

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b>	23
<b>Благодарности</b>	25
<b>Авторы</b>	27
<b>От издательства</b>	33
<b>Часть I. Основы</b>	35
<b>Глава 1. Ценные бумаги с фиксированным доходом: разновидности и особенности</b>	36
Облигации	37
Виды эмитентов	37
Срок погашения	38
Купоны и основная сумма долга	39
Условия досрочного выкупа и рефинансирования	46
Фонд погашения	50
Возможность досрочного погашения	51
Конвертируемые облигации и облигации, подлежащие обмену	52
Среднесрочные ноты	53
Варранты	53
Привилегированные акции	54
Ценные бумаги, обеспеченные жилищной ипотекой	56
Ипотечные платежи	57
Ценные бумаги, обеспеченные пулом ипотек	57
Обеспеченные ипотечные обязательства	58
Разделенные ипотечные ценные бумаги	59
Ипотечные ценные бумаги, обеспеченные коммерческой недвижимостью	60
Ценные бумаги, обеспеченные активами	60
Резюме	62
<b>Глава 2. Риски инвестирования в ценные бумаги с фиксированным доходом</b>	63
Рыночный, или процентный, риск	64
Реинвестиционный риск	65
Временной риск, или риск досрочного выкупа	65
Кредитный риск	66
Измерение риска дефолта и риска понижения рейтинга	67
Риск срока погашения	68
Инфляционный риск, или риск снижения покупательной способности	69

Риск ликвидности	69
Валютный риск	71
Риск волатильности	72
Политический и юридический риски	72
Риск неблагоприятного события	73
Секторный риск	74
Другие риски	74
Резюме	74
<b>Глава 3. Первичный и вторичный рынки облигаций</b>	<b>75</b>
Первичный рынок	75
Регулирование первичного рынка	75
Традиционная процедура андеррайтинга облигаций	77
Разновидности процедуры андеррайтинга	79
Аукцион	80
Рынок закрытого размещения	84
Вторичные рынки	86
Брокеры	88
Дилеры в роли маркет-мейкеров	88
Торговые операции	90
Электронная торговля облигациями	95
Резюме	100
<b>Глава 4. Индексы рынка облигаций</b>	<b>103</b>
Использование индексов рынка облигаций	104
Разработка и сопровождение индекса облигаций	105
Индексы американских облигаций инвестиционной категории	107
Индексы высокодоходных американских облигаций	111
Индексы на глобальном рынке государственных облигаций	113
Показатели “риск/доходность”	113
Американские инвестиционные и высокодоходные облигации	114
Глобальные государственные облигации	117
Корреляция между индексами	119
Инвестиционные и высокодоходные облигации США	119
Корреляция между глобальными индексами государственных облигаций	121
Резюме	123
<b>Часть II. Базовый анализ</b>	<b>125</b>
<b>Глава 5. Оценка облигаций, показатели доходности и суммарная доходность</b>	<b>126</b>
Оценка облигаций	126
Определение денежных потоков	127
Вычисление требуемой доходности	128
Вычисление цены облигации	129

Зависимость между требуемой доходностью и ценой в конкретный момент времени	132
Зависимость между купонной ставкой, требуемой доходностью и ценой облигации	133
Зависимость цены облигации от времени	134
Причины изменения цены облигации	135
Оценка облигации с нулевым купоном	136
Определение цены облигации, если расчетные дни расположены между моментами купонных выплат	137
Общепринятые показатели доходности	141
Текущая доходность	142
Доходность к погашению	142
Доходность к досрочному погашению	149
Доходность (внутренняя норма доходности) портфеля облигаций	151
Показатель доходности ценных бумаг с плавающей купонной ставкой	152
Анализ суммарной доходности	155
Вычисление суммарной доходности	155
Анализ сценариев	158
Оценка потенциальных свопов облигаций	161
Сравнение доходности муниципальных и корпоративных облигаций	163
Резюме	164
<b>Глава 6. Вычисление доходности инвестиций</b>	165
Норма прибыли за один период	166
Компоненты доходности для одного периода	169
Доходность инвестиции	172
Временная стоимость денег	175
Доходность с учетом времени	178
Эффективность инвестиций: денежно-взвешенная доходность	179
Временное расписание решений инвестора	179
Временное расписание решений менеджера	180
Дифференциация решений инвестора и менеджера	181
Внутренняя норма прибыли	182
Доходность: расчет с помощью модифицированного метода Дитца	185
Эффективность инвестиционного менеджера:	
временно-взвешенная доходность	186
Временно-взвешенная доходность	186
Оценка временно-взвешенной доходности	189
Вычисление доходности для нескольких периодов	191
Суммарная доходность	191
Средняя доходность	192
Средняя геометрическая доходность	193
Пересчет доходности на год	194
Резюме	195

