конвертируемой облигации всегда проходит снизу. Таким образом, при достаточно крупном увеличении цены акций выигрыш, полученный благодаря длинной позиции по конвертируемым ценным бумагам, всегда будет больше, чем убытки, нанесенные короткими позициями по акциям. Это свойство называется *положительной выпуклостью* (positive convexity). В этом случае говорят, что конвертируемая ценная бумага, а значит, и весь хеджированный портфель, имеет *положительный коэффициент "гамма"* (positive gamma).[35] Проще говоря, положительная выпуклость означает, что при крупном увеличении (уменьшении) цены акции *предполагаемая* (ex ante) нейтральная хеджированная позиция превращается в фактическую нехеджированную (излишне хеджированную) позицию и приносит прибыль.

Зоны конвертируемых ценных бумаг

Зависимость цены конвертируемой облигации от изменения паритета можно условно разбить на четыре зоны (см. ил. 60.3).

Сбалансированные конвертируемые ценные бумаги (balanced converts). В первой половине 1990-х годов цены подавляющего большинства вновь эмитированных конвертируемых ценных бумаг устанавливались с конверсионной премией в размере от 20 до 25%, и очень редко эта премия достигала экстремальных уровней — 10 и 60%. Начиная с конца 1990-х годов и до 2004 года размер конверсионной премии повышался. Конвертируемые ценные бумаги с конверсионной премией от 25 до 40% и инвестиционной премией от 15 до 25% сильно реагируют на изменение цены акции, а также процентных ставок и кредитных спрэдов. По этой причине конвертируемые ценные бумаги с такими свойствами называются *сбалансированными*. Их коэффициент хеджирования, или коэффициент корреляции между их стоимостью и изменениями цены базовой акции, колеблется от 55 до 80%.[36] Возможность извлечь прибыль за счет повышения и понижения цены акции, а также взаимовыгодный коэффициент "риск/доходность", характер-

[35] Коэффициент *гамма* представляет собой вторую производную от стоимости конвертируемой ценной бумаги по паритету и скорость изменения коэффициента "дельта" в зависимости от изменения цены акций. Коэффициенты "гамма", характеризующие позицию и портфель, представляют собой оценки риска, используемые при вычислении потенциальной прибыли или убытков. Желательно, чтобы коэффициент "гамма" всегда был положительным. Отрицательный коэффициент "гамма" представляет собой так называемый "a Giffen good" (т.е. нежелателен).

[36] Чем выше (ниже) кредитный рейтинг, тем выше (ниже) коэффициент "дельта" вновь эмитированной конвертированной ценной бумаги. Высокий минимальный уровень стоимости облигаций (bond floor) означает повышенную чувствительность конвертируемой ценной бумаги к колебаниям процентных ставок и понижает ее зависимость от цены акции. Соответственно, эмиссии с широкими кредитными спрэдами имеют более низкий минимальный уровень стоимости и относительно высокий коэффициент "дельта".

ный для таких ценных бумаг, привлекают фонды, специализирующиеся на прямых инвестициях, а также акционерные фонды, стремящиеся понизить риск, связанный с принадлежащими им обычными акциями, за счет ценных бумаг с хорошими показателями, выпущенных теми же самыми эмитентами.

Конвертируемые ценные бумаги, эквивалентные акциям (equity substitute converts). Если цена акции превышает фиксированную цену конверсии традиционной конвертируемой ценной бумаги или условно эффективную (then-effective) цену конверсии накопительной конвертируемой ценной бумаги, то такая ценная бумага приносит выигрыш. Такие конвертируемые ценные бумаги называются *подобными акциям* (equity-like) или *эквивалентами акций* (equity substitute). Их конверсионная премия обычно не превышает 25%, а инвестиционная премия больше 40%. Такие конвертируемые ценные бумаги резко реагируют на изменения паритета и менее чувствительны к изменениям процентных ставок и процентным спрэдам, а их коэффициент "дельта" обычно колеблется в диапазоне от 80 до 85%. Несмотря на то что цена акций является основным фактором, влияющим на стоимость конвертируемой ценной бумаги такой категории, нельзя недооценивать значение других факторов, существенно влияющих на эту стоимость, таких как оставшаяся защита от досрочного выкупа и волатильность цены акций. Чем короче (длиннее) оставшаяся защита от досрочного выкупа, тем ниже (выше) конверсионная премия, которую согласен заплатить инвестор.

Чем больше выигрыш по конвертируемой ценной бумаге, тем сильнее сходство показателя "риск/доходность" с аналогичным показателем базовых акций. В результате стоимость конвертируемой ценной бумаги возрастает и убывает в зависимости от изменения паритета пропорционально высокому коэффициенту "дельта". Очевидно, что это изменение происходит благодаря наличию опциона "пут", принадлежащего инвестору, на обмен конвертируемой ценной бумаги по цене досрочного погашения, если она окажется в глубоком проигрыше. Фонды, специализирующиеся на прямых инвестициях в конвертируемые ценные бумаги, избавляются от ценных бумаг, находящихся в этой фазе, предпочитая сбалансированные конвертируемые ценные бумаги. Фонды, специализирующиеся на акциях, а также хеджинговые фонды, наоборот, стремятся покупать конвертируемые ценные бумаги с такими показателями. При повышении или понижении цены акций хеджинговые фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах, активно заключают сделки на этой фазе — так называемые гамма-сделки, — стремясь левереджировать портфель. Короткие сделки с высоким коэффициентом "дельта" требуют совсем небольшого нетто-капитала.

Конвертируемые ценные бумаги компаний, переживающих спад (busted converts). Если цена акции упала настолько, что опцион на конверсию приносит очень большой проигрыш, а опцион "пут" соответственно очень большой выигрыш, то конверсионная премия должна увеличиться, а инвестиционная — уменьшиться. На этой фазе конверсионная премия обычно превышает 50% и может достигать 200% и даже больше, а инвестиционная премия не превышает 15%. Поскольку стоимость опциона на конверсию в этой ситуации очень мала, стоимость конвертируемой облигации приближается к стоимости ее неконвертируемого аналога. Цена этой облигации падает до уровня, зависящего от выбранных показателей доходности. Для традиционных конвертируемых облигаций такими показателями являются текущая доходность (current yield) и доходность к погашению (yield-to-maturity). Для накопительных конвертируемых облигаций этими показателями являются досрочная доходность (yield-to-put) и/или доходность к погашению. Фонды, специализирующиеся на прямых инвестициях в конвертируемые ценные бумаги, избавляются от облигаций компаний, переживающих спад, а их место занимают фонды, вкладывающие средства в ценные бумаги с фиксированной процентной ставкой, стремящиеся участвовать в акционерном капитале, и хеджинговые фонды, имеющие возможность проводить глубокий кредитный анализ. Для эмиссий с низкими кредитными рейтингами на этой фазе характерен большой кредитный риск и в меньшей степени — процентный риск. Кредитный риск можно компенсировать, покупая доступные свопы CDS. Если свопы CDS недоступны, то можно использовать метод хеджирования замещающих кредитов (proxy credit hedging method), который предусматривает покупку свопа CDS на аналогичный кредит в том же секторе промышленности, продажу без покрытия обычных облигаций данного эмитента, особенно если они имеют одинаковые уровни старшинства по коэффициенту хеджирования, основанному на дюрации. Кроме того, можно купить опцион "пут" на акции или осуществить избыточное хеджирование, продав без покрытия больше акций, чем предполагается коэффициентом "дельта" данной облигации. Однако некоторые фонды могут согласиться подвергнуться кредитному риску, если их фундаментальный кредитный анализ или аналитические модели указывают на то, что отношение "риск/выигрыш" является устойчивым. Повышение доходности в обмен на опцион на конверсию с большим проигрышем является малозначительным, а иногда может даже оказаться отрицательным из-за неэффективности рынка на этой фазе. Однако, если конвертируемые ценные бумаги являются несубординированными, инвестиционные фонды, специализирующиеся на ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой, традиционно вкладывающие средства в привилегированные (senior) или старшие субординированные (senior-subordinated) облигации, могут неохотно совершать

покупки, так как при банкротстве эти ценные бумаги имеют низкий приоритет. Как правило, инвестиционные фонды, специализирующиеся на ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой, не покупают конвертируемые ценные бумаги разорившихся компаний.

Конвертируемые ценные бумаги банкротов. Эти конвертируемые ценные бумаги можно считать разновидностью вышеописанных облигаций, за исключением того, что цена акций этих компаний падает настолько сильно, что вероятность дефолта становится очень высокой. Рейтинг компании может снизиться двумя способами: во-первых, его может явно снизить рейтинговое агентство, а во-вторых, его может неявно снизить рынок, что отражается в значительном расширении кредитного спрэда над казначейской ставкой или в существенном увеличении премий по свопам CDS. В отличие от других фаз, на которых минимальная стоимость облигационного компонента растет (см. ил. 60.3), на этой фазе минимальная стоимость облигационного компонента падает синхронно цене акции. В итоге фонды, специализирующиеся на ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой, уходят с рынка, уступая место *фондам, специализирующимся на ценных бумагах разорившихся компаний* (distress funds), и *фондам для приобретения недвижимости при ухудшении конъюнктуры* (vultury funds). Эти фонды занимаются оценкой вероятности дефолта и степени возмещения в случае дефолта. Конверсионная и инвестиционная премии на этой фазе уменьшаются. Интересно, что коэффициент “гамма”, связанный с ценой акции, является чрезвычайно высоким, поскольку небольшие изменения низкой цены акции могут очень сильно изменить коэффициент “дельта”. Фонды, специализирующиеся на ценных бумагах разорившихся компаний, могут занимать как длинные, так и короткие позиции, основываясь на относительной стоимости других привилегированных или равноправных (pari passu) долговых обязательств, используемых как инструменты хеджирования, а также на оценках доступности и относительной привлекательности защитных опционов “пут” с большим проигрышем.

Все вышесказанное позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, фазы, рассмотренные выше, не имеют четких границ. Например, вновь эмитированные конвертируемые ценные бумаги, выпущенные в Европе, могут иметь высокую конверсионную премию, но низкую инвестиционную премию и коэффициент “дельта” в диапазоне от 55 до 70%. Это возможно благодаря очень высокому подразумеваемому рейтингу конвертируемых ценных бумаг инвестиционного уровня, что приводит к высокой минимальной стоимости облигационного компонента. Во-вторых, конвертируемые ценные бумаги не являются статичными, так как их цена реагирует на изменение цены акции. Благодаря этому конвертируемая ценная бумага может приобретать свойства “риск/выигрыш”, присущие то простой

облигации, то обычной акции. Следовательно, менеджерам необходимы аналитические инструменты для выбора конвертируемых ценных бумаг и управления их портфелями. В-третьих, поскольку конверсионная премия часто используется для определения текущей фазы конвертируемой ценной бумаги (разорение, выигрыш или что-то еще), более приемлемым показателем является инвестиционная премия. Например, если базовая акция предусматривает низкие дивиденды, то выигрышная конвертируемая ценная бумага, имеющая расширенный период оставшейся защиты от досрочного выкупа, может продаваться с большой конверсионной премией. Однако, чем выше (ниже) инвестиционная премия, тем более (менее) выигрышной становится конвертируемая ценная бумага.

Традиционный метод оценки

Традиционный метод оценки конвертируемой ценной бумаги основан на предположении, что ее покупка эквивалентна покупке обычной акции с премией, возмещаемой со временем за счет разницы между повышенным доходом по купону конвертируемой ценной бумаги и пониженным размером дивидендов по базовой акции.[37] При оценке относительной привлекательности конвертируемых ценных бумаг по сравнению с обычными акциями основным количественным показателем является *продолжительность периода окупаемости* (payback period, or break-even period). Чем короче период окупаемости, тем более выгодной является конвертируемая ценная бумага, особенно если период окупаемости короче, чем период запрета на досрочный выкуп. Как будет показано ниже, понятие периода окупаемости не лишено недостатков, хотя оно по-прежнему используется инвесторами, ориентированными на участие в акционерном капитале, в качестве одного из основных показателей при фундаментальном анализе базовых акций. К сожалению, этот показатель неприменим к некоторым вновь эмитированным структурам и может даже ввести в заблуждение. Даже в большинстве традиционных конвертируемых структур, выпущенных на протяжении последних десяти лет, понятие периода безубыточности не оправдывает себя. Тем не менее инвесторы все равно получают прибыль благодаря внутренним опционам, предусмотренным этими ценными бумагами. Продемонстрируем традиционный метод оценки с помощью следующего примера.

Пример

24 мая 1998 года компания *Clear Channel Communication. Inc.* (*CCU*) выпустила привилегированные конвертируемые ноты на сумму 575 млн. долл.

[37] Обратите внимание на различия между этим методом и подходом, основанным на условных требованиях, в рамках которого конвертируемая ценная бумага рассматривается как комбинация акции, опциона “пут” на ее обмен на обычное долговое обязательство и свопа на получение купонов по конвертируемой ценной бумаге в обмен на дивиденды по базовым акциям.

с 2,625%-ным годовым купоном и пятилетним сроком погашения. Каждую облигацию номинальной стоимостью 1 тыс. долл. можно обменять на 16,1421 обычной акции компании *CCU* (дивиденды скорректированы с учетом дробления акций в пропорции 2:1, произошедшего в июле 1998 года). 26 марта 1999 года облигации продавались по 121 облигационному пункту, представляющему собой процентную долю номинальной стоимости, а обычные акции — по $65^1/_{16}$ долл. Дивиденды по обычным акциям не выплачивались.

Если бы некий инвестор купил одну конвертируемую ноту *CCU* 2,265% 4/1/2003 вместо обычных акций, количество которых равно коэффициенту конверсии ноты, то он выплатил бы премию в размере 159,75 долл. (1,000 долл. $\times$ $\times 121\% - 65{,}0625$ долл. $\times\, 16{,}1421$), т.е. 15,975 облигационного пункта. Однако эта премия была бы компенсирована разностью между стоимостью конвертируемой облигации и базовых акций.

$$\begin{aligned}\text{Годовая разница между денежными потоками} &= \text{номинальная стоимость} \times \\ &\times \text{ставка купона} - \text{паритет} \times \text{дивидендная доходность} = \\ &= 1\,000 \text{ долл.} \times 2{,}625\% - 1\,050{,}25 \text{ долл.} \times 0\% = \\ &= 26{,}25 \text{ долл.}\end{aligned}$$

Это значит, что каждый год владелец облигации будет получать доход, который на 26,25 долл. больше, чем сумма дивидендов по обычным акциям *CCU*. Следовательно, продолжительность периода окупаемости вычисляется так.

$$\begin{aligned}&\text{Выплаченная премия/разница между денежными потоками} = \\ &= 159{,}75 \text{ долл.}/26{,}25 = 6{,}09 \text{ года.}\end{aligned}$$

Легко показать, что формула для вычисления продолжительности окупаемости имеет следующий вид.[38]

$$\text{Продолжительность периода окупаемости} = \frac{\dfrac{\text{конверсионная премия}}{1 + \text{конверсионная премия}}}{\text{текущая доходность} - \dfrac{\text{дивидендная доходность}}{1 + \text{конверсионная премия}}}. \quad (60.3)$$

Здесь под текущей доходностью подразумевается текущая доходность конвертируемой ценной бумаги. Конверсионная премия для конвертируемой ноты *CCU*

[38] Для конвертируемых ценных бумаг с изменяющимися ставками купона или дивидендами, например для конвертируемых ценных бумаг с растущей ставкой купона, эта формула не подходит. В этом случае продолжительность периода окупаемости вычисляется непосредственно с помощью определения.

была равной 15,211%, ее текущая стоимость $-$ 2,625%/121 $=$ 2,169%, а дивидендная доходность обычной облигации равна нулю. Из формулы (60.3) следует, что период окупаемости равен 6,09 года. Все числа при вычислении необходимо вводить в десятичном виде.

Существует альтернативный метод вычисления продолжительности периода окупаемости, менее обоснованный, но более широко распространенный. Он называется *методом окупаемости "доллар за доллар"* (dollar-for-dollar payback). В рамках этого метода аналитик отвечает на неявно заданный вопрос: "За какое время окупилась бы премия, если бы инвестор инвестировал ту же самую сумму в покупку обычных акций вместо покупки конвертируемой ценной бумаги?"