<b>Глава 7. Структура процентных ставок</b>	196
Базовая процентная ставка	196
Премия за риск	197
Типы эмитентов	197
Кредитоспособность эмитента	198
Срок до погашения	198
Внутренние опционы	199
Правила налогообложения процентного дохода	199
Ожидаемая ликвидность облигаций	201
Временная структура процентных ставок	201
Кривая доходности	201
Использование кривой доходности для оценивания облигации	203
Построение теоретической кривой спот-ставки	205
Почему казначейские ценные бумаги следует оценивать на основе спот-ставок	209
Форвардные ставки	212
Зависимости между спот-ставками и краткосрочными форвардными ставками	215
Факторы, влияющие на форму временной структуры процентных ставок	216
Резюме	222
<b>Глава 8. Методы анализа форвардной ставки: обзор</b>	224
Вычисление номинальных, спот- и форвардных ставок	225
Основные факторы, влияющие на форму кривой доходности	231
Ожидания участников рынка	231
Премия за риск	233
Поправка на выпуклость	236
Некоторые итоги	239
Применение анализа форвардных сделок при заключении сделок	241
Форвардные ставки в качестве безубыточных ставок: активная позиция	241
Форвардные ставки как индикаторы для выгодных сделок на определенных временных отрезках	244
Форвардные ставки как средство оценки относительной стоимости сделок на основе кривой доходности	245
Приложение 8.1. Обозначения и определения	248
Приложение 8.2. Вычисление спот и форвардных ставок по номинальным ставкам	250
Приложение 8.3. Зависимости между ставками спот, форвардными ставками, свернутой доходностью и доходностью по облигации	252
<b>Глава 9. Оценка процентного риска</b>	254
Метод полной оценки	255
Ценовая волатильность как характеристика облигаций	261

Характеристики волатильности цен облигаций без внутренних опционов	261
Свойства облигаций, влияющие на процентный риск	263
Характеристики ценовой волатильности облигаций с внутренними опционами	265
Процентный риск ценных бумаг с плавающей ставкой	269
Влияние уровня доходности	270
Дюрация	271
Вычисление дюрации	271
Оценка относительного изменения цены с помощью дюрации	272
Графическая интерпретация процедуры применения дюрации для определения изменения цен	275
Скачки доходности и оценка дюрации	277
Сравнение модифицированной и эффективной дюраций	278
Дюрация Маколея и модифицированная дюрация	280
Интерпретации дюрации	281
Дюрация как мера времени	282
Дюрация спреда доходности	283
Дюрация портфеля	284
Выпуклость	286
Показатель выпуклости	287
Поправка на выпуклость для относительного изменения цены	287
Масштабирование показателя выпуклости	289
Модифицированная выпуклость и эффективная выпуклость	291
Примеры вычисления эффективной дюрации и выпуклости	291
Стоимость базисного пункта	301
Важность волатильности рыночной доходности	305
<b>Часть III. Виды ценных бумаг с фиксированным доходом</b>	<b>307</b>
<b>Глава 10. Казначейские обязательства США и агентские ценные бумаги</b>	<b>308</b>
Казначейские ценные бумаги	309
Виды казначейских ценных бумаг	310
Первичный рынок	311
Вторичный рынок	317
Казначейские ценные бумаги с нулевым купоном	323
Ценные бумаги правительственных организаций	324
Виды агентских ценных бумаг	325
Первичный рынок	326
Вторичный рынок	328
Эмитенты	328
Резюме	335

<b>Глава 11. Муниципальные облигации</b>	337
Особенности муниципальных облигаций	340
Купоны	340
Дата погашения	341
Юридическое заключение	342
Виды муниципальных облигаций	342
Обычные облигации	343
Доходные облигации	344
Инструменты денежного рынка	351
Производные инструменты рынка муниципальных долговых обязательств	353
Кредитные рейтинги муниципальных облигаций	356
Агентство <i>Moody's</i>	358
Агентство <i>Standard &amp; Poor's</i>	359
Агентство <i>Fitch</i>	360
Страхование муниципальных облигаций	361
Методы оценки муниципальных облигаций	363
Условия налогообложения муниципальных облигаций	365
Налогообложение дисконта с номинальной стоимости	365
Альтернативный минимальный налог	367
Возможность компенсации затрат на выплату процентов по займам на приобретение муниципальных облигаций	367
Налоги штатов и местных администраций	368
Доходность муниципальных облигаций	369
Различия внутри категорий кредитных рейтингов	369
Различия между кредитными рейтингами	370
Различия между рынками облигаций в рамках штатов и США в целом	370
Различия между сроками погашения	371
Застрахованные муниципальные облигации	371
Первичные и вторичные рынки	372
Первичный рынок	372
Вторичный рынок	372
Облигационные индексы	374
Официальное заявление об эмиссии облигаций	374
Регулирование рынка муниципальных ценных бумаг	375
Сообщение о существенном факте в соответствии с правилом SEC 15c2-12	377
Комиссия SEC и цены высокодоходных облигаций	378
<b>Глава 12. Финансовые инструменты денежного рынка:     негосударственный сектор</b>	379
Коммерческий вексель	380
Эмитенты коммерческих векселей	382
Прямые и дилерские коммерческие векселя	383
Вторичный рынок	383

Доходность коммерческого векселя	384
Банковские акцепты	384
Иллюстрация процесса создания банковского акцепта	385
Оборотные депозитные сертификаты с крупным номиналом	387
Эмитенты депозитных сертификатов	389
Доходность депозитных сертификатов	389
Соглашение о выкупе	391
Кредитные риски	393
Участники рынка	396
Факторы, влияющие на ставку “репо”	397
Федеральные фонды	398
Резюме	399
<b>Глава 13. Корпоративные облигации</b>	<b>401</b>
Доверенные лица	402
Основные характеристики облигаций	403
Классификация облигаций по типам эмитентов	403
Сроки погашения: корпоративных облигаций	404
Особенности выплаты процентного дохода	405
Обеспечение облигаций	409
Облигации, обеспеченные залогом на недвижимость	410
Облигации, обеспеченные другими ценными бумагами, хранящимися на условиях траста	412
Доверительные сертификаты на оборудование	413
Необеспеченные облигации	415
Субординированные и конвертируемые необеспеченные облигации	417
Гарантированные облигации	417
Альтернативные механизмы досрочной ликвидации долговых обязательств	418
Оговорки о досрочном выкупе и рефинансировании	418
Оговорка о фонде погашения	422
Фонды поддержки и замещения	424
Погашение облигаций с помощью продажи активов и других мер	425
Тендерные предложения	426
Кредитный риск	427
Оценка кредитного риска дефолта	427
Оценка риска кредитного спреда	429
Риск события	430
Высокодоходные облигации	432
Виды эмитентов	432
Доходность “бросовых” облигаций	434
Особенности некоторых эмиссий	434
Уровень дефолтов и степень возмещения	436
Уровень дефолтов	437
Степень возмещения	439

<b>Глава 14. Среднесрочные ноты</b>	440
Основы рынка среднесрочных нот	442
Механизм действия рынка среднесрочных нот	444
Экономические аспекты рынка среднесрочных нот и корпоративных облигаций	446
Объем предложения, ликвидность и ценовая дискриминация	447
Гибкость среднесрочных нот	448
Кулуарное финансирование за счет среднесрочных нот	449
Обратный запрос на рынке MTN	449
Структурированные среднесрочные ноты	450
Европейские рынки среднесрочных нот	453
<b>Глава 15. Облигации, защищенные от инфляции</b>	455
Механизм и способы измерения доходности TIPS	458
Механизм работы TIPS	458
Реальная система отсчета, реальная доходность, номинальная доходность и безубыточный процент инфляции	460
Реальная дюрация	462
Эффективная дюрация	464
Рынок TIPS	465
Краткая история TIPS	465
Котировки и расчеты	466
Объем, рост и ликвидность	468
Ликвидность	468
Оценка и динамика эффективности	469
Инвесторы	470
Тактическое использование (в рамках портфелей ценных бумаг с фиксированным доходом)	470
Стратегическое использование	472
Эмитенты	476
Цели Министерства финансов США	477
Этический аспект	478
Иностранные эмитенты	478
Корпоративные эмитенты и облигации с плавающей ставкой, зависящей от индекса CPI	479
Другие вопросы	479
Налогообложение	479
Защита от дефляции	480
Резюме	480
<b>Глава 16. Ценные бумаги с плавающей ставкой</b>	482
Общие характеристики ценных бумаг с плавающей ставкой и их основные виды	483
Оговорки о досрочном выкупе и погашении	487