Если бы в предыдущем примере та же самая сумма была вложена в акции компании *CCU*, то инвестор приобрел бы 1 210 долл./65,0625 долл. $=$ 18,60 акции. Разность между денежными потоками осталась бы прежней, поскольку дивиденды по акциям *CCU* не выплачиваются. Однако, если бы по этим акциям выплачивались значительные дивиденды, то второй метод привел бы к более долгому периоду окупаемости.[39] Формула для вычисления продолжительности периода окупаемости имеет следующий вид.

$$\text{Окупаемость "доллар за доллар"} = \frac{\text{конверсионная премия}/\,(1+\text{конверсионная премия})}{\text{текущая доходность} - \text{дивидендная доходность}}. \quad (60.4)$$

Знаменатель в формуле (60.4) называется *доходным преимуществом* (yield advantage). Обратите внимание на то, что период окупаемости, превышающий шесть лет, длиннее, чем срок, оставшийся до погашения конвертируемой облигации компании *CCU*, составляющий четыре года. Следовательно, или в наши вычисления закралась ошибка неверны, или метод неверен в принципе.

Несмотря на то что определение продолжительности периода окупаемости можно уточнить, используя скорость роста дивидендов и дисконтируя денежные потоки, основной недостаток традиционного подхода к оценке продолжительности окупаемости конвертируемых облигаций заключается в том, что он не учитывает внутренний опцион, т.е. предполагает, что конверсия на обычную акцию произойдет непременно. В то же время владелец традиционной конвертируемой облигации имеет право, но не обязан, конвертировать ее на обычные акции. Если цена акции не превышает цену конверсии, то инвестор получит в момент

[39] Рассмотрим следующую ситуацию. Корпорация *Pennzoil-Quaker* выпустила 4,95%-ные облигации с погашением 15.08.2008. Одну облигацию можно обменять на 9,3283 акций корпорации *Chevron Corporation* (*CHV*), допускающих первое досрочное погашение 15.08.2000. 27.08.1999 эта облигация продавалась за 100,125 долл. Часть этой суммы покрывалась обычной акцией корпорации *CHV* по 92,75 долл. и квартальным дивидендом в размере 0,61 долл. Читатели могут сами убедиться, что в обоих вариантах продолжительность периода окупаемости составит 5,09 и 5,87 года соответственно.

погашения номинальную стоимость конвертируемой облигации. Для накопительных ценных бумаг определение периода окупаемости еще более проблематично. Например, инвестор, вложивший средства в нуль-купонные конвертируемые облигации, не получит текущий денежный доход. Следовательно, доходное преимущество по такой конвертируемой ценной бумаге должно быть либо равным нулю, либо отрицательным, а продолжительность периода окупаемости можно вообще не вычислять. Можно попытаться заменить текущую доходность доходностью к погашению или доходностью до следующего момента досрочного погашения (yield-to-the-next-put). Однако в этом случае вновь неявно предполагается, что вероятность конверсии равна 100%, а дефолт эмитента невозможен.

Модели оценки конвертируемых ценных бумаг

Практически все модели оценки конвертируемых ценных бумаг, используемые рыночными профессионалами в настоящее время, основаны на принципах анализа возможных будущих требований, разработанных Фишером Блэком (Fischer Black), Майроном Шоулзом (Myron Scholes) и Робертом Мертоном (Robert Merton).[40] Эти модели отличаются одна от другой количеством *стохастических переменных* (stochastic variables), заложенных в их конструкцию.[41] В основе наиболее простой однофакторной модели лежит предположение, что цена акции или, говоря более точно, доходность акции является единственной стохастической переменной, а все другие факторы, влияющие на стоимость конвертируемой облигации, являются дескрипторами или параметрами. Более сложные двухфакторные модели предполагают, что стохастическими переменными являются доходность акции и процентные ставки.

Дескрипторы и параметры, влияющие на стоимость конвертируемых ценных бумаг

Дескрипторы (descriptors) — это атрибуты ценной бумаги, известные точно. К ним относятся, например, срок погашения, ставка купона, а также даты досрочного выкупа и погашения. *Параметры* (variables) — это показатели, которые можно оценить с определенной точностью. Примерами параметров являются будущие дивиденды и стоимость хеджирования ценной бумаги. Перечислим дескрипторы и параметры, влияющие на стоимость конвертируемой ценной бумаги.

[40] *Black F., Scholes M.* The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. — May–June 1973. — P. 637–659. *Merton R.C.* Theory of Rational Option Pricing // Bell Journal of Economics and Management Science. — Spring 1973. — P. 141–183.

[41] *Стохастическими* называются переменные, которые изменяются со временем недетерминированным или непредсказуемым образом.

- *Цена спот базовой ценной бумаги.* Чем выше цена акции, тем вероятнее, что опционы на конверсию окажутся выигрышными (или менее проигрышными), а стоимость конвертируемой ценной бумаги повысится (см. ил. 60.3).
- *Дивидендная доходность базовой обычной акции.* Чем выше дивидендная доходность базовой акции, тем ниже стоимость конвертируемой ценной бумаги, поскольку это снижает доходное преимущество и уменьшает привлекательность конвертируемой ценной бумаги в качестве альтернативы обычной акции. С другой стороны, более высокий размер дивидендов ограничивает рост цены акции и снижает вероятность того, что конвертируемая ценная бумага окажется прибыльной. То же самое относится к скорости роста дивидендов.
- Изменения налогового законодательства США, вступившие в силу в мае 2003 года, сокращают ставку налогового обложения получателей корпоративных дивидендов, стимулируя компании увеличивать дивидендные выплаты. Это повышает дивидендный риск, которому подвергаются конвертируемые ценные бумаги, которые ранее не были защищены от роста обычных дивидендов. В результате котировки существующих эмиссий снизились, отражая возросший дивидендный потенциал базовых акций. Неожиданное крупное повышение дивидендов привело к значительному понижению оценок запасов конвертируемых ценных бумаг. Проспекты новых эмиссий конвертируемых ценных бумаг уже включают в себя защиту дивидендных выплат.
- *Купонные, или привилегированные, дивиденды*. Чем выше привилегированные дивиденды, тем выше доходное преимущество, а значит, выше стоимость конвертируемой ценной бумаги.
- *Погашение эмиссии.* Чем дольше период запрета на досрочное погашение эмиссии, тем выше стоимость конвертируемой ценной бумаги. Это влияние проявляется двояко. Во-первых, инвесторы извлекают выгоду из долгосрочного доходного преимущества. Во-вторых, из-за невозможности произвольной конверсии со стороны инвестора минимальный срок действия опциона на конверсию равен сроку до первой даты досрочного погашения конвертируемой ценной бумаги. Следовательно, чем дольше срок действия опциона на конверсию, тем выше стоимость конвертируемой ценной бумаги. При одинаковых сроках погашения конвертируемой ценной бумаги жесткий запрет на досрочное погашение стоит для инвестора больше, чем мягкий запрет.
- *Срок погашения.* Рассмотрим две конвертируемые ценные бумаги, свойства которых совпадают, за исключением сроков их погашения. Чем дольше срок погашения конвертируемой ценной бумаги, тем ниже ее стоимость. Это выглядит парадоксально, поскольку, как известно, чем дольше срок действия

опциона “колл”, тем выше его стоимость. Однако, несмотря на то что удлинение срока погашения увеличивает стоимость опциона на конверсию, этот эффект перекрывается уменьшением минимальной стоимости облигационного компонента, возникающим из-за дисконтирования денежных потоков по более высокой процентной ставке на протяжении более долгого периода. Для конвертируемых ценных бумаг с большим проигрышем непосредственное влияние увеличенных процентных ставок уменьшается, поскольку их конверсионная стоимость действует как нижняя граница. В то же время, если процентная ставка негативно влияет на цену акции, что вполне правдоподобно, то вторичное влияние процентных ставок на конвертируемые ценные бумаги с большим проигрышем также может оказаться негативным.

- *Опцион инвестора “пут”.* Погашение ценной бумаги по истечении ее срока действия эквивалентно исполнению инвестором опциона “пут” при наступлении даты погашения. Конвертируемая ценная бумага с опционом “пут”, который может быть исполнен до наступления срока погашения, стоит больше, чем без опциона. Чем более ранней является дата исполнения опциона “пут”, тем выше стоимость конвертируемой ценной бумаги при прочих равных условиях. Кроме того, чем выше стоимость опциона “пут”, тем выше стоимость конвертируемой ценной бумаги.
- *Ликвидность и стоимость хеджирования.* Чем более неликвидной является конвертируемая ценная бумага или ее базовая обычная акция, тем ниже стоимость конвертируемой ценной бумаги, поскольку даже в средних по размеру сделках цены конвертируемых ценных бумаг могут значительно изменяться, снижая выручку продавцов и повышая выгоду покупателя. Стоимость заимствования акций для продажи без покрытия в обмен на такие конвертируемые ценные бумаги также повышается. Стоимость заимствования акции влияет на стоимость конвертируемой ценной бумаги точно так же, как увеличение размеров дивидендов по базовой акции. Если конвертируемая ценная бумага является неликвидной и/или стоимость заимствования акций высока, то конвертируемая ценная бумага может продаваться ниже номинальной стоимости, вынуждая ее держателей исполнять свой опцион на конверсию, хотя в обычных условиях они этого не сделали бы. Прямые инвесторы также являются чувствительными к ликвидности и стоимости хеджирования. Коммерческие подразделения инвестиционных банков не стремятся к поддержанию ликвидности и слабо реагируют на заявки, поступающие от прямых инвесторов, поскольку это может оставить их в нехеджированной или сверххеджированной позиции, пока не найдется другой покупатель. Поскольку недостаточное хеджирование увеличивает риск, которому подвергается позиция банков, спрэды спроса и предложения имеют тенденцию расширяться, а размеры сделок — уменьшаться. Ве-

роятнее всего, заявка будет рассмотрена в процессе поиска приемлемой короткой позиции по акции или исполнена на стадии, когда будет найден новый покупатель. Возникающая при этом задержка подвергает продавца риску, связанному с колебаниями рыночной стоимости, даже если он решил закрыть позицию. Из-за этого выжидания стоимость конвертируемой ценной бумаги становится ниже, чем могла бы быть. Эти принципы оценки относятся и к конвертируемым ценным бумагам с ограничениями на конверсию, существующими на азиатском рынке. Ограничения на продажу обычных акций без покрытия также снижают стоимость конвертируемой ценной бумаги. Конвертируемые ценные бумаги с наличным расчетом продаются с дисконтом по сравнению с конвертируемыми ценными бумагами с физическим расчетом, особенно если конвертируемая ценная бумага является выигрышной и может быть погашена или же период запрета на досрочное погашение подходит к концу. Величина дисконта по отношению к конвертируемой ценной бумаге с наличным расчетом зависит от ликвидности акции. Чем менее ликвидной является акция, тем вероятнее, что ее цена повысится, когда хеджеры попытаются покрыть свои короткие позиции на протяжении 30-дневного периода уведомления о погашении, а дисконт увеличится.

- *Экономический риск, связанный с событиями в иностранном государстве.* Большинство американских фондов, специализирующихся на прямых инвестициях в конвертируемые ценные бумаги и фундаментальные акционерные фонды, как правило, отказываются от инвестиций, если экономический риск, связанный с событиями в иностранном государстве, слишком высок, что характерно для развивающихся стран. Международные фонды, специализированные региональные фонды, а также хеджинговые фонды создают основную массу инвестиций. Хеджинговые фонды входят в этот список, поскольку они могут хеджировать экономический риск, связанный с событиями в иностранном государстве. Поскольку все компоненты риска хеджировать невозможно, конвертируемые ценные бумаги, выпущенные в этих странах, обычно продаются с относительно низкими премиями, а волатильность базовых акций недооценивается. С другой стороны, конвертируемые ценные бумаги, выпущенные транснациональными компаниями, особенно фирмами, зарегистрированными в странах G–10, пользуются большим спросом благодаря их высоким кредитным рейтингам и низкому экономическому риску, связанным с событиями в иностранном государстве.

Перечислим теперь стохастические переменные, широко используемые в моделях оценки стоимости конвертируемых ценных бумаг.

- *Доходность акции.* Это наиболее информативная поясняющая переменная, которая входит во все модели оценки конвертируемых ценных бумаг. Одно-

факторная модель предполагает, что доходность акции является единственной стохастической переменной, а все другие не являются стохастическими. Модели, использующие подход Блэка–Шоулза–Мертона[42], зависят также от волатильности доходности акций. В качестве входной информации некоторые модели используют постоянные волатильность и цену акции, в то время как более сложные учитывают временну́ю структуру волатильности и включают в себя возможный перекос волатильности.

- *Процентные ставки.* Процентная ставка является основной переменной в модели оценки облигационных опционов. Поскольку на динамику цен конвертируемой ценной бумаги значительно влияют облигационный компонент и его выпуклость, в качестве второго фактора в двухфакторной модели оценки конвертируемых ценных бумаг естественно использовать процентные ставки. Оцениваемым параметром в этих моделях является волатильность процентных ставок, называемая *волатильностью доходности* (yield volatility). В двухфакторных моделях этот параметр играет ту же роль, что и волатильность цены акции в однофакторной модели.
- Как уже указывалось, чем выше процентные ставки, тем ниже минимальная цена облигационного компонента в конвертируемой ценной бумаге из-за дисконтирования денежных потоков по более высокой ставке. Влияние процентных ставок на внутренние опционы представляет собой более сложное явление. Увеличение (уменьшение) процентных ставок приводит к увеличению (уменьшению) стоимости опциона на конверсию и уменьшению (увеличению) опциона на продажу конвертируемой ценной бумаги. С точки зрения эмитента, если конвертируемая ценная бумага является проигрышной, то чем выше (ниже) процентные ставки, тем ниже (выше) стоимость опциона “колл”, принадлежащего эмитенту, поскольку выкуп предусматривает финансирование стоимости погашения за счет выпуска нового долгового обязательства по более высокой (низкой) процентной ставке. Если конвертируемая ценная бумага, которая в большинстве случаев должна быть выкуплена как можно скорее, является выигрышной, стимулы эмитента совершить принудительную конверсию при увеличении процентных ставок усиливаются.
- *Кредитный спрэд.* Чем ниже кредитоспособность эмитента, определенная уровнем левереджа и другими показателями, тем выше вероятность дефолта, а значит, выше кредитный спрэд. Например, пятилетнее субординированное долговое обязательство эмитента с рейтингом Baa3/BBB– может

[42] Обычно предполагают, что процесс, описывающий изменение доходности акции, является винеровским, а логарифм доходности акции за время Δt имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $\mu\Delta t$ и дисперсией $\sigma^2\Delta t$, где μ и σ^2 — мгновенные математические ожидания и дисперсия доходности акции соответственно.

иметь кредитный спрэд, равный 140 базисным пунктам. По состоянию на 12.01.2005, когда пятилетняя казначейская ставка была равной 3,70%, ставка по простому долговому обязательству составляла $3{,}70\% + 1{,}4\% = 5{,}10\%$. Если рейтинг эмитента на один уровень (notch) ниже рейтинга Ba1/BB+, то спрэд должен расшириться примерно на 40 базисных пунктов.[43] Таким образом, спрэды влияют на конвертируемые ценные бумаги точно так же, как и процентные ставки. Кредитный спрэд все чаще описывают как стохастическую переменную, а его волатильность является предметом очень тщательных исследований.[44] Ликвидные свопы CDS на отдельные корпоративные эмиссии, стандартизация свопов, ликвидные сделки с индексами CDS и свопы активов позволяют инвесторам хеджировать кредитный риск большинства эмиссий инвестиционного уровня, а также многих выпусков с более низким кредитным рейтингом. Структуры, связанные с акциями, образуют чрезвычайно быстро развивающийся сегмент рынка конвертируемых ценных бумаг и открывают большие перспективы для арбитражных сделок и для сделок, основанных на изменении структуры капитала и волатильности акций.

- *Валютный курс*. Рассмотрим 4,25%-ную облигацию Bell Atlantic Financial, подлежащую погашению 15.09.2005 и допускающую обмен на 87,287 акции компании *Wireless Communications PLC* (*CWZ*). Ставка купона и номинальная стоимость этой облигации номинируются в долларах. Кроме акционерного риска, связанного с опционом на обмен облигации на обычные акции компании *CWZ*, принадлежащие инвесторам, американские инвесторы подвергаются валютному риску, поскольку акции компании *CWZ* номинируются в фунтах стерлингов. Поскольку количество акций, обмениваемых на одну облигацию, фиксировано и равно 87,287, то любое увеличение стоимости фунта стерлингов по отношению к доллару США принесет инвесторам прибыль, а любое уменьшение — уменьшит стоимость их позиций. Таким образом, инвестор имеет внутренний опцион “колл” на фунты стерлингов или, что эквивалентно, внутренний опцион “пут” на доллары США, вложенные в конвертируемую облигацию.
- Поскольку валютный курс является стохастической переменной, его можно использовать как третий фактор в моделях оценки конвертируемых ценных бумаг.
- *Стоимость фирмы.* В финансовой литературе было показано, что стоимость фирмы можно рассматривать как базовый актив, а обычную акцию,

[43] Вычисления спрэда относятся к 12.01.2005.

[44] Несмотря на снижение казначейских ставок глобальное расширение кредитных спрэдов на протяжении азиатского и российского кризисов во второй половине 1998 года вынудило портфельных менеджеров более внимательно следить за кредитными спрэдами.

обычные облигации, конвертируемые ценные бумаги и практически все корпоративные ценные бумаги можно считать деривативами. Равновесная модель, в которой корпоративные ценные бумаги интерпретируются как деривативы на стоимость фирмы, позволяет корректно оценить все корпоративные ценные бумаги, в то время как однофакторные модели оценки каждой ценной бумаги по отдельности иногда основываются на некорректных допущениях. В дальнейшем в качестве отправной точки мы будем использовать модель Бреннана (Brennan) и Шварца (Schwartz), в рамках которой основными стохастическими факторами считаются стоимость фирмы и процентные ставки.[45]

Выбор многофакторных моделей

Конвертируемые ценные бумаги являются сложными структурами. Это обстоятельство не позволяет получить аналитическое замкнутое решение. Их оценка приводит к необходимости решения дифференциальных уравнений в частных производных с разными краевыми условиями с помощью мощных численных методов. Добавление в модель новой стохастической переменной резко увеличивает количество вычислений, которые необходимо произвести для оценки конвертируемых ценных бумаг. По этой причине даже при моделировании неконвертируемого облигационного опциона, в моделях которого двумя объясняющими стохастическими переменными являются кратко- и долгосрочная процентные ставки, практики ограничиваются изучением однофакторной модели, основанной на краткосрочной процентной ставке, предполагая, что эволюция долгосрочной ставки зависит от поведения краткосрочной. Следовательно, решение о включении или исключении стохастической переменной является компромиссом между теоретической элегантностью и/или повышенной точностью, с одной стороны, и вычислительной сложностью — с другой. Как правило, когда погрешность перекрывает точность, достигнутую за счет включения дополнительной стохастической переменной, целесообразнее затратить больше усилий для улучшения оценок входных параметров и выбрать более простую модель.

Наиболее широко используются однофакторные модели, в которых единственной стохастической переменной является доходность акции. Однако в настоящее время все большую популярность завоевывают двухфакторные модели, в которых второй стохастической переменной является процентная ставка. Практически все модели пренебрегают кандидатами на третью и четвертую поясняющие переменные в пользу простоты вычислений. Кредитные спрэды тесно связаны с процентными ставками, причем и та, и другая переменные описываются стохастическими процессами. Влияние валютных курсов на стоимость конвертируемых ценных бу-

[45] *Brennan M.J., Schwartz E.S.* Analyzing Convertible Bonds // Journal of Financial and Quantitative Analysis. — November 1980. — P. 907–929.

маг, связанных с двумя валютами, приводит к вычислению ряда, состоящего из цен, например цен акции компании *CWZ* в фунтах стерлингов, умноженных на курс обмена доллара на фунт стерлингов, с последующей оценкой волатильности ряда цен, выраженных в долларах США. Часто вместо анализа временно́й структуры волатильности доходности акций исследователи оценивают волатильность, применяя субъективные поправки к исторической и подразумеваемой волатильности и считая, что эти оценки останутся постоянными на протяжении всего срока действия ценной бумаги.

Несмотря на теоретическую элегантность однофакторной модели, охватывающей все корпоративные ценные бумаги, более широко используются индивидуальные модели оценки разных активов. Самой популярной среди них является модель, в которой стоимость фирмы не рассматривается как приобретаемый актив. Следовательно, цены компаний редко измеряются непосредственно, а свойства их распределений невозможно определить эмпирически. Сложности, связанные с индивидуальными ценными бумагами и корреляцией между ними, неизбежно влекут за собой предположения, которые не всегда выполняются. Тем не менее за последнее время в области моделирования корпоративных ценных бумаг, интерпретируемых как опционы на стоимость фирмы, произошел прогресс и появились новые коммерческие модели.[46]

Аналитическая модель: краткий очерк

В двухфакторной модели Бреннана–Шварца предполагается, что процентная ставка подчиняется стохастическому процессу, т.е. на коротком интервале времени Δt изменение процентной ставки Δr аппроксимируется выражением

$$\Delta r = \alpha(\mu_r - r) + r\sigma_r z_r, \quad \alpha > 0. \tag{60.5}$$

Здесь величина z_r является нормально распределенной случайной величиной с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией. Это предположение наиболее широко распространено в большинстве моделей, использующих процентную ставку. Процесс с такими свойствами называется *случайным процессом с возвращением к среднему* (mean reverting process). Первое слагаемое в правой части выражения, описывающего изменение процентной ставки, является неслучайным, а второе — случайным. Неслучайный компонент зависит от текущей процентной ставки r. Разность между математическим ожиданием процесса, описывающего изменение процентной ставки, μ_r и величиной r определяет направление, которому следует случайная величина, возвращающаяся к среднему значению, а коэффициент α — скорость возврата к среднему. Случайное изменение

[46] К этим моделям относятся, в частности, модель CreditGrades и модель KMV, разработанная агентством *Moody's*.

процентной ставки зависит от стандартного отклонения процесса, описывающего изменение процентной ставки, $r\sigma_r$, и накладывается на возвращение к среднему.

Изменение стоимости фирмы ΔV также описывается приближенным выражением.

$$\Delta V = [V\mu_v - Q(V,t)] + V\sigma_v z_v. \tag{60.6}$$

Здесь μ_v — ожидаемая норма прибыли от стоимости фирмы, а $Q(V,t)$ — распределение денежных потоков, выплаченных по разным ценным бумагам фирмы, зависящее от стоимости фирмы и времени. Случайный компонент, входящий в выражение для стоимости фирмы, имеет стандартное отклонение $\sigma_v V$, а величина z_v является нормально распределенной случайной величиной с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией. Использовав выражения $dz_r^2 = dt$, $dz_v^2 = dt$, $dz_r dz_v = \rho\, dt$, где ρ — мгновенная корреляция между dz_r и dz_v, и применив лемму Ито (Ito) и приняв риск-нейтральные предположения, Бреннан и Шварц вывели дифференциальное уравнение (60.7), которому удовлетворяет стоимость конвертируемой облигации.[47]

$$0{,}5V^2\sigma_v^2 C_{vv} + r\rho V\sigma_v\sigma_r C_{vr} + 0{,}5r^2\sigma_r^2 C_{rr} + C_r\left[\alpha\left(\mu - r\right) - \lambda r\sigma_r\right] + \\ + C_v\left[rV - Q\left(V,t\right)\right] - rC + cF + C_t = 0. \tag{60.7}$$

Здесь $C(V,r,t)$ — стоимость конвертируемой облигации; нижние индексы у символа C означают частное дифференцирование по переменным V, r и t; F — номинальная стоимость конвертируемой ценной бумаги; c — ставка купона; λ — рыночная цена процентного риска. Величина λ представляет собой вознаграждение за повышенный риск, которому подвергается портфель, доходность которого идеально коррелирует с изменениями процентной ставки. Эта величина очень похожа на коэффициент Шарпа (Sharpe).

Однофакторная модель Ингерсолла (Ingersoll) также использует понятие стоимости фирмы. Предположим, что компания выпустила только два вида ценных бумаг — обычную акцию и конвертируемые облигации. В таком случае дифференциальное уравнение в частных производных, описывающее стоимость конвертируемой ценной бумаги, связанной с бездивидендной акцией, представляет собой упрощенный вариант уравнения (60.7).[48]

$$0{,}5V^2\sigma_v^2 C_{vv} + C_v\left[rV - Q\left(V,t\right)\right] - rC + cF + C_t = 0. \tag{60.8}$$

В большинстве моделей для оценки конвертируемых ценных бумаг вместо стоимости фирмы используется цена базовой акции. Это объясняется частотой и точ-

[47] *Brennan M.J., Schwartz E.S.* Analyzing Convertible Bonds // Journal of Financial and Quantitative Analysis. — November 1980. — P. 907–929.

[48] *Ingersoll J.E., Jr.* A Contingent-Claims Valuation of Convertible Securities // Journal of Financial Economics. — 1977. — P. 289–322.

ностью регистрации цены акции. В этом случае уравнение (60.7) принимает следующий вид.

$$0{,}5S^2\sigma_s^2 C_{ss} + r\rho S\sigma_s\sigma_r C_{sr} + 0{,}5r^2\sigma_r^2 C_{rr} + C_r\left[\alpha\left(\mu - r\right) - \lambda r\sigma_r\right] + \\ + C_s\left[rS - cF\right] - rC + cF + C_t = 0. \quad (60.9)$$

В заключение отметим, что один из вариантов однофакторной модели (60.9) приводит к следующему уравнению.

$$0{,}5S^2\sigma_s^2 C_{ss} + C_s\left[rS - cF\right] - rC + cF + C_t = 0. \quad (60.10)$$

Стоимость конвертируемой облигации определяется с помощью дифференциального уравнения в частных производных, которое дополняется краевыми условиями, соответствующими конвертируемой ценной бумаге. Эти условия должны учитывать следующие ограничения, накладываемые на стоимость конвертируемой ценной бумаги.

1. В момент погашения стоимость должна превышать номинальную или конверсионную стоимость.
2. В течение периода досрочного погашения стоимость облигации должна быть меньше цены досрочного погашения или равной ей.
3. Если облигация допускает досрочное погашение, ее стоимость должна быть больше цены опциона “пут” или равной ей.
4. Во все остальные моменты времени стоимость облигации должна быть не меньше конверсионной стоимости.

Для двухфакторной модели, основанной на уравнении (60.9), необходимы оценки нескольких входных параметров, количество которых превышает количество оценок, используемых в однофакторной модели (60.10). Эти дополнительные параметры включают в себя волатильность доходности σ_r, скорость возвращения к среднему α, рыночную стоимость процентного риска λ и корреляцию между процессом, описывающим изменение процентной ставки, и процессом, описывающим поведение цены акции ρ. Все входные параметры, за исключением последнего, оцениваются по казначейским облигациям или ставке LIBOR с помощью стандартных временны́х моделей. Как известно, оценки величины ρ являются неустойчивыми. По этой причине в большинстве случаев данный параметр приравнивают к нулю.

Отметим также, что дифференциальные уравнения в частных производных в моделях Блэка–Шоулза и Мертона для оценки варрантов являются вариантами уравнения (60.10). Как указывалось выше, долговое обязательство можно отделить от варранта, только если конвертируемая ценная бумага не продается и не конвертируется вплоть до окончательного срока погашения. В этом случае стоимость

конвертируемой ценной бумаги равна сумме стоимости долгового обязательства и стоимости варранта. Американский стиль конверсии создает дополнительный процентный опцион, выгодный для инвестора, поскольку инвестор может обменять конвертируемую облигацию по цене исполнения опциона (как правило, она равна номинальной цене облигации), даже если облигационный компонент стоит меньше. Это *полезное облигационное свойство* (usable bond feature) конвертируемой ценной бумаги отсутствует у комбинации облигации и варранта. Если варрант исполняется досрочно, то его цена исполнения выплачивается наличными и равна номинальной стоимости.

Очевидно, что теоретическая стоимость конвертируемой ценной бумаги зависит от выбранного дифференциального уравнения в частных производных, среди которых превалирует уравнение (60.10). При этом процентная ставка считается входным параметром, а для компенсации стохастических свойств процентной ставки, не учитываемых в однофакторной модели, используются дополнительные параметры.

Реализация модели для оценки конвертируемой облигации

Поскольку оценка конвертируемой ценной бумаги не имеет аналитического решения в замкнутой форме, для ее вычисления необходимо применять численные методы. Наиболее часто для этого используются неявный и явный конечно-разностные методы. Частные производные в соответствующих дифференциальных уравнениях аппроксимируются с помощью рядов Тейлора. С одной стороны, неявный конечно-разностный метод является более устойчивым, чем явный, но связан с более сложными вычислениями. С другой стороны, явный конечно-разностный метод является более гибким и простым. Частной разновидностью явного конечно-разностного метода является биномиальный метод — наиболее широко используемый способ вычисления стоимости деривативов.

Ограниченный объем главы не позволяет подробно описать конструкцию биномиального дерева и обратную индукцию.[49] Поэтому мы сосредоточимся на оценках процентных ставок и волатильности, которые существенно влияют на стоимость конвертируемых ценных бумаг.

Процентная ставка

В одних моделях предполагается, что временная структура является постоянной, а в других оценивается нуль-купонная кривая доходности на основе текущих казначейских ценных бумаг или используется кривая ставка LIBOR в качестве

[49] Заинтересованные читатели могут обратиться к книге Connoly K.B. *Pricing Convertible Bonds*. — New York: Wiley, 1998.

замены для безрисковой ставки. Наиболее часто кредитный спрэд считается постоянным, хотя в некоторых моделях он описывается с помощью определенной временно́й структуры. Оценка процентной ставки в каждом узле получается на основе производной нуль-купонной кривой доходности.

Следует подчеркнуть, что во все дифференциальные уравнения с частными производными, упомянутые выше, входит лишь одна процентная ставка. Это упрощает аналитическое решение задачи и соответствует теореме о паритете опционов "пут" и "колл". Однако существует одна проблема. Рассмотрим конвертируемую ценную бумагу, которая разделяется на облигацию и варрант. Приравнивая единственную процентную ставку к безрисковой и добавляя соответствующий спрэд при оценке данной конвертируемой ценной бумаги, мы приходим к выводу, что и облигация, и варрант дисконтируются по одной и той же ставке. Однако если варранты и опционы продаются отдельно друг от друга, то кредитный спрэд при их оценке не учитывается, поскольку риск-нейтральная оценка деривативов не зависит от риска дефолта по базовой акции. Если в модели используется лишь процентная ставка, то чистая стоимость внутреннего опциона на конверсию завышается. Для того чтобы согласовать результаты с правилами опционного рынка, при оценке опционов следует применять только безрисковую ставку, а при оценке купонов и номинальной стоимости — безрисковую процентную ставку и спрэд. На практике короткие позиции по акциям в хеджированном портфеле приносят краткосрочную безрисковую процентную ставку, а не безрисковую ставку и спрэд, применяемые при оценке денежных потоков по конвертируемой ценной бумаге. Обратите внимание на то, что в этом случае паритет между опционами "пут" и "колл" нарушается.

Дальнейшей модификацией двух процентных ставок является использование безрисковой процентной ставки, умноженной на коэффициент хеджирования, и суммы безрисковой процентной ставки и кредитного спрэда. С одной стороны, если конвертируемая ценная бумага приносит большой проигрыш, то вероятность конверсии весьма мала, сама ценная бумага больше похожа на обычное долговое обязательство, а ее коэффициент "дельта" равен нулю. Следовательно, все денежные потоки, связанные с конвертируемой ценной бумагой, дисконтируются по безрисковой ставке плюс кредитный спрэд. С другой стороны, если конвертируемая ценная бумага приносит большой выигрыш, вероятность ее конверсии очень высока, сама ценная бумага похожа на обычную акцию, а ее коэффициент "дельта" равен единице. При 100%-ном хеджировании вероятность убытков снижается до нуля и портфель должен приносить безрисковую ставку. В промежуточных ситуациях используется средневзвешенная ставка, умноженная на коэффициент "дельта".

Волатильность акции

В любой модели возможного условного требования (contingent claim model) необходимо предварительно оценивать будущую волатильность, которая может возникнуть на протяжении срока действия ценной бумаги. Оценка волатильности еще более важна для долгосрочных опционов, встроенных в конвертируемые ценные бумаги. Для оценки волатильности необходимы следующие данные.

1. Историческая волатильность за периоды от одного до 12 месяцев, а также их тренды.
2. Тренды подразумеваемой волатильности для опционов, включенных в листинги бирж, а также опционов LEAPS, представляющих собой акционерные (и индексные) опционы, сроки действия которых превышают девять месяцев. Особое внимание при этом уделяется *асимметричному разбросу подразумеваемой волатильности* (implied volatility skew).
3. Подразумеваемая волатильность всех существующих конвертируемых ценных бумаг данного эмитента.
4. Подразумеваемая волатильность конвертируемых ценных бумаг в данном секторе рынка.
5. Волатильность, подразумеваемая эмитентом при оценке свопа CDS (или ее близкий аналог), соответствующая первой дате возможного выкупа или окончательной дате погашения конвертируемой ценной бумаги.