Показатели спреда доходности	488
Бессрочный спред	488
Регулируемая простая маржа	488
Регулируемая общая маржа	489
Дисконтная маржа	489
Показатели волатильности стоимости ценных бумаг с плавающей ставкой	490
Факторы, влияющие на цены флотеров	491
Дюрация ценных бумаг с плавающей ставкой	493
Волатильность цены ценной бумаги с обратной плавающей ставкой	493
Портфельные стратегии	495
<b>Глава 17. Неконвертируемые привилегированные акции</b>	497
Эмиссия привилегированных акций	499
Виды привилегированных акций	499
Рейтинг привилегированных акций	501
Налогообложение дивидендов	502
<b>Глава 18. Рынки международных облигаций и финансовые инструменты</b>	503
Инструменты: евробонды, иностранные облигации и глобальные облигации	505
Долларовые международные облигации	506
Евродолларовые облигации	507
Облигации “янки”	510
Рынки евродолларовых облигаций и облигаций “янки”: сравнение	511
Облигации Брейди, “ацтеки” и FLIRB: в игре страны	
с развивающимися рынками	513
Иностранные недолларовые облигации	515
Внутренние рынки облигаций за пределами США	515
“Бульдожь”, “самурайские” и другие иностранные облигации	516
Офшорные иностранные рынки	516
Компоненты доходности	517
Резюме	522
<b>Глава 19. Рынок еврооблигаций</b>	524
Основание и первые годы существования рынка	525
Ранний этап развития	527
1990-е годы	528
Рынок еврооблигаций после образования Европейского валютного союза:	
основные факторы развития	531
Рынок еврооблигаций в первые годы существования Европейского	
валютного союза	532
Состав рынка еврооблигаций в момент образования Европейского	
валютного союза	532
Эмиссия еврооблигаций после создания Европейского валютного союза	536
Корпоративные облигации: точка зрения инвесторов	540

Рынок высокодоходных еврооблигаций	543
Фазы развития высокодоходного рынка облигаций	543
Современное состояние рынка корпоративных еврооблигаций	545
Практика совершения сделок	545
Ликвидность рынка	547
Изменение парадигмы оценки активов	548
Первичный рынок	551
Соглашения о выпуске облигаций и другая документация	553
Прочие виды еврооблигаций	555
Евродолларовые облигации	555
Рынок евростерлинговых облигаций	556
Эмиссии правительственных, наднациональных, муниципальных и агентских облигаций	558
Ноты с плавающей ставкой	559
Перспективы рынка еврооблигаций	561
<b>Глава 20. Рынок долговых обязательств в странах с развивающимися рынками</b>	<b>562</b>
Рынок долговых обязательств	563
Внутренний и внешний долг	563
Распределение долга по регионам	563
Диверсификация эмитентов	564
Кредитоспособность эмитентов на развивающихся рынках	565
База инвесторов	566
Рынок долговых обязательств развивающихся стран: основные характеристики	568
Доходность	568
Волатильность и коэффициенты Шарпа	569
Корреляция с другими классами активов	571
Ликвидность	571
Облигации Брейди	572
Виды облигаций Брейди	575
Оценка облигаций Брейди	576
Погашение и обмен облигаций Брейди	576
Дефолты, обмены, реструктуризации, урегулирование проблем и судебные процессы	578
Успешные обмены просроченных долгов	578
Безуспешные попытки обмена просроченного долга	580
Реструктуризация после дефолта	581
Роль Международного валютного фонда	586
Судебные процессы по международным просроченным долгам	587
Два знаменитых прецедента	589
Производные ценные бумаги	591
Кредитные дефолтные свопы	591