Основываясь на этих данных и учитывая коррекцию в сторону снижения цены, если обычная акция и/или конвертируемая ценная бумага является неликвидной, можно получить оценку волатильности. Очень высокие оценки волатильности, от 50 до 60%, обычно ограничиваются сверху в ожидании их возвращения к среднему.[50]

Применение модели оценки

Очевидно, что модели оценки чаще всего используются для выяснения теоретической стоимости ценной бумаги в любой момент времени. Если теоретическая стоимость равна, скажем, 104,5, а ценная бумага продается по номинальной стоимости, то говорят, что она обесценилась на 4,5%. Степень удешевления ценной бумаги, разумеется, зависит от входных данных и конкретной модели, использованной для оценки. Модели оценки периодически необходимо калибровать по

[50] Более точный метод оценки волатильности основан на модели обобщенной авторегрессионной условной гетероскедастичности (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity — GARCH), в которой относительно недавние наблюдения волатильности имеют больший вес. Распределение весов описывается оцениваемым параметром распада (decay parameter), аналогичным параметру возвращения к среднему в моделях процентных ставок. См. *Bollerslev T.* Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity // Journal of Econometrics. — 1986. — P. 307–327.

рыночным ценам ликвидных ценных бумаг, чтобы выявлять их отклонения. После начальной калибровки большинство практиков больше внимания уделяют непротиворечивости модели, чем ее абсолютной точности. Эту задачу облегчает широкий выбор готовых моделей оценки стоимости ценных бумаг, которые обычно поставляются в виде специализированных программ, используемых совместно с системами управления портфелями, оценки риска и совершения сделок. Кроме того, их можно применять как дублирующие модели для дополнительной проверки расчетов.

Результаты теоретического анализа стоимости являются лишь одним из факторов, определяющих, стоит ли покупать или продавать ту или иную конвертируемую ценную бумагу. К другим факторам относятся результаты фундаментального анализа входной информации о базовой акции или ценной бумаге, относительная стоимость конвертируемой ценной бумаги по сравнению с другими, результаты анализа сценариев, а также отношение "риск/ожидаемая доходность" отдельной ценной бумаги и ее вклад в оценку портфеля в целом. Рассмотрим некоторые из перечисленных аспектов более подробно.

- *Частные производные*. При мониторинге акций часто применяются частные производные и показатели "риск/выигрыш" облигационных деривативов. Кроме коэффициента хеджирования, или коэффициента "дельта", в анализе участвуют и другие частные производные, которые в совокупности называются *греческими коэффициентами* (greeks). К ним относятся следующие показатели.
- Показатель *тэта* называется коэффициентом течения времени (time decay). Он оценивает уменьшение стоимости опционов, встроенных в конвертируемые ценные бумаги, в зависимости от времени, оставшегося до их погашения. Если до исполнения опциона осталось мало времени, например в течение периода уведомления о выкупе или незадолго до погашения, коэффициент "тэта" резко снижается.
- Показатель *вега* оценивает изменение стоимости конвертируемой ценной бумаги при небольших изменениях волатильности. Если базовая акция имеет большую волатильность, как, например, акции компаний, действующих в секторах высоких технологий, телекоммуникаций и сети Интернет, то показатель "вега" помогает оценить компонент риска, которому подвергается стоимость фирмы (valuation risk) по мере ее старения и уменьшения волатильности. Резкое уменьшение волатильности в периоды корректировки рынка или вследствие его неликвидности приводит к обвалу премий и стоимости конвертируемых ценных бумаг. Это явление происходит эпизодически. Например, оно наблюдалось на протяжении 1994 года, а также во время кризиса в России и на рынках развивающихся стран в 1998 году. Кроме того, непрерывное снижение волатильности в 2005 году привело

к взрыву Интернет-пузыря. Коэффициент "вега" часто указывается в отчетах об исследованиях рисков как показатель, оценивающий риск, которому подвергается позиция или портфель с точки зрения отношения "прибыль/убытки" при внезапном крупном изменении цен.

- Показатель *гамма* измеряет выпуклость или скорость изменения показателя "дельта". Он представляет собой вторую производную цены и является предметом внимательного мониторинга. При крупных изменениях цены базовой акции отрицательный коэффициент "гамма", характерный для коротких позиций по опционам, возникающих, например, при выписке опционов "пут" или "колл", может быстро привести к значительным убыткам. С другой стороны, длинная позиция по конвертируемой ценной бумаге с большим выигрышем, дельта-хеджированная с помощью короткой позиции по акции, имеет положительную выпуклость по акции, поскольку она эквивалентна длинной позиции по опциону "пут". Однако длинная позиция по конвертируемой облигации, не хеджированная с помощью длинной позиции по свопу CDS, эквивалентна продаже кредитной выпуклости или кредитного коэффициента "гамма", поскольку держатель облигации подвергается кредитному риску. Концепции кредитной дюрации, или кредитного коэффициента "дельта", а также кредитного коэффициента "гамма" и кредитной волатильности в настоящее время стали неотъемлемой частью оценки риска при совершении сделок с конвертируемыми ценными бумагами.
- Показатель *ро* оценивает изменение стоимости конвертируемой ценной бумаги вследствие небольших изменений процентной ставки. Поскольку волатильность процентных ставок, или *волатильность доходности* (yield volatility), в настоящее время увеличилась, трейдеры и инвесторы должны быть информированы о дюрации процентной ставки и отрицательной выпуклости опционов, встроенных в конвертируемую ценную бумагу, чтобы осознанно принимать решения о сохранении рисков или их хеджировании с помощью процентных фьючерсов и опционов.
- Смешанные частные производные являются вторичными, но не менее важными компонентами риска. Две из них оценивают влияние изменения цены акции на кредитный спрэд облигации и волатильность акций. Оценка этих показателей по-прежнему является скорее искусством, чем наукой, хотя существуют коммерческие аналитические модели, позволяющие решать некоторые из этих задач.[51]
- *Подразумеваемая вероятность дефолта и подразумеваемая степень возмещения.* Инвестор может хеджировать кредитный риск, связанный с кон-

[51] См. сноску 46.

вертируемой ценной бумагой (или обычной облигацией), с помощью соответствующей длинной позиции по свопу CDS на основе эталонной облигации. С другой стороны, для хеджирования процентного и кредитного рисков, которым подвергаются облигации, можно использовать свопы активов. В свою очередь, для оценки свопов CDS и свопов активов необходимо знать подразумеваемую вероятность дефолта и подразумеваемую степень возмещения в случае дефолта. Кроме того, существуют смешанные производные, которые оцениваются с помощью моделей возможных условных требований для корпоративных ценных бумаг.

- *Подразумеваемая волатильность и подразумеваемый кредитный спрэд.* Модели оценки особенно полезны для инвесторов и эмитентов при сравнении несопоставимых аспектов разных конвертируемых ценных бумаг за счет выражения их свойств с помощью небольшого количества показателей, позволяющих определить их относительную стоимость. Одним из таких показателей является подразумеваемая волатильность конвертируемой ценной бумаги. С точки зрения ее владельца, чем выше (ниже) подразумеваемая волатильность, тем дороже (дешевле) ценная бумага. Аналогично подразумеваемые кредитные спрэды конвертируемых ценных бумаг можно сравнить с кредитными спрэдами сопоставимых конвертируемых ценных бумаг и обычных облигаций.
- Несмотря на важность этих показателей следует сделать несколько предупреждений. Точность оценок подразумеваемой волатильности и подразумеваемого кредитного спрэда зависит от качества входной информации и корректности самой модели. Следовательно, они являются “совместными оценками” исследуемого параметра и остальной части входной информации. Более того, последовательные оценки волатильности демонстрируют определенную цикличность, которая приводит к оценкам кредитного спрэда на одних и тех же наборах входных данных. Хорошо известно, что стоимость конвертируемой ценной бумаги является наиболее чувствительной к волатильности, если она почти беспроигрышна, и к кредитному спрэду, если она приносит большой выигрыш. Если же конвертируемая ценная бумага приносит большой проигрыш, то она остается менее чувствительной к этим показателям. При невнимательном подходе или при наличии выигрышных внутренних опционов оценка подразумеваемой волатильности может оказаться неточной.
- *Анализ сценариев.* Оценки теоретической стоимости и суммарной доходности конвертируемой ценной бумаги при разных уровнях цен акций, процентных ставок, инвестиционного горизонта, кредитных спрэдов и волатильности позволяет портфельным менеджерам определить отношение потенциального риска и выигрыша при совершении сделки.

Исполнение внутренних опционов

В этом разделе рассматриваются решения, которые инвесторы и эмитенты должны принять по отношению к опционам, встроенным в конвертируемые ценные бумаги.

Опционы инвесторов

Опцион на конверсию

Если эмитент досрочно выкупает конвертируемую ценную бумагу, то право на конверсию исчезает в последний день *периода уведомления о погашении* (redemption notice period), который, как правило, длится от 15 до 30 календарных дней, следующих за опубликованием уведомления (чаще всего — 30 дней). В большинстве случаев досрочное погашение призвано стимулировать вынужденный обмен конвертируемой ценной бумаги на акцию. Для этого конвертируемая ценная бумага должна оказаться выигрышной. Возникает вопрос "В какой из дней в течение периода уведомления о погашении инвестор должен предъявить облигацию для обмена?" Если после появления уведомления о погашении цена акции падает ниже эффективной цены погашения (effective per share redemption price)[52], то инвестор может согласиться на цену погашения. Таким образом, уведомление о досрочном погашении приводит в действие опцион "пут", срок действия которого равен количеству дней в течение периода уведомления о погашении. На протяжении этого периода инвестор имеет право обменять облигацию на акцию и получить цену погашения. Как известно, все длинные позиции по американским опционам имеют неотрицательную стоимость. Следовательно, в обычных обстоятельствах эти опционы не должны исполняться досрочно. Инвестор должен подождать, пока не закончится период досрочного погашения. По истечении этого периода станет ясно, является ли конвертируемая ценная бумага выигрышной и превышает ли ее стоимость цену погашения. Если это именно так, то целесообразно конвертировать облигацию или обменять ее на цену погашения. Инвестор, решивший закрыть позицию в течение периода уведомления о погашении, может найти покупателей среди арбитражных фондов, специализирующихся на конвертируемых ценных бумагах, которые, как правило, выплачивают за оставшийся опцион определенную сумму, не превышающую размера их операционных издержек.

В подавляющем большинстве случаев после объявления о досрочном погашении инвесторы производят конверсию. Как известно, держатель типичной кон-

[52] *Эффективная конверсионная цена* (effective conversion price) — это цена погашения, деленная на конверсионный коэффициент. Например, если облигация погашается по цене 103,5, а конверсионный коэффициент равен 14,865 акции, то эффективная конверсионная цена равна 1 035 долл./14,865 акции = 69,627 долл. за акцию, хотя конверсионная цена равна 1 000 долл./14,865 акции = 67,272 долл.

вертируемой ценной бумаги продает право на конверсию, т.е. опцион "колл", который никогда не следует исполнять до истечения срока действия бездивидендных акций. Для дивидендных акций опцион "колл" следует досрочно исполнять, только если текущая стоимость дивидендов на протяжении срока действия опциона "колл" превышает текущую стоимость процентного дохода, который можно заработать за счет инвестирования цены исполнения. Грубо говоря, конверсию следует производить только тогда, когда дивидендная доходность обычных акций превосходит текущую доходность конвертируемой ценной бумаги, т.е. доходное преимущество становится отрицательным.[53] Эти ситуации возникают редко. В некоторых случаях конверсия производится, когда стоимость заимствования акций становится слишком высокой, а значит, вызывает те же последствия, что и отрицательное доходное преимущество. Право голосования обычными акциями редко является причиной добровольной конверсии.

Эти рассуждения приводят нас к понятию *критической цены акции* (critical stock price). Если цена дивидендной акции увеличивается, то возникает момент, в который доходное преимущество становится отрицательным. *Критической ценой акции* называется ее уровень, при котором стоимость опциона "пут" точно равна абсолютной стоимости свопа на получение купона вместо дивидендов. Если цена акции превышает этот уровень, то конверсия является оптимальным решением. Модель конвертируемой ценной бумаги позволяет учесть эти факторы и предупредить инвестора о том, что цена акции достигла критического уровня, в то время как эмитент еще не выкупил конвертируемую ценную бумагу. Чем выше дивидендная доходность, тем ниже критическая цена акции. Для большинства акций эта точка находится примерно на уровне 175% конверсионной цены.[54]

Опцион "пут"

Если конвертируемая ценная бумага предусматривает право на досрочную продажу, то инвестор может исполнить свой опцион "пут", если оцениваемая стоимость конвертируемой ценной бумаги сразу после даты возможного погашения ниже цены опциона "пут". Для выяснения оптимальных условий исполнения опциона "пут" может быть полезной модель оценки стоимости конвертируемой ценной бумаги. Некоторые эмитенты желают знать, при каком сценарии развития событий произойдет исполнение опциона "пут", поскольку это позволяет им правильно выбрать финансовый инструмент.

[53] Мы сопроводили это утверждение словами "грубо говоря" потому, что некоторые конвертируемые ценные бумаги, связанные с акциями, по которым выплачиваются большие дивиденды, эмитируются с отрицательным доходным преимуществом. Инвесторы правильно интерпретируют их как акции с очень выгодными опционами "пут", т.е. как ценные бумаги с очень прочной защитой.

[54] Это объясняет тот факт, что после периода жесткого запрета на досрочный выкуп год условной защиты от выкупа на уровне 175% или выше примерно эквивалентен еще одному году жесткого запрета на досрочный выкуп.

Управление опционом “пут”

Большинство конвертируемых ценных бумаг предусматривают право инвестора на их продажу по номинальной стоимости или по цене, ненамного превышающей номинальную стоимость, в ситуациях, когда определенная доля акций, обычно — 51%, приобретается другой компанией. Цена опциона “пут” выплачивается наличными и оказывает устрашающий эффект “отравленной пилюли”, особенно если конвертируемая ценная бумага является выигрышной. Для конвертируемых ценных бумаг, продаваемых выше стоимости опциона “пут”, его исполнение приводит к потере суммы, на которую конверсионная премия превышает цену опциона “пут”, а действие самой ценной бумаги прекращается. Инвесторы должны внимательно следить за риском поглощения компаний, которому подвергаются конвертируемые ценные бумаги. Довольно часто обычные акции приобретаемой фирмы заменяются акциями поглощающей компании в соответствии с оговоренным коэффициентом обмена. Это позволяет сохранить опцион на конверсию и конверсионную премию или ее часть. Инвесторы, как обычно, должны искать вариант, позволяющий достичь максимальной стоимости конвертируемой ценной бумаги. В зависимости от обстоятельств максимизация стоимости может достигаться как с помощью исполнения опциона “пут”, так и с помощью отказа от его исполнения.

Опционы эмитентов

Опцион на досрочное погашение

Эмитенты стремятся минимизировать выигрыш владельца конвертируемой ценной бумаги и максимизировать выгоду акционеров. С теоретической точки зрения за пределами периода уведомления о погашении оптимальный момент погашения наступает тогда, когда паритет равен цене досрочного погашения. Однако, поскольку существует период уведомления о досрочном погашении, принятие решения о погашении и выбор оптимального момента для его осуществления зависят от намерений эмитента и от того, является ли конвертируемая ценная бумага выигрышной и насколько. Если эмитент безразлично относится к форме реализации конвертируемой ценной бумаги — через обмен на акции или путем погашения за наличные деньги, — то оптимальным решением для него было бы погасить ее как можно раньше. Эта ситуация возникает, когда конвертируемая ценная бумага составляет очень небольшую часть баланса крупной фирмы или когда конвертируемые ценные бумаги можно рефинансировать по более низкой стоимости. Во всех остальных ситуациях эмитенты должны преследовать одну из двух целей.

- *Вынужденная конверсия.* Выгода акционеров от вынужденной конверсии заключается в экономии затрат на выплату процентного дохода, понижен-

ном левередже и возрастании кредитоспособности за счет возрастания доли акционерного капитала в бухгалтерском балансе компании. Если стоимость купона после начисления налогов, которыми облагается конвертируемая ценная бумага, не превышает дивидендную доходность или, в случае накопительной конвертируемой ценной бумаги, денежный поток после начисления налогов является положительным, с точки зрения инвестора, эмитент может предпочесть отсрочить погашение. В течение периода уведомления о досрочном погашении эмитент нуждается в определенном запасе прочности, так чтобы вероятность падения цены акции ниже эффективной цены конверсии находилась на приемлемом уровне. Чем сильнее эмитент желает избежать риска, связанного с негативными эффектами конверсии, тем больше должен быть запас прочности. Это приводит к нас к понятию *стоимости отсрочки выкупа* (call delay). Негативный эффект, который возникает вследствие неудачной попытки вынудить конверсию, может быть сильным и вызвать финансовые затруднения у небольших фирм. В крайнем случае эмитент будет вынужден рефинансировать стоимость досрочного погашения за счет наличных средств или выпуска нового долгового обязательства, изменив тем самым структуру капитала. В качестве альтернативы эмитент может заплатить инвестиционному банку, попросив его выписать опцион "пут", гарантирующий конверсию. Такие опционы "пут" трудно хеджировать, поэтому банки неохотно соглашаются на их продажу. Даже если банк удовлетворяет просьбу клиента, эти опционы "пут" являются слишком дорогими из-за большого коэффициента "гамма" и риска кредитного события. Чем больше стоимость отсрочки выкупа, тем выше стоимость конвертируемой ценной бумаги.

- Эмпирические исследования доказали существование отсрочек выкупа, хотя их средняя стоимость упала с 40% в 1970-х годах до 15–30% в настоящее время. Величина отсрочки выкупа зависит от волатильности базовой акции, продолжительности периода уведомления о погашении и склонности эмитента к риску. В частности, она равна $\sigma\sqrt{t}$, где t — продолжительность периода уведомления о погашении, выраженная в годах. В качестве примера предположим, что величина t равна одному месяцу, краткосрочная волатильность равна 0,30 в год, скачки исключены. В этом случае ожидаемое изменение цены акции в течение месяца равно $0{,}30 \times \sqrt{1/12} = 0{,}866$, т.е. $\pm 8{,}66\%$ с вероятностью 68%. Вычисление границ доверительного интервала, соответствующего двум стандартным отклонениям, т.е. 95% доверительного интервала, показывают, что стоимость отсрочки выкупа на $2 \times 8{,}66 = 17{,}32\%$ превышает эффективную цену конверсии.
- *Рефинансирование погашения за счет выпуска долговых обязательств.* Если эмитент стремится избежать конверсии, то, выпуская новое долговое

обязательство, он может воспользоваться рассуждениями, которые изложены при описании отсрочки выкупа, за исключением того, что цена акции теперь ниже эффективной цены погашения. Это обеспечивает требуемый запас прочности. Причины, по которым эмитенты досрочно погашают конвертируемую ценную бумагу за счет выпуска долговых обязательств, могут включать в себя стремление уменьшить размывание акционерного капитала, рефинансировать средства по более низкой ставке, продлить срок погашения и укрепить бухгалтерский баланс. В качестве эталона для стоимости капитала можно использовать стоимость долга, имеющего соответствующий уровень привилегированности и срок погашения.

- *Компенсация за продление опциона "пут".* Если исполнение опциона "пут" является экономически оптимальным с точки зрения держателя конвертируемой ценной бумаги, но нежелательным с точки зрения эмитента, он может выдать инвестору компенсацию за продление опциона "пут" (put extention sweeteners). Эта компенсация заключается в дополнительных денежных выплатах и/или снижении конверсионной цены конвертируемой ценной бумаги, как правило, в сочетании с продажей нескольких краткосрочных опционов "пут" на период до следующей даты досрочного погашения или даты окончательного погашения по приемлемой цене. Основное назначение этой компенсации — увеличить стоимость опциона на конверсию, принадлежащую держателю конвертируемой ценной бумаги, предотвращая тем самым продажу облигации эмитенту, по крайне мере, до следующей даты досрочного погашения.
- *Обратный выкуп.* Довольно часто хеджинговые фонды предлагают вернуть эмитентам их неликвидные или глубоко проигрышные конвертируемые ценные бумаги, а также конвертируемые ценные бумаги с очень большими затратами на поддержание инвестиционной политики (с крупными дивидендами и высокой стоимостью заимствования акций), желая получить в качестве компенсации ценные бумаги, которые котируются на рынке. Выкупая такие облигации обратно в рамках одноразовых сделок и стараясь не нарушать правило Комиссии SEC, запрещающее проводить "ползучие тендеры" (creeping tender), эмитент может понизить отношение суммарных обязательств к размеру акционерного капитала и получить выгоду за счет обратного выкупа облигации по цене, которая ниже номинальной стоимости. Как правило, размер компенсации колеблется от половины облигационного пункта до трех облигационных пунктов над теоретической или рыночной стоимостью конвертируемой ценной бумаги и выплачивается либо наличными деньгами, либо в виде эквивалентного повышенного количества акций, согласованного между участниками сделки.

Перспективы

Эволюция класса конвертируемых активов сопровождалась развитием аналитических инструментов и методов торговли, а также увеличением степени их диверсификации и сложности. Доминирующая роль хеджинговых фондов и институциональных инвесторов еще больше повысила эффективность этого класса активов. Поскольку хеджинговые фонды являются наиболее активными трейдерами на вторичных рынках конвертируемых ценных бумаг, их можно считать основными игроками, влияющими на цены. Какие характеристики "риск/доходность" имеют хеджинговые фонды, специализирующиеся на конвертируемых ценных бумагах? Как изменились их денежные потоки? Как на них повлияло появление таких финансовых инструментов для смягчения риска, как свопы активов и свопы на кредитный дефолт?

- *Хеджинговые фонды.* Эмитенты, как правило, недолюбливают этот класс инвесторов, поскольку они играют на понижение стоимости акций, покупая конвертируемые ценные бумаги и продавая акции. При повышении цены акций коэффициент хеджирования стремится к единице, а количество акций, выставляемых на продажу, возрастает. Однако недооцененным остается тот факт, что хеджеры поддерживают акции, когда их цены падают. В этом случае они выкупают акции, чтобы уменьшить свой коэффициент хеджирования и перейти на более низкую нейтральную хеджинговую позицию. Таким образом, хеджинговые фонды способствуют снижению волатильности базовой акции. Представьте себе ситуацию, в которой хеджирование было бы запрещено. Поскольку большинство менеджеров, управляющих портфелями конвертируемых ценных бумаг, по уставу не имеют права владеть обычными акциями, полученными с помощью конверсии, и получать долю акционерного капитала, они были бы вынуждены продать свои акции. Следовательно, в ожидании конверсии произошел бы обвал цен акций. Однако в настоящее время это не так. При конверсии цена базовой акции снижается на 2–3% и восстанавливается через 2–4 недели. В основном, это происходит благодаря коротким позициям по акциям, занимаемым хеджинговыми фондами, владеющими конвертируемыми ценными бумагами с большим выигрышем. По существу хеджирование эквивалентно предварительному конвертированию, которое препятствует однодневному массовому закрытию позиций. Кроме того, хеджинговые фонды обеспечивают ликвидность конвертируемых ценных бумаг и акционерных фондов, желающих закрыть свои позиции. В свою очередь, хеджинговые фонды сами стремятся к повышенной ликвидности прямых счетов. В последнее время притоки средств в хеджинговые фонды помогли эмитентам переложить рыночный риск, которому они подвергались в течение нескольких дней до

полного завершения сделки, на хеджинговые фонды и институциональные счета, используя для этого оценку сделок “овернайт”.

- *Свопы активов.* Покупателями свопов активов являются менеджеры, управляющие портфелями, состоящими из ценных бумаг с фиксированной процентной ставкой, и финансовые организации, принимающие на себя процентный и кредитный риски, характерные для конвертируемых ценных бумаг. Коммерческие подразделения инвестиционных банков заключают отзывные свопы на базовые конвертируемые ценные бумаги с возможностью взаимного погашения. Если эмитент гасит свою конвертируемую ценную бумагу, то коммерческое подразделение может погасить ее у покупателя свопа активов. До сих пор денежные потоки по конвертируемой ценной бумаге проходили мимо коммерческих подразделений, у которых оставалось лишь право на акции. Отделение риска, связанного с фиксированной доходностью, от права на владение акциями, предусмотренного конвертируемой ценной бумагой, повышает эффективность рынка и позволяет по отдельности продавать элементы риска участникам рынка, специализирующимся на оценке рисков. Кроме того, это позволяет обеспечить ликвидность конвертируемых ценных бумаг, выпущенных некредитоспособными компаниями, а также новых эмиссий инвестиционного уровня, которые благодаря этому могут быть крупнее.
- *Свопы на кредитный дефолт.* Появление этих инструментов и связанных с ними кредитных продуктов позволило соединить рынки корпоративных долговых обязательств и акций с помощью “мостов”, роль которых играют конвертируемые ценные бумаги. В настоящее время в некоторых ведущих инвестиционных банках подразделения, торгующие кредитными деривативами, либо объединены с отделами, торгующими конвертируемыми ценными бумагами, либо работают в тесном контакте с ними. Отделы, торгующие акциями, находятся в таком же положении. Интегрированный подход к оценке корпоративных долговых обязательств открывает широкие перспективы и должен привести к появлению новых производных финансовых инструментов, которые позволят провести еще более тонкое разделение внутренних рисков, присущих этим ценным бумагам, и помогут менеджерам принимать правильные решения: либо сохранять эти риски, либо хеджировать их, повышая эффективность и ликвидность рынков.

Резюме

Конвертируемые ценные бумаги имеют весьма сложную структуру и содержат внутренние опционы. Традиционные методы их оценки часто имеют недостатки, а иногда даже приводят к неверным результатам. В этой главе описаны финан-

совые инструменты, относящиеся к классу конвертируемых активов, эволюция рынка конвертируемых ценных бумаг, а также современные методы их аналитической оценки. В сочетании с методами фундаментального анализа акций этот подход играет чрезвычайно важную роль в эмиссии, торговле и хеджировании ценных бумаг, связанных с акциями. Модели оценки, описанные в главе, стали неотъемлемой частью инвестиций в конвертируемые ценные бумаги и управления их портфелями.

ПРИЛОЖЕНИЕ. ВРЕМЕННАЯ СТОИМОСТЬ ДЕНЕГ

Фрэнк Дж. Фабоцци (Frank J. Fabozzi), доктор философии (Ph.D.), дипломированный финансовый аналитик (CFA), бухгалтер-эксперт (CPA)

Адъюнкт-профессор финансов имени Фредерика Франка (Frederick Frank)
Школа менеджмента (School of Management)
Йельский университет (Yale University)

Утверждение, что деньги имеют временну́ю стоимость (time value), является одним из основных принципов анализа любого финансового инструмента. Деньги имеют временну́ю стоимость, поскольку существует возможность инвестировать их под определенную процентную ставку. В этом приложении рассматриваются три основных понятия, связанных с временно́й стоимостью денег: будущая стоимость (future value), текущая стоимость (present value) и доходность (yield). Эти понятия используются в главе 5, в которой обсуждаются методы оценки облигаций и показатели доходности.

Будущая стоимость

Предположим, что инвестор кладет на банковский счет 1 тыс. долл., а банк согласен выплачивать ему процентный доход в размере 7% в год. В конце первого года на счете будут лежать 1 070 долл., т.е. 1 тыс. долл. основной суммы и 70 долл. процентного дохода. Допустим, что инвестор решает оставить 1 070 долл. на банковском счете на следующий год, а банк согласен по-прежнему выплачивать процентный доход в размере 7% в год. В конце второго года на банковском счете будут лежать 1 144,90 долл. Эта сумма вычисляется следующим образом.

Основная сумма в начале второго года, долл.	1 070,00
Процентный доход за второй год (1 070 долл. $\times$ 0,07), долл.	74,90
Итого, долл.	1 144,90

Применяя эти правила расчета к исходной инвестиции в сумме 1 тыс. долл., получим следующие результаты.

Исходная инвестиция в начале первого года, долл.	1 000,00
Процентный доход за первый год (1 000 долл. $\times$ 0,07), долл.	70,00
Процентный доход за второй год, начисленный на исходную инвестицию, долл.	70,00
Процентный доход за второй год, начисленный на процентный доход за первый год (70 долл. $\times$ 0,07), долл.	4,90
Итого, долл.	1 144,90

Дополнительная сумма, 4,90 долл., начисленная в конце второго года помимо процентного дохода за второй год, начисленного на исходную инвестицию, представляет собой процентный доход, начисленный на процентный доход за первый год.

Если не платить налоги и сохранить годовую процентную ставку на уровне 7%, то через восемь лет первоначальная сумма в размере 1 тыс. долл. увеличится до 1 718,19 долл. Эту сумму, накопленную к концу восьмого года, мы будем называть *будущей стоимостью*.

Обратите внимание на то, что суммарный процентный доход в конце восьмого года будет равен 718,19 долл. Он состоит из процентного дохода в размере 560 долл., начисленного на основную сумму (70 долл. $\times$ 8), и процентного дохода в размере 158,19 долл. (718,19 долл. $-$ 560 долл.), полученного с помощью реинвестирования.

Вычисление будущей стоимости инвестиции

Для того чтобы вычислить сумму, до которой вырастет 1 тыс. долл. в конце восьмого года, если процентная ставка останется равной 7%, используется следующая формула.

$$1\,000 \text{ долл.} \times 1{,}07^8 = 1\,718{,}19 \text{ долл.}$$

Для того чтобы обобщить эту формулу, предположим, что 1 тыс. долл. инвестирована на N периодов времени с годовой процентной ставкой i (выраженной

десятичным числом). В таком случае будущая стоимость через N периодов может быть выражена следующей формулой.

$$1\,000 \text{ долл.} \times (1+i)^N.$$

Например, если 1 тыс. долл. инвестирована на четыре года под годовую процентную ставку, равную 10% ($i = 0{,}10$), то она вырастет до 1 464,10 долл.

$$1\,000 \text{ долл.} \times 1{,}10^4 = 1\,000 \text{ долл.} \times 1\,4641 = 1\,464{,}10 \text{ долл.}$$

Выражение $(1+i)^N$ равно сумме, на которую увеличится один доллар в конце N-го года при годовой процентной ставке i. Эта величина называется *будущей стоимостью одного доллара* (future value of $1). Умножая будущую стоимость одного доллара на исходную основную сумму, можно определить будущую стоимость основной суммы.

Например, выше мы продемонстрировали, что будущая стоимость 1 тыс. долл., инвестированной на четыре года под годовую процентную ставку, равную 10%, составляет 1 464,10 долл. Будущая стоимость одного доллара равна 1,4641 долл. Следовательно, если бы вместо 1 тыс. долл. мы вложили 50 тыс. долл., то будущая стоимость этой суммы составила бы

$$50\,000 \text{ долл.} \times 1{,}4641 = 73\,205{,}00 \text{ долл.}$$

Эту формулу для вычисления будущей стоимости можно обобщить следующим образом.

$$FV = P(1+i)^N.$$

Здесь FV — будущая стоимость, долл.; P — исходная сумма, долл.; i — процентная ставка (в десятичном виде); N — количество лет.

Рассмотрим три примера, иллюстрирующих применение этой формулы.

Пример 1. Менеджер пенсионного фонда инвестирует 10 млн. долл. в финансовый инструмент, по которому в течение пяти лет будет выплачиваться процентная ставка в размере 8,7% в год. Будущая стоимость этой инвестиции равна 15 175 665 долл. Это подтверждается следующими расчетами.

$$\begin{aligned} P &= 10\,000\,000 \text{ долл.} \\ i &= 0{,}087 \\ N &= 5 \\ FV &= 10\,000\,000 \text{ долл.} \times 1{,}087^5 = \\ &= 10\,000\,000 \times 1{,}5175665 = \\ &= 15\,175\,665 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Пример 2. Предположим, что страховая компания, занимающаяся страхованием жизни, пообещала пенсионному фонду выплатить 14 млн. долл. через четыре года. Допустим, что страховая компания получает премию в размере 11 млн. долл. и может инвестировать ее на четыре года под процентную ставку, равную 6,5% годовых. Достаточно ли этой суммы для выполнения взятых на себя обязательств?

Будущая стоимость 11 млн. долл., вложенных под ставку 6,5%, через четыре года составит 14 151 130 долл. Это подтверждается следующими расчетами.

$$\begin{aligned} P &= 11\,000\,000 \text{ долл.} \\ i &= 0{,}065 \\ N &= 4 \\ FV &= 11\,000\,000 \text{ долл.} \times 1{,}065^5 = \\ &= 11\,000\,000 \times 1{,}2864664 = \\ &= 14\,151\,130 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Поскольку будущая стоимость инвестиции равна 14 151 130 долл., можно утверждать, что страховая компания обладает достаточными средствами для выполнения своих обязательств перед пенсионным фондом.