Кредитные ноты	593
Кредитный риск инвестора	594
Репо	594
Методы оценки	595
Нулевые спреды	595
Модифицированный денежный поток	595
Оценка облигаций с плавающей ставкой	596
Внутренние опционы	596
Резюме	597
Обеспеченные облигации Брейди	598
Необеспеченные облигации Брейди	599
<b>Глава 21. Инвестиционные инструменты с устойчивой стоимостью</b>	<b>600</b>
Инвестиционные инструменты устойчивой стоимости	602
Инвестиционные контракты	602
Альтернативы GIC	603
Объединенные фонды с устойчивой стоимостью	607
Эволюция инструментов с устойчивой стоимостью	608
Появление альтернативных инструментов (синтетических контрактов)	609
Современное состояние рынка ценных бумаг с устойчивой стоимостью	610
Управление портфелями активов с устойчивой стоимостью	613
Цели управления портфелем активов с устойчивой стоимостью	613
Кредитоспособность	613
Диверсификация	614
Структура сроков погашения	615
Дюрация и выпуклость	615
Размещение активов в портфеле	616
Управление портфелем: альтернативная точка зрения	616
Условия контрактов	617
Перспективы инструментов с устойчивой стоимостью	618
<b>Глава 22. Ипотека и ипотечный рынок: обзор</b>	<b>620</b>
Базовая терминология	621
Право удержания имущества за долги	621
Срок первичного займа	621
Процентные ставки (фиксированные и регулируемые)	622
Кредитные гарантии	623
Остаток непогашенной ссуды (удовлетворительный или неудовлетворительный)	625
Документация	627
Механизм ипотечного кредитования	628
Ипотечное кредитование как бизнес	632
Прямые кредиторы и кредитные брокеры	632
Депозитарные и недепозитарные институты	633

Инициаторы ипотечных кредитов и обслуживающие организации	633
Андеррайтинг ипотечного кредита	634
Вычисление ставок по ипотечным кредитам	638
Риск, связанный с компонентами ипотек	645
Риск досрочного погашения	645
Кредитный риск и риск дефолта	648
Резюме	651
<b>Глава 23. Ипотечные ценные бумаги федеральных агентств США</b>	652
Ипотечные кредиты	653
История вторичного ипотечного рынка	657
Агентские программы по выпуску ипотечных ценных бумаг	660
Характеристики сделок	664
Расчеты по ценным бумагам с последующим объявлением условий	665
Денежные потоки при расчетах и поставка ценной бумаги	666
Задержки платежей	668
Начисленный процентный доход	668
Стандартные поставки: отклонение и количество пулов на миллион долларов	669
Досрочное погашение и денежные потоки	670
Характеристики досрочного погашения	670
Факторы досрочного погашения	672
Модели досрочного погашения	678
Оценка	680
Резюме	683
<b>Глава 24. Структурированные обеспеченные ипотечные облигации</b>	684
Рынок структурированных обеспеченных ипотечных облигаций	685
Зачем нужны структурированные обеспеченные ипотечные облигации	685
Объем рынка СМО	686
Ликвидность: рынок СМО	686
Детали	686
Виды траншей СМО	688
Последовательные сделки со СМО	689
Класс облигаций с запланированным погашением	692
РАС 2	696
Облигации-компаньоны	697
Класс облигаций с целевым погашением	698
Гибридные последовательные облигации РАС	699
Z-облигации	700
Облигации: с очень точно определенным сроком погашения	702
Облигации с плавающей ставкой	703
Облигации с обратной плавающей процентной ставкой	704

Купонные транши и транши “только из основной суммы”	708
Экзотические облигации	711
Агентские и неагентские облигации СМО	712
Агентские облигации СМО	712
Неагентские облигации СМО	713
Анализ обеспеченных ипотечных облигаций	720
Анализ обычных траншей СМО	721
Вопросы, связанные с анализом показателя OAS	723
Виды инвесторов и их поведение	727
Выбор облигации СМО	732
Алфавитный список некоторых полезных команд базы данных Bloomberg, связанных с обязательством СМО	732
Предупреждение	733
<b>Глава 25. Неагентские ипотечные обеспеченные облигации</b>	734
Рынок неагентских ценных бумаг, обеспеченных закладными	735
Усиление кредитоспособности	737
Внешние методы усиления кредитоспособности	738
Внутреннее усиление кредитоспособности	739
Компенсационные процентные выплаты	743
Дисперсия значений средневзвешенного купона	744
“Подчищающая” оговорка о досрочном выкупе	746
<b>Глава 26. Ценные бумаги, обеспеченные закладными на жилые дома</b>	747
Развитие рынка	749
Характеристики “ненадежных” заемщиков	752
Параметры досрочного погашения	755
Относительная стоимость “низкокачественных” ипотек	760
Основные аспекты анализа кредитоспособности	762
Структурные аспекты	767
Варианты страхования облигаций	768
Субординированные структуры эмиссии облигаций	768
Субординация и первостепенное обеспечение интересов держателей старших классов облигаций	769
Зачем нужна 36-месячная блокировка	770
Условия, вступающие в силу при задержках платежей и наличии чистых убытков	770
Глубокое страхование ипотечных кредитов	772
Лимит доступных капиталов	774
Перенос лимита доступных капиталов	778
Растущая ставка купона	778
Резюме	779