Пример 3. Портфельный менеджер фонда, не облагаемого налогами, собирается инвестировать 400 тыс. долл. в финансовый инструмент с годовой процентной ставкой, равной 5,7%, на четыре года. В конце четвертого года менеджер планирует реинвестировать выручку еще на три года и ожидает, что на протяжении этого трехлетнего периода годовая процентная ставка составит 7,2%. Будущая стоимость этой инвестиции равна 615 098 долл.

Будущая стоимость инвестиции в размере 400 тыс. долл. на четыре года под 5,7% годовых вычисляется следующим образом.

$$\begin{aligned} P &= 400\,000 \text{ долл.} \\ i &= 0{,}057 \\ N &= 4 \\ FV &= 400\,000 \text{ долл.} \times 1{,}057^4 = \\ &= 400\,000 \times 1{,}248245 = \\ &= 499\,298 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Будущая стоимость инвестиции, равная 499 298 долл., реинвестируется на три года под 7,2% годовых.

$$\begin{aligned} i &= 0{,}072 \\ N &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} FV &= 499\,298 \text{ долл.} \times 1{,}072^3 = \\ &= 499\,298 \times 1{,}231925 = \\ &= 615\,098 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Дробные периоды

В рассмотренных примерах будущая стоимость рассчитывалась на целое количество лет. Однако формула для вычисления будущей стоимости не изменится, если срок инвестиции будет выражен как дробная часть года.

Например, предположим, что 100 тыс. долл. инвестированы на семь лет и три месяца. Поскольку три месяца представляют собой 0,25 года, параметр N в формуле равен 7,25. Если годовая процентная ставка равна 5%, то будущая стоимость 100 тыс. долл., инвестированных на семь лет и три месяца, составит 142 437 долл.

$$\begin{aligned} P &= 100\,000 \text{ долл.} \\ i &= 0{,}05 \\ N &= 7{,}25 \\ FV &= 100\,000 \text{ долл.} \times 1{,}05^{7{,}25} = \\ &= 100\,000 \times 1{,}424369 = \\ &= 142\,437 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Начисление, производящееся чаще одного раза в год

Начисления на инвестицию могут производиться чаще одного раза в год. Например, процентный доход может выплачиваться раз в полгода, ежеквартально, ежемесячно, еженедельно или ежедневно. Формула будущей стоимости может учитывать процентный доход, начисляемый чаще одного раза в год. Для этого следует внести поправки в годовую процентную ставку и показатель степени. Годовую процентную ставку следует разделить, а показатель степени, представляющий собой количество лет, — умножить на количество начислений в течение года.

Математическая формула для вычисления будущей стоимости, если процентный доход выплачивается m раз в год, имеет следующий вид.

$$FV = P(1 + i)^n.$$

Здесь i — годовая процентная ставка, деленная на m, а n — количество выплат процентного дохода ($= N \times m$).

Пример 4. Предположим, что портфельный менеджер инвестирует 1 млн. долл. в финансовый инструмент, по которому в течение шести лет будет начисляться

годовая процентная ставка, равная 6,4%. Процентный доход по этой инвестиции выплачивается раз в полгода. Будущая стоимость этой инвестиции равна 1 459 340 долл. Это подтверждается следующими расчетами.

$$\begin{aligned} P &= 1\,000\,000 \text{ долл.} \\ m &= 2 \\ i &= 0{,}032 (= 0{,}064/2) \\ N &= 6 \\ n &= 12 (= 6 \times 2) \\ FV &= 1\,000\,000 \text{ долл.} \times 1{,}032^{12} = \\ &= 1\,000\,000 \times 1{,}459340 = \\ &= 1\,459\,340 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Если бы процентный доход вычислялся только один раз в год, то будущая стоимость составила бы 1 450 941 долл., а не 1 459 340 долл. Более высокая будущая стоимость при начислении процентного дохода раз в полгода объясняется тем, что при более частом начислении возникает больше возможностей для реинвестирования полученных денег.

Будущая стоимость обычного аннуитета

Предположим, что инвестор в течение следующих пяти лет рассчитывает получать 10 тыс. долл. в год от некоей инвестиции, начиная через год от настоящего момента. Каждый раз, когда инвестор получает 10 тыс. долл., он планирует реинвестировать их. Допустим, что инвестор, вкладывая 10 тыс. долл., рассчитывает каждый раз получать 6%. Сколько денег получит инвестор через пять лет?

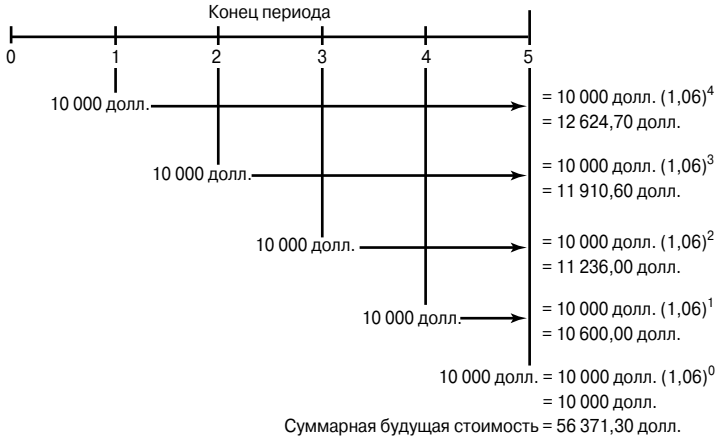
Формула для вычисления будущей стоимости позволяет довольно просто определить сумму, до которой вырастут 10 тыс. долл. Ее вычисления продемонстрированы на приведенной ниже иллюстрации. Суммарная будущая стоимость равна 56 371,30 долл. и состоит из пяти выплат в размере 10 тыс. долл. и 6 371,30 долл., представляющих собой процентный доход, начисленный на 10 тыс. долл. годовых выплат.

Если периодически инвестор получает (или выплачивает) одну и ту же сумму денег, то инвестиция называется *аннуитетом* (annuity). Если первое получение происходит через год после текущего момента, то такой аннуитет называется *простым* (ordinary annuity).

Для вычисления будущей стоимости обычного аннуитета можно использовать следующую формулу.

$$FV = A \times \frac{(1+i)^N - 1}{i}.$$

Иллюстрация 1. Будущая стоимость пятилетнего обычного аннуитета на сумму 10 тыс. долл. в год



Здесь A — сумма аннуитета, долл.; i — годовая процентная ставка (в десятичном виде).

Дробь в этой формуле представляет собой *будущую стоимость одного доллара обычного аннуитета в год* (future value of an ordinary annuity of $1 per year). Умножая эту величину на сумму аннуитета, можно вычислить будущую стоимость любого аннуитета.

Например, если 10 тыс. долл. инвестированы под 6% годовых на следующие пять лет, а начисления начинаются через год, то

$$\begin{aligned} A &= 10\,000 \text{ долл.}, \\ i &= 0{,}06, \\ N &= 5. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} FV &= 10\,000 \times \frac{1{,}06^5 - 1}{0{,}06} = \\ &= 10\,000 \times \frac{1{,}3382256 - 1}{0{,}06} = \\ &= 10\,000 \times 5{,}63710 = \\ &= 56\,371 \text{ долл.} \end{aligned}$$

Этот результат совпадает с величиной, полученной ранее.

Текущая стоимость

Проиллюстрируем вычисления текущей стоимости инвестиции. Для этого нам придется повторить вычисления в обратном порядке. Иначе говоря, зная будущую стоимость инвестиции, мы покажем, как определить сумму, которую следует инвестировать, чтобы получить требуемую будущую стоимость. Количество денег, которое необходимо вложить сегодня, чтобы получить требуемую сумму в будущем, называется *текущей стоимостью* инвестиции.

Текущая стоимость суммы, которая будет получена в будущем

Нас интересует, как определить сумму, которую требуется инвестировать сегодня, чтобы при процентной ставке i, начисляемой в течение N лет, получить желаемую будущую стоимость. Для этого необходимо решить уравнение относительно будущей стоимости относительно величины P, т.е. исходной основной суммы.

$$P = FV \times \frac{1}{(1+i)^N}.$$

Вместо величины P, используемой в предыдущей формуле, введем обозначение PV. Следовательно, формулу для текущей стоимости инвестиции можно переписать в следующем виде.

$$PV = FV \times \frac{1}{(1+i)^N}.$$

Дробь равна текущей стоимости одного доллара. Иначе говоря, эта величина означает, сколько денег следует вложить сегодня, чтобы при процентной ставке i через N лет получить один доллар.

Процесс вычисления текущей стоимости называется *дисконтированием* (discounting), поэтому текущая стоимость иногда называется *величиной дисконта* (discounted value), а процентная ставка — *ставкой дисконта* (discount rate).

Необходимо указать на два факта, относящихся к текущей стоимости. Во-первых, чем больше количество периодов начисления процентного дохода, тем меньше текущая стоимость инвестиции. Во-вторых, чем выше процентная ставка, под которую можно инвестировать средства сегодня, тем меньше текущая стоимость инвестиции.

Рассмотрим два примера.

Пример 5. Менеджер пенсионного фонда знает, что через шесть лет он должен погасить долговое обязательство на сумму 9 млн. долл. Предположим, что годовая процентная ставка равна 7,5%. Следовательно, чтобы через шесть лет получить 9 млн. долл., менеджер должен сегодня инвестировать 5 831 654 долл.

$$
\begin{aligned}
FV &= 9\,000\,000 \text{ долл.} \\
i &= 0{,}075 \\
N &= 6 \\
PV &= 9\,000\,000 \times \frac{1}{1{,}075^N} = \\
&= 9\,000\,000 \times \frac{1}{1{,}543302} = \\
&= 9\,000\,000 \times 0{,}647961 = \\
&= 5\,831\,654 \text{ долл.}
\end{aligned}
$$

Пример 6. Предположим, что менеджер имеет возможность приобрести финансовый инструмент, по которому через четыре года будут выплачены 800 тыс. долл. Цена этого финансового инструмента — 572 тыс. долл. Следует ли менеджеру покупать этот финансовый инструмент, если он хочет получить годовую процентную ставку, равную 7,8%?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, менеджер должен определить текущую стоимость 800 тыс. долл., которые будут получены через четыре года. Эта текущая стоимость равна 592 400 долл.

$$
\begin{aligned}
FV &= 800\,000 \text{ долл.} \\
i &= 0{,}078 \\
N &= 4 \\
PV &= 800\,000 \times \frac{1}{1{,}078^4} = \\
&= 800\,000 \times \frac{1}{1{,}350439} = \\
&= 800\,000 \times 0{,}740500 = \\
&= 592\,400 \text{ долл.}
\end{aligned}
$$

Поскольку цена финансового инструмента равна 572 тыс. долл., то, купив финансовый инструмент, менеджер по денежным операциям получит больше, чем 7,8% годовых.

Дробные периоды

Если будущая стоимость будет получена или выплачена через дробную часть года, то в формулу необходимо внести соответствующие поправки. Например, если 1 тыс. долл. должна быть инвестирована на девять лет и три месяца, а процентная ставка равна 7%, то текущая стоимость вычисляется следующим образом.

$$
\begin{aligned}
FV &= 1\,000 \text{ долл.} \\
i &= 0{,}07 \\
N &= 9{,}25 \text{ лет} \\
PV &= 1\,000 \times \frac{1}{1{,}07^{9{,}25}} = \\
&= 1\,000 \times \frac{1}{1{,}86982} = \\
&= 1\,000 \times 0{,}53481 = \\
&= 534{,}81 \text{ долл.}
\end{aligned}
$$

Текущая стоимость серии будущих выплат

В большинстве приложений, встречающихся в области управления инвестициями, а также активами и пассивами, финансовый инструмент предусматривает серию будущих выплат. Для того чтобы определить текущую стоимость серии будущих выплат, сначала необходимо определить текущую стоимость отдельных будущих выплат, а затем сложить их.

Пример 7. Инвестор планирует купить финансовый инструмент, предусматривающий следующую серию выплат.

Количество лет	Обещанные выплаты, долл.
1	100
2	100
3	100
4	100
5	1 100

Финансовый инструмент продается за 1 243,83 долл. Предположим, что инвестор желает получить 6,25% годовых по этой инвестиции. Следует ли ему покупать этот финансовый инструмент?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, инвестор должен сначала вычислить текущую стоимость будущих выплат.

Поскольку текущая стоимость серии выплат, обещанных инвестору эмитентом финансового инструмента, меньше его стоимости, равной 1 243,83, инвестор получит процентную ставку, которая меньше 6,25%. Таким образом, финансовый инструмент приобретать не следует.

Количество лет	Будущая стоимость выплат, долл.	Текущая стоимость одного доллара при ставке 6,25%, долл.	Текущая стоимость выплат, долл.
1	100	0,9412	92,13
2	100	0,8858	88,58
3	100	0,8337	83,37
4	100	0,7847	78,47
5	1 100	0,7385	812,35
		Суммарная текущая стоимость — 1 156,89 долл.	

Текущая стоимость обычного аннуитета

Для вычисления текущей стоимости обычного аннуитета можно вычислить текущую стоимость каждой из будущих выплат, а затем сложить результаты. Следовательно, можно записать формулу, которая позволяет вычислить текущую стоимость обычного аннуитета за один шаг.

$$PV = A \times \frac{1 - \dfrac{1}{(1+i)^N}}{i}.$$

Здесь A — сумма аннуитета, долл. Дробь представляет собой *текущую стоимость одного доллара обычного аннуитета за N лет* (present value of an ordinary annuity of \$1 for N years).

Пример 8. Инвестор имеет возможность приобрести финансовый инструмент, предусматривающий выплату 500 долл. в год в течение следующих 20 лет, начиная через год с текущего момента. Финансовый инструмент предлагается за 5 300 долл. Инвестор хочет получить годовую процентную ставку, равную 5,5%. Следует ли ему покупать данный финансовый инструмент?

Поскольку первая выплата будет получена через год, финансовый инструмент обещает инвестору 20-летний аннуитет на 500 долл. в год. Текущая стоимость этого обычного аннуитета вычисляется следующим образом.

$$\begin{aligned} A &= 500, \\ i &= 0{,}055, \\ N &= 20, \end{aligned}$$

$$PV = 500 \times \frac{1 - \frac{1}{1{,}055^{20}}}{0{,}055} =$$
$$= 500 \times \frac{1 - \frac{1}{2{,}917757}}{0{,}055} =$$
$$= 500 \times \frac{1 - 0{,}342729}{0{,}055} =$$
$$= 500 \times 11{,}950382 =$$
$$= 5\,975{,}10 \text{ долл.}$$

Поскольку текущая стоимость обычного аннуитета на 500 долл. в год после дисконтирования по ставке 5,5% превышает цену финансового инструмента (5 300 долл.), этот финансовый инструмент предлагает годовую процентную ставку, превышающую 5,5%. Следовательно, этот финансовый инструмент является привлекательным для инвестора.

Доходность (внутренняя норма прибыли)

Доходность любой инвестиции равна процентной ставке, при которой текущая стоимость денежного потока, созданного инвестицией, равна цене самой инвестиции. С математической точки зрения доходность любой инвестиции y равна процентной ставке, удовлетворяющей следующему уравнению.

$$p = \frac{C_1}{1+y} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \frac{C_3}{(1+y)^3} + \cdots + \frac{C_N}{(1+y)^N}.$$

Здесь C — денежный поток в году t; p — цена; N — количество лет. Слагаемые, входящие в эту формулу, представляют собой текущую стоимость денежных потоков. Доходность, вычисленная по этой формуле, называется *внутренней нормой прибыли* (internal rate of return).

Для решения этого уравнения относительно величины y необходимо применить метод проб и ошибок. Цель этой процедуры — найти процентную ставку, при которой текущая стоимость денежных потоков равна цене финансового инструмента. Рассмотрим два примера.

Пример 9. Предположим, что финансовый инструмент предусматривает следующие выплаты.

Количество лет	Обещанные выплаты, долл.
1	2 000
2	2 000
3	2 500
4	4 000

Допустим, что цена этого финансового инструмента равна 7 704 долл. Какова его доходность, или внутренняя норма прибыли?

Для того чтобы вычислить доходность, мы должны перебрать разные процентные ставки, пока не найдем такую, при которой текущая стоимость денежных потоков окажется равной 7 704 долл. (цене финансового инструмента). Попробуем проверить годовую процентную ставку, равную 10%.