<b>Глава 27. Ценные бумаги, обеспеченные ипотечным кредитованием деловой недвижимости</b>	780
Сделки с коммерческими ипотечными ценными бумагами	781
Процентные ставки по коммерческим ипотечным облигациям	781
Приоритеты платежей	782
Защита от досрочного выкупа	784
Расписание выплат основной суммы	787
Портфель базовых коммерческих ипотечных займов	788
Диверсификация	788
Перекрестное обеспечение	790
Анализ займов	790
Стресс-тестирование	791
Исторические характеристики ипотечных коммерческих займов, лежащих в основе CMBS	791
Роль обслуживающей компании	793
Ассиметричность информации, рынок “лимонов” и оценка ипотечных коммерческих облигаций	795
Резюме	796
<b>Глава 28. Ценные бумаги, обеспеченные поступлениями по кредитным картам</b>	797
Секьюритизация дебиторской задолженности по кредитным картам	798
Принципиальная схема мастер-траста	798
Структура главного траста владельца	799
Жизненный цикл ценных бумаг, обеспеченных поступлениями по кредитным картам	803
Распределение денежных потоков	806
Усиление кредитного качества	809
Оценки рейтинговых агентств: критерии	811
Рынок ценных бумаг, обеспеченных кредитными картами	814
Консолидация отрасли	815
Сегменты рынка кредитных карт	816
Универсальные кредитные карты	816
Кредитные карты с низкими процентными ставками	816
Клубные и мультибрендовые кредитные карты	817
Фирменные кредитные карты	818
Резюме	818
<b>Глава 29. Ценные бумаги, обеспеченные автокредитами или автолизингом</b>	819
Финансовый сектор автомобильной индустрии США	820
Оценка обеспечения займа	825
Структуры авто-ABS	830
Внешние риски	830
Внутренние риски	831

Содержание	21
Автомобильный лизинг: основы	836
Секьюритизация автомобильного лизинга	838
Анализ относительной стоимости ценных бумаг, обеспеченных автомобильными займами и лизингом	844
Резюме	846
<b>Глава 30. Облигации, обеспеченные инструментами денежного рынка</b>	<b>847</b>
Семейство облигаций, обеспеченных долговыми обязательствами	848
Облигации, обеспеченные инструментами денежного рынка	850
Структура CDO	850
Арбитражные CDO	851
Сделки с денежными потоками	854
Распределение дохода	855
Распределение денежного потока по основной сумме	856
Ограничения на менеджмент CDO: тесты покрытия	856
Ограничения на менеджмент CDO: тесты качества активов	858
Сделки на основе рыночной стоимости	860
Рейтинговое оценивание сделок на основе рыночной стоимости	864
Синтетические облигации, обеспеченные долговыми обязательствами	867
Вторичный рынок облигаций CDO	868
Вторичный рынок синтетических облигаций CDO	870
Вторичный рынок облигаций CDO, обеспеченных структурным финансированием	870
На вторичном рынке легче проводить экономико-правовую экспертизу	872
Уступки менеджерам CDO	873
Опционы досрочного выкупа/погашения	873
Инвестиционные правила управления портфелями CDO	875
Правило 1: послушной список менеджера	876
Правило 2: оценка системы стимулирования менеджеров	877
Правило 3: диверсификация активов	878
Правило 4: не заикливайтесь на показателе диверсификации	879
<b>Глава 31. Синтетические облигации, обеспеченные долговыми обязательствами</b>	<b>881</b>
Рост и эволюция рынка SCDO	883
История синтетических облигаций CDO	886
Кредитные дефолтные свопы	886
Синтетические облигации CDO	889
Сравнение с облигациями, обеспеченными инструментами денежного рынка	894
Жизненный цикл	896
Торговля	897
Тесты покрытия и качества	899
Кредитные случаи и дефолты	899
Возможность выбора облигации, наиболее дешевой для поставки	902