Количество лет	Обещанные выплаты (денежные потоки, получаемые инвестором), долл.	Текущая стоимость денежных потоков при ставке 10%, долл.
1	2 000	1 818
2	2 000	1 652
3	2 500	1 878
4	4 000	2 732
	Суммарная текущая стоимость — 8 080 долл.	

Поскольку текущая стоимость, соответствующая 10%-ной ставке превышает цену, равную 7 704 долл., необходимо проверить более высокую процентную ставку. Предположим, что эта ставка равна 14%. В этом случае текущая стоимость равна 7 348 долл.

Количество лет	Обещанные выплаты (денежные потоки, получаемые инвестором), долл.	Текущая стоимость денежных потоков при ставке 14%, долл.
1	2 000	1 754
2	2 000	1 538
3	2 500	1 688
4	4 000	2 368
	Суммарная текущая стоимость — 7 348 долл.	

При годовой процентной ставке, равной 14%, текущая стоимость меньше цены финансового инструмента. Следовательно, необходимо проверить более низкую процентную ставку.

Количество лет	**Обещанные выплаты (денежные потоки, получаемые инвестором), долл.**	**Текущая стоимость денежных потоков при ставке 12%, долл.**
1	2 000	1 786
2	2 000	1 594
3	2 500	1 780
4	4 000	2 544
	Суммарная текущая стоимость — 7 704 долл.	

Текущая стоимость денежных потоков равна цене финансового инструмента, когда процентная ставка равна 12%. Следовательно, доходность равна 12%.

Несмотря на то что в формулу для вычисления доходности входят объемы годовых денежных потоков, ее можно обобщить для любого количества периодических выплат, осуществляемых в течение года.

$$p = \frac{C_1}{1+y} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \frac{C_3}{(1+y)^3} + \cdots + \frac{C_n}{(1+y)^n}.$$

Здесь C — денежный поток в периоде t; n — количество периодов.

Следует иметь в виду, что доходность, вычисленная по этой формуле, представляет собой доходность за период. Иначе говоря, если денежные потоки являются полугодовыми, то и доходность является полугодовой. Если же денежные потоки являются месячными, то и доходность является месячной. Для того чтобы вычислить соответствующую годовую процентную ставку, необходимо умножить доходность за период на поправочный коэффициент (количество выплат в течение года). Эта процедура будет рассмотрена ниже.

Пример 10. Инвестор рассматривает возможность приобретения финансового инструмента, предусматривающего следующие *полугодовые* денежные потоки.

10 выплат по 50 долл. каждые шесть месяцев.

1 тыс. долл. через 10 шестимесячных периодов (т.е. пять лет).

Предположим, что цена данного финансового инструмента равна 1 243,88 долл. Какова его доходность? Для ее вычисления можно применить метод проб и ошибок.

Как следует из результатов вычислений, когда полугодовая процентная ставка равна 2,250%, текущая стоимость денежных потоков равна 1 243,83 долл. Следовательно, шестимесячная доходность равна 2,250%. Удваивая эту величину, приходим к выводу, что годовая процентная ставка равна 4,5%.

Годовая процентная ставка, %	Полугодовая процентная ставка, %	Текущая стоимость 10 шестимесячных выплат по 50 долл.**	Текущая стоимость 1 тыс. долл. через 10 шестимесячных периодов, долл.*	Суммарная текущая стоимость, долл.
6,000	3,000	426,51	744,09	1 160,60
5,500	2,750	432,00	762,40	1 194,40
5,000	2,500	437,50	781,20	1 218,80
4,500	2,250	443,31	800,51	1 243,83

* 50 долл. × текущая стоимость одного доллара обычного аннуитета через 10 периодов.
** 1 000 долл. × текущая стоимость 1 000 долл. через 10 периодов.

Вычисление доходности при единственном денежном потоке

Существует особый вариант, в котором необязательно выполнять довольно трудоемкую процедуру проб и ошибок, для того чтобы определить доходность финансового инструмента. Это возможно, когда инвестиция порождает только один денежный поток. В этом случае формула для вычисления доходности имеет следующий вид.

$$y = (\text{будущая стоимость инвестированного доллара})^{1/n} - 1.$$

Здесь n — количество периодов до получения денежного потока.

$$\text{Будущая стоимость} = \frac{\text{денежный поток, порожденный инвестицией}}{\text{сумма инвестиции}}.$$

Пример 11. Инвестиция предусматривает выплату через 20 лет в сумме 84 957 долл. Цена инвестиции равна 20 тыс. долл. Доходность этой инвестиции равна 7,50%.

$$\text{Будущая стоимость инвестированного доллара} = 84\,957 \text{ долл.}/20\,000 \text{ долл.} = 4{,}24785.$$

$$y = 4{,}24785^{1/20} - 1 = 1{,}07499 - 1 = 0{,}74999, \text{ или } 7{,}5\%.$$

Пересчет доходности в годовом исчислении

Для пересчета процентной ставки в годовом исчислении достаточно умножить ее на количество выплат в году. Результат называется *годовой процентной ставкой* (annual interest rate). Например, если мы вычислили полугодовую доходность, то для пересчета в годовом исчислении ее следует умножить на 2. И наоборот, если

мы вычислили годовую процентную ставку и хотим определить полугодовую процентную ставку, ее следует поделить на 2.

Эта процедура вычисления годовой процентной ставки по заданной периодической (недельной, месячной, квартальной, полугодовой и т.д.) не является корректной. Чтобы убедиться в этом, предположим, что 100 долл. инвестированы на один год под годовую процентную ставку, равную 8%. В конце первого года процентный доход равен 8%. Теперь предположим, что 100 долл. инвестированы на один год под годовую процентную ставку, равную 8%, но процентный доход выплачивается раз в полгода по 4% (половина годовой процентной ставки). В конце года будущая стоимость инвестиции равна 108,16 долл. Следовательно, процентный доход в этом случае равен 8,16 долл. Таким образом, процентная ставка, или доходность инвестиции, в сумме 100 долл. равна 8,16% (8,16 долл./100 долл.). Величина 8,16% называется *эффективной годовой доходностью* (effective annual yield).

Для того чтобы вычислить эффективную годовую доходность, связанную с периодической процентной ставкой, можно использовать следующую формулу.

$$\text{Эффективная годовая доходность} = (1 + \text{периодическая процентная ставка})^m - 1.$$

Здесь m — количество выплат в течение года.

Например, в предыдущем примере периодическая доходность равна 4%, а количество выплат равно двум. Следовательно, вычисления имеют такой вид.

$$\text{Эффективная годовая доходность} = 1{,}04^2 - 1 = 1{,}0816 - 1 = 0{,}0816, \text{ или } 8{,}16\%.$$

Если процентный доход выплачивается ежеквартально, то периодическая процентная ставка равна 2% (8%/4), а эффективная годовая доходность равна 8,24%.

$$\text{Эффективная годовая доходность} = 1{,}02^4 - 1 = 1{,}0824 - 1 = 0{,}0824, \text{ или } 8{,}24\%.$$

Кроме того, можно определить периодическую процентную ставку, которая порождает заданную годовую ставку. Например, предположим, что квартальная процентная ставка порождает годовую ставку, равную 12%. Применим следующую формулу.

$$\text{Периодическая процентная ставка} = (1 + \text{эффективная годовая доходность})^{1/m} - 1.$$

С помощью формулы можно определить требуемую квартальную ставку.

$$\text{Периодическая процентная ставка} = (1{,}12)^{1/4} - 1 = 1{,}0287 - 1 = 0{,}0287,$$

или 2,87%.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Активы
  нематериальные, 40
  чистые, 39
Акция
  обычная
    с ограниченной прибылью, 818
    с ограниченной прибылью модифицированная, 819
  привилегированная
    конвертируемая без обязательной конверсии, 817
    конвертируемая бессрочная, 817
    с обязательной конверсией модифицированная, 820
    с обязательной конверсией традиционная, 819
    с обязательной конверсией трастовая, 819
Анализ
  возврата к среднему, 424
  кредитной кривой, 431
  кредитный, 433
  предложения, 507
  спрэда качества, 425
  спрэда процентной доходности, 425
  структурный, 426
  сценариев, 363, 789
  технический, 486
  факторный, 365
  фундаментальный, 483
Андеррайтер, 113, 525
Аннуитет, 869
  простой, 869
Арбитраж
  на основе волатильности, связанной с акциями, 826
  на основе капитальной структуры, 826
  процентный покрытый, 488
Аренда
  операционная, 38
Арендная плата, 35

Б

Базис, 565, 575
  CDS, 742
  свопа на дефолт, 747
  ставки
    целевой, 701
  цены
    целевой, 702
  чистый, 575
Брутто-проценты, 35
Бухгалтерская практика, 32

В

Вексель
  диапазонный, 180
  отзывной
    с растущей ставкой купона, 177
  отзывной с однократным повышением, 178
Возмещение
  частичное, 95
  эквивалентное, 95
Вознаграждение
  внутреннее, 396
  комиссионное, 396

Волатильность, 604, 622
акции, 852
доходности, 844, 854
ошибки слежения, 362
подразумеваемая, 624
позиции
длинная, 610
короткая, 612
эмпирическая, 623
Выкуп
левереджированный, 46
Выпуклость, 197, 228, 234, 803
OAS, 198
долларовая, 300
относительная, 300
отрицательная, 197
позиции, 610
длинная, 610
короткая, 612
плоская, 612
положительная, 197
с учетом опциона, 198
ценной бумаги
положительная, 833
эффективная, 182

Г

Гамма-сделка, 826
Гипотеза
о локальных ожиданиях, 259
об отсутствии смещений, 259

Д

Дата
анализа, 599
выкупа, 385
горизонта, 599
прекращения действия опциона, 599
сделки, 631
фактическая, 631
Денежный поток
свободный, 35
День
позиционирования, 574
поставки, 574
уведомления, 574
Дескриптор, 840
Дефолт
корпоративный, 803
суверенный, 803
Дисконт, 871
Дисконтирование, 871
Долг
долгосрочный, 35
общий, 36
Долларовый оборот, 391
Доход
за счет временной структуры, 154
за счет спрэда доходности, 155
от текущей производственной деятельности до начисления налогов, 35
планируемый, 110
результирующий, 243
свернутый, 246
чистый, 108
гарантированный, 449
Доходное преимущество, 839
Доходность
валютная, 488
избыточная
валют, 487
облигаций, 487
капитала, 43
реальная, 485
свернутая, 236, 246
условная, 495
эквивалента облигации, 494
Дюрация, 196, 796
OAS, 197
долларовая, 297, 593, 689
модифицированная, 196, 689
модифицированная с учетом опциона, 329
с учетом опциона, 196
целевая, 689
эффективная, 182, 196, 219, 689

З

Заем
обеспеченный, 384
Заемщик
ценных бумаг, 395

Закон
одной цены, 553
Затраты
на выплату процентов, 35
на поддержание инвестиционной политики, 558
неявные, 506
явные, 505

И

Идеальный хедж, 564
Иммунизация, 438
многопериодная, 445
однопериодная, 438
условная, 448
Индекс
базовый, 666
ограничивающий долю эмитента, 355
основанный на балансовых расчетах, 352
свопов активов, 351
Индексация
простая, 317
усиленная, 318, 334
Интенсивность дефолтов, 93
Интерполяция
линейная, 285
Истинный инвестор, 824
Источник поставок, 31

К

Капитал
оборотный, 42
Капитализация
акционерная, 805
Клиринговая корпорация, 537
Компания
дочерняя, 64
независимая, 64
полностью подконтрольная, 64
Конверсия, 606
Конкуренция, 30
Контракт
GIC, 452
TBA, 373
внебиржевой, 542
производный, 522
форвардный, 524
фьючерсный, 523
на поставку 10-летних индексов муниципальных нот, 530
на поставку агентских нот, 529
на поставку евродолларов, 531
на поставку казначейских векселей, 530
на поставку казначейских нот, 528
на поставку казначейских облигаций, 527
на своп, 532
на федеральные фонды, 533
Коэффициент
вега, 853
гамма, 610, 854
плоский, 612
дельта, 608
нейтральный, 832
паритетный, 832
дисконтирования
форвардный, 641
конверсии, 785, 803
конверсионной премии, 787
переводной, 570
покрытия активов, 67
покрытия процентных ставок до начисления налогов, 34
покрытия фиксированных затрат, 61
ро, 854
тэта, 612, 853
Шарпа, 794
Кредитор
ценных бумаг, 395
Кривая
доходности, 267
Нельсона и Сигела, 291
Кроссирование облигаций, 504
Кэрри, 577

Л

Левередж, 37
Ликвидность, 67

М

Маржа
вариационная, 537
поддержки, 537
репо, 388
Матрица
ковариационная, 362
Метод
OAS с нулевой волатильностью, 189
бутстрэпинга, 276
множественного дискриминантного анализа, 77
наименьших квадратов, 280
окупаемости “доллар за доллар”, 839
редукции дисперсии, 194
сглаживания, 283
сплайн-аппроксимации, 288
сплайнов, 280
спрэда с учетом опциона, 186
статической оценки, 187
хеджирования, 308
Модель
I^2, 100
OAS, 194
Z, 78
Альтмана, 78
Бреннана–Шварца, 847
барьерная, 85
Ингерсолла, 848
кредитная с неполной информацией, 98
Нельсона–Сигела, 306
оценки облигаций, 150
риска, 154
Свенсона, 291, 306

Н

Норма прибыли
внутренняя, 875
предельная, 274
Нота
кредитная, 745
с плавающей ставкой, 549
ограниченная сверху, 549

О

Обеспечение
востребованное, 390
избыточное, 141
общее, 390
Облигация
PAC, 188, 455
бездефолтная, 276
глобальная, 470
дисконтная, 264
допускающая досрочное погашение, 175
допускающая досрочный выкуп, 173
доходная, 107, 114
автодорожная, 120
арендная, 128
аэродромная, 118
больничная, 122
жилищная, 123
обеспеченная активами, 119
обеспеченная налогами, 119
предприятий водоснабжения и канализации, 133
предприятий по переработке вторичного сырья, 130
промышленная, 127
структурированная, 119
энергетическая, 128
лизинговая, 110
наиболее дешевая для поставки, 572
обеспеченная моральными обязательствами управлений жилищного строительства, 110
под общие обязательства, 106, 115
с внутренними опционами, 172
с единовременным погашением
фронтальная, 427
с запланированным погашением, 188
с моральными обязательствами, 126
с нулевым купоном, 265
с процентными купонами, 264
специализированная, обеспеченная активами, 110
специализированная, обеспеченная налогами, 110
условно конвертируемая, 812

условно оплачиваемая
с возможностью досрочного погашения, 812
энергетическая “бери и плати”, 110
Объявление эмитента, 802
Обязательство
CDO
в квадрате, 766
долговое
базовое, 804
конвертируемое, 807
конвертируемое нуль-купонное, 809
конвертируемое с обязательной конверсией, 818
конвертируемое с ограниченным сроком погашения, 817
конвертируемое с отрицательной доходностью, 815
конвертируемое с премией за досрочное погашение, 811
конвертируемое с растущей ставкой купона, 812, 818
конвертируемое традиционное, 808
обмениваемое с нулевой премией, 822
субординированное, 775
трастовое с обязательной конверсией, 821
пенсионное, 41
резервное, 545
синтетическое
CDO с полной капитальной структурой, 761
Оговорка
о возмещении купона, 809
о выкупе, 50
о досрочном погашении с полным возмещением инвестиционной премии, 809
о зарплате, 803
о пересмотре, 803
о продаже активов или слиянии, 51
о тестировании дивидендов, 51
о фонде погашения, 50
об ограничении продажи активов, 51
об ограничениях по займам, 53
об отказе от залога, 51, 53
Оговорки
о фондах погашения и рефинансировании, 52
Опрос мнений, 486
Опцион, 525, 599
американский, 599
без проигрыша, 603
внебиржевой, 526
джокера, 586
колл, 587
пут, 588
европейский, 599
замены, 590
колл, 525, 599
коллар с нулевой стоимостью, 807
конца месяца, 590
кэп на ставку LIBOR, 547
на досрочное погашение, 858
на евродолларовые фьючерсы, 540
на ипотечный кредит, 545
на казначейскую ценную бумагу, 546
на конверсию, 856
радужный, 802
на кредитный дериватив, 768
на наиболее дешевую поставку, 740
на наличный расчет, 802
на фьючерсный контракт на поставку казначейских облигаций, 539
нового аукциона, 584
облигационный, 768
от и до, 682
последнего дня, 587
процентный
коллар, 667
коридорный, 667, 677
кэп, 667
кэп с участием, 671
фло, 674
пут, 525, 599
жесткий, 810
мягкий, 810
с выигрышем, 603
с двухуровневой премией, 682
с проигрышем, 603
сдвига доходности, 579

сложный, 682
спрэда доходности, 583
фло на ставку LIBOR, 547
фьючерсный, 526, 538
гибкий казначейский, 540
Отношение
дюрация/денежный поток, 349
чистый денежный поток/затраты, 61
Ошибка слеживания
скорректированная, 342

П

Паритет, 830
конверсионный, 787
опционов пут и колл, 601
процентных ставок, 488
Переоценка котировок, 524
Период
безубыточный, 789
окупаемости, 837
уведомления о погашении, 856
Перспективы промышленного роста, 28
Плата
за аннулирование, 660
Платеж
замещающий, 396
Плательщик
плавающей ставки, 627
фиксированной ставки, 627
Плечо
защитное, 738
премиальное, 738
Погашение
единовременное, 412
Погрешность, 283
Подход
восходящий, 407
нисходящий, 407
“ядро-спутники”, 319
Позиция
длинная
по опциону, 525
по фьючерсному контракту, 523
короткая
по опциону, 525
по фьючерсному контракту, 523
стандартная, 512
Покупатель
защиты, 738
Покупка
маржи, 395
хеджингового контракта, 694
Полином
кубический, 285
кусочно-кубический, 288
Портфель
облигаций
распределенный, 451
эталонный, 347
Поток
денежный, 35, 38
Правило
Regulation D, 806
Rule 144, 806
Rule 144A, 806
Предложение
предварительное, 507
Премия
авансовая, 667
двухуровневая, 682
за риск
облигационная, 233
инвестиционная, 831
конверсионная, 784, 831, 832
конечная, 682
кредитная, 90
над паритетом, 831
начальная, 682
опционная, 525
поточечная, 831
Прибыль
производственная, 36
Продавец
защиты, 738
Продажа
хеджингового контракта, 693
Процесс
отмены и корректировки, 513
случайного блуждания, 259

Р

Распределение
стратегическое, 483

тактическое, 484
Расходы на исследование и развитие, 29
Расчет
наличный, 740
физический, 739, 802
Расчетная палата, 537
Реинвестирование денежных потоков, 418
Реструктуризация, 742
модифицированная, 744
Риск
базисный, 565, 702
банкротства контрпартнера, 628
диверсифицированный, 362
долговой, 327
досрочного выкупа, 794
доходный, 326
дюрации, 803
ипотечного периода, 685
кредитный, 80
моделирования, 187
несистематический, 362
операционный, 516
отказа заемщика, 685
ошибки слежения, 561
пролонгации кредита, 452
рыночный, 516
связанный с выполнением сделки, 503, 515
Рыночный приказ, 533
MIT, 535
аннулирующий другой приказ, 536
выполнить или аннулировать, 536
действительный до отмены, 536
дискреционнный, 535
закрывающий, 535
лимитный, 534
на покупку, 534
на продажу, 534
открывающий, 535
открытый, 536
стоп, 534
на покупку, 534
на продажу, 534
стоп-лимитный, 535

C

Своп
базисный, 657
на кредитный дефолт, 738, 804
авансовый, 752
непрерывный, 753
нефундированный, 745
фундированный, 745
на облигацию, 677
новых эмиссий, 415
овернайт, 658
пакетный
на дефолт, 754
на первый дефолт, 755
процентный, 627
с отложенным стартом, 631
с участием, 672
сверхпривилегированный, 762
Свопцион, 656, 661
на дефолт, 768
аннулируемый, 769
покупателя, 769
получателя, 769
портфельный, 770
Сделка
PAC
обратная, 210
длинная базисная, 575
за наличный расчет без доставки, 554
обратная, 555
на основе спрэдов, 617
направленная на достижение максимального спрэда доходности, 414
направленная на коррекцию кривой, 416
направленная на коррекцию кривой доходности, 416
направленная на повышение кредитного рейтинга, 414
направленная на ротацию секторов, 416
направленная на сохранение кредитного рейтинга, 415
репо
обратная, 387
овернайт, 385

с удержанием залога под контролем, 389
срочная, 385
трехсторонняя, 390
с коротким базисом, 748
с отрицательным базисом, 748
структурная, 417
хеджинговая
длинная, 694
короткая, 693
Сервисер, 144
Скидка, 396
Собственник-бенефициарий, 395
Собственный капитал, 35
Событие
мод-мод-ре, 744
мод-ре, 744
Соглашение
о форвардной ставке, 550
об обратном выкупе, 385
об эмиссии облигаций, 46
Сплайн, 281
n-го порядка, 288
Спрэд
OAS, 226
досрочной доходности, 226
доходности к погашению, 226
избыточный, 141
кредитный, 84
номинальный, 188
с учетом опциона, 181
статический, 188
Срок
средневзвешенный, 187, 198
Срок погашения
эффективный, 223
Ставка
базисная, 37
брокерского займа, 395
дисконта, 871
исполнения, 666
по займу до востребования, 395
процентная
годовая, 878
краткосрочная безрисковая, 487
репо, 385
подразумеваемая, 572
рефинансирования, 457
финансирования, 556
форвардная, 269
периодическая, 642
подразумеваемая, 276
целевая, 695
Степень
регулирования, 31
Стиль управления
“опытный трейдер”, 478
“технический аналитик”, 479
фундаментальный, 478
“черный ящик”, 478
Стоимость
будущая, 865
одного доллара, 866
одного доллара обычного аннуитета в год, 870
внутренняя, 602
временна́я, 603
выпуклости, 247
конверсии, 802
конверсионная, 796
номинальная, 265
относительная, 406
паритетная, 830
подлинная, 796
текущая, 871
доллара, 871
одного доллара обычного аннуитета за N лет, 874
финансирования
срочной биржевой позиции, 558
чистая, 558
финансирования срочной биржевой позиции, 577
Стратегия
альфа, 566
“гантельная”, 427, 443
коллар, 716
купли-продажи, 818
многозвенная, 443
опционная
бычий спрэд, 617
медвежий спрэд, 617

стрэддл, 615
стрэнгл, 616
покрытых позиций, 715
покупки опциона пут, 713
портфельная, 619
купля-продажа опционов пут, 621
продажа покрытых опционов колл, 620
страхование, 619
ротации секторов, 433
с единовременным платежом, 443
Стрип, 264
Структура
PAC/облигация поддержки, 202
временна́я, 267
простая, 198
Структура валового дохода, 108
Сумма
основная, 265
условная, 666

Т

Теория
чистых ожиданий, 233
Транш
акционерный, 763
заказной, 761
мезонинный
младший, 765
старший, 763
младший мезонинный, 763
привилегированный, 763
сверхпривилегированный, 762, 763
синтетический
убытков, 759
стандартный, 763
Трудовые ресурсы, 32

У

Уровень
отсечения, 580
фиксированной доходности
минимальный, 804
Усиление
за счет выбора сектора/качества, 338
за счет выбора эмитента, 337
за счет кривой доходности, 338
за счет опциона на досрочный выкуп, 340
за счет снижения затрат, 336
Условие
pari passu, 742

Ф

Фактор
рыночный, 748
фундаментальный, 748
Факторинг, 63
Фонд
погашения, 50, 429
поддержки и замены, 49
резервный, 142
хеджинговый, 861
Функция
дисконтная, 276
Фьючерс
финансовый, 523

Х

Хеджер, 824
Хеджирование
дельта, 609
перекрестное, 490, 565
прокси, 491
с помощью дюрации, 296
с помощью дюрации и выпуклости, 300
с помощью процентных фьючерсов, 693

Ц

Цена
акции
критическая, 857
выкупа, 385
исполнения, 525, 599
конверсии, 785
эффективная, 856
опциона, 525
фактурная, 572
целевая, 695
Ценная бумага
конвертируемая, 774

OID, 811
компании, переживающей спад, 835
компании-банкрота, 836
обмениваемая, 801
привилегированная, 816
с возникающим правом конверсии, 801
с условием досрочного погашения, 795
сбалансированная, 833
эквивалентная акции, 834
привилегированная трастовая
с необязательной конверсией, 821
CoCo, 801
с возможностью досрочного выкупа, 428
с возможностью досрочного погашения, 430

Ч

Частота
расчетов, 666

Ш

Шум, 283

Э

Экономическая цикличность, 27
Эмиссия
144A, 805
зарегистрированная в SEC, 805
Эталон, 472
G7, 472
валютный хеджированный индекс, 472
глобальный индекс, 472
индекс с ограниченным сроком погашения, 472
международный, 472
многосекторный, 472
основанный на свопах, 356
правительственный, 472
толерантный к снижению кредитного рейтинга, 358

Ю

Юридическое заключение, 106

Научно-популярное издание

Фрэнк Фабоцци, Стивен Манн

Справочник по ценным бумагам с фиксированной процентной ставкой

7-е издание, том. 2. Оценка, анализ и управление

Литературный редактор *Л.Н. Красножон*
Верстка *А.Н. Полинчик*
Художественный редактор *В.Г. Павлютин*
Корректоры *Л.А. Гордиенко*, *Л.В. Чернокозинская*

ООО "И.Д. ВИЛЬЯМС"
127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1

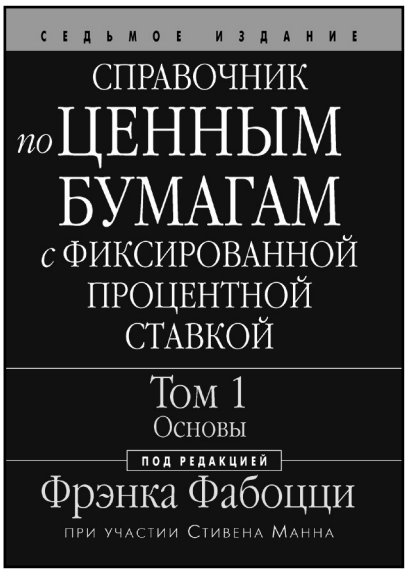
Подписано в печать 16.03.2008. Формат 70×100/16.
Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 47,0. Уч.-изд. л. 49,1.
Тираж 1000 экз. Заказ №0000.

Отпечатано по технологии CtP
в ОАО "Печатный двор" им. А. М. Горького
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

СПРАВОЧНИК ПО ЦЕННЫМ БУМАГАМ

С ФИКСИРОВАННОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКОЙ
ТОМ 1. ОСНОВЫ
СЕДЬМОЕ ИЗДАНИЕ

Под редакцией Фрэнка Фабоцци



www.williamspublishing.com

Книга представляет собой переработанный и обновленный вариант издания, более 20 лет считающегося во всем мире лучшим источником знаний о ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой. Благодаря бесспорной достоверности сведений и широте охвата материала, этой книге всецело доверяют как финансовые организации, так и отдельные инвесторы. Каждая глава справочника написана ведущими специалистами в своей области.

В первом томе, охватывающем первые три части справочника, изложены основные сведения о ценных бумагах с фиксированной процентной ставкой, описаны методы их анализа, а также приведен подробный обзор разнообразных облигаций, векселей, ипотечных ценных бумаг и других финансовых инструментов.

Справочник предназначен для менеджеров, финансистов, инвесторов и всех профессионалов финансового рынка, а также для преподавателей и студентов финансовых вузов.

ISBN 978-5-8459-1348-7

в продаже

ОПЦИОНЫ, ФЬЮЧЕРСЫ И ДРУГИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
шестое издание

Джон К. Халл

Книга посвящена производным рынкам и управлению рисками. Благодаря исключительно широкому охвату материала и продуманному стилю изложения она стала настольной книгой трейдеров и самым популярным учебником для колледжей. Сбалансированное сочетание строгости и доступности не требует от читателя никаких априорных знаний об опционах, фьючерсных контрактах, свопах и других производных инструментах. Для успешного освоения студентам достаточно первичных знаний по финансам, теории вероятностей и математической статистике. Книга будет полезной преподавателям, студентам, научным сотрудникам, биржевым аналитикам, финансистам и всем тем, кто работает на финансовом рынке.

www.williamspublishing.com

ISBN 978-5-8459-1205-3

в продаже

ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ: ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ БИЗНЕС-РЕШЕНИЙ

Роберт С. Хиггинс
Маргарита Раймерс

www.williamspublishing.com

Финансы нередко считают самой сложной областью экономики. Однако это вовсе не означает, что так должно быть. В восьмом издании книги *Финансовый анализ: инструменты для принятия бизнес-решений* базовые концепции и инструменты финансов излагаются простым и доступным языком. Кроме того, в конце каждой главы рассматриваются различные финансовые тонкости, которые будут интересны читателям, уже знакомым с основами финансов. В целом, автору удалось найти оптимальный баланс между теоретическими выкладками и примерами из реального корпоративного мира США, а также приправить текст безупречным чувством юмора, что делает книгу не только полезной, но и увлекательной.

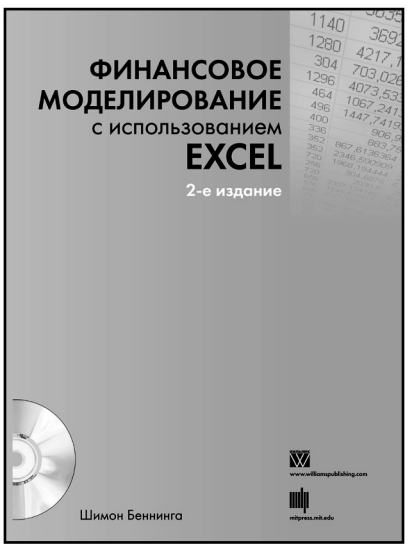
Основная аудитория книги — это студенты, изучающие финансовые дисциплины, преподаватели, практикующие экономисты, менеджеры всех звеньев, а также все, кто хочет постигнуть тонкости финансовой науки.

ISBN 978-5-8459-1207-7

в продаже

ФИНАНСОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ EXCEL 2-е издание

Шимон Беннинга



www.williamspublishing.com

В книге представлены финансовые модели и связанные с ними практические методы численного моделирования финансовых операций и отношений с использованием Microsoft Excel. Рассматриваются стандартные финансовые модели в области корпоративных финансов, операций с ценными бумагами и т.п. В книгу включены дополнительные технические главы по приемам работы в Excel и по основам программирования в среде Visual Basic for Applications. Книга предназначена для специалистов по финансам, студентов и преподавателей финансово-экономических специальностей.

ISBN 978-5-8459-1141-4 **в продаже**

ОСНОВЫ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА
12-Е ИЗДАНИЕ

Джеймс К. Ван Хорн
Джон М. Вахович, мл.

Книга раскрывает процесс принятия финансовых решений в трех главных сферах ответственности финансового руководителя компании: инвестициях, финансировании и управлении активами компании. Хотя книга задумана как вводный курс в финансовый менеджмент, она вполне может служить в качестве справочника для участников программ повышения квалификации руководящих кадров; соискателей, готовящихся к различным профессиональным экзаменам, и специалистов, занятых в различных областях финансового менеджмента.

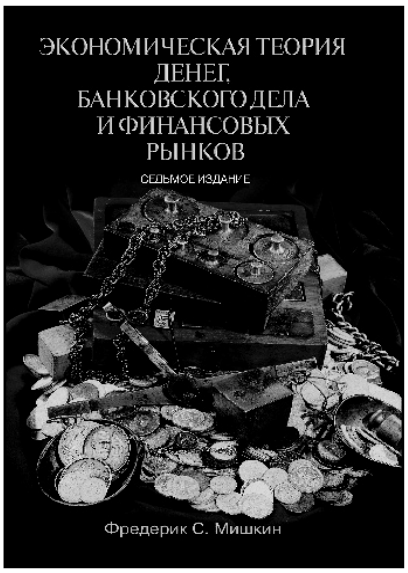
www.williamspublishing.com

ISBN 5-8459-1074-9

в продаже

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ДЕНЕГ, БАНКОВСКОГО ДЕЛА И ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ
7-Е ИЗДАНИЕ

Фредерик С. Мишкин



www.williamspublishing.com

Один из самых популярных зарубежных учебников в области финансов. В центре внимания автора — влияние денежно-кредитной политики на деятельность финансовых рынков и финансовых учреждений, объем производства товаров и услуг в экономике страны, развитие международной торговли, прибыль предприятий и благосостояние граждан. Книга содержит много практических примеров, богатый справочно-методический материал, вопросы и задания к каждой главе, а также ответы и решения ко многим из них. Особое внимание уделено активному использованию возможностей Интернета при изучении данной проблематики.
Для студентов, изучающих теорию денег и финансовых рынков, преподавателей экономики, аналитиков и бизнесменов.

ISBN 5-8459-0918-X

в продаже