Кредитные события, связанные со структурированными продуктами: применение уникальных определений	904
История кредитных событий: банкротства доминируют	906
Преимущества синтетических облигаций CDO	906
Легкость реализации	907
Более крупный спред	908
Более высокая диверсификация	909
Низкий риск досрочного погашения в сделках SCDO, связанных с корпоративными кредитами	910
Единовременное погашение	910
Низкие затраты на выпуск обязательств	911
Высококачественные активы	912
Облигации с единственным траншем (заказные)	912
Структура CDO с единственным траншем	912
Преимущество структур CDO с единственным траншем	914
Предостережение: выбор портфеля	916
Стратегия хеджирования, используемая инвестиционными банками	917
Принципы инвестирования в синтетические облигации CDO	919
Референтный портфель: основными факторами являются кредитное качество и корреляция возможных дефолтов	919
Управление портфелем: статичный, слабоуправляемый или полностью управляемый	920
Определение кредитного события: уточнение смысла дефолта	920
Вычисление убытков: методы могут отличаться один от другого, но лучше всего использовать многосторонние торги	921
Процедуры списания убытков: немедленные или отложенные	921
Отдельные дефолты: избегайте предположений о сплошном дефолте	922
Раздвоенный риск: учет высококачественных активов	923
Резюме	923
<b>Предметный указатель</b>	<b>927</b>



## СТРУКТУРА ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК

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

Адъюнкт-профессор финансов  
Школа менеджмента (School of Management)  
Йельский университет (Yale University)

В любой экономической системе существует несколько видов процентных ставок, причем они являются взаимозависимыми в рамках общей структуры. Процентная ставка, используемая для расчетов платежей заемщиком по своему долгу, зависит от огромного количества факторов. В этой главе будут перечислены наиболее важные из них. Обсуждение начинается с *базовой процентной ставки* (base interest rate), т.е. с процентной ставки по правительственным ценным бумагам США. Затем рассматриваются факторы, влияющие на spread доходности (yield spread), или премию за риск (risk premium), которую эмитенты вынуждены платить инвесторам, приобретающим рискованные, неказначейские ценные бумаги. В заключение описывается один важный фактор, влияющий на процентную ставку, требуемую участниками рынка для конкретной ценной бумаги: срок погашения. Зависимость между доходностью и сроком погашения ценной бумаги называется *временной структурой процентных ставок* (term structure of interest rates). Эта зависимость играет чрезвычайно важную роль при оценке стоимости ценных бумаг. Факторы, влияющие на *общий уровень* процентных ставок в экономике, в этой главе не обсуждаются.

### **Базовая процентная ставка**

Ценные бумаги, выпущенные Министерством финансов США, обеспечены всеми доходами и доверием к правительству США. По этой причине участники

рынка во всем мире рассматривают их как ценные бумаги, не подверженные кредитному риску. Таким образом, процентные ставки по казначейским ценным бумагам являются ориентиром для экономики США. Благодаря крупным размерам казначейских эмиссий рынок казначейских ценных бумаг стал наиболее активным и ликвидным рынком в США.

Минимальная ставка, или *базовая процентная ставка*, которую инвесторы требуют от инвестирования в неказначейскую ценную бумагу, равна доходности, предлагаемой аналогичной казначейской ценной бумагой, находящейся в обращении. По этой причине базовая процентная ставка иногда называется *эталонной, исходной процентной ставкой* (benchmark interest rate).

## Премия за риск

Участники рынка определяют процентные ставки по неказначейским ценным бумагам, заключая сделки со спредом по отношению к конкретной казначейской ценной бумаге, находящейся в обращении. Например, если доходность 10-летней неказначейской облигации равна 7,68%, а доходность 10-летней казначейской облигации равна 6,68%, то спред равен 100 базисным пунктам. Величина этого спреда отражает дополнительные риски, которым подвергаются инвесторы, приобретая ценную бумагу, выпущенную не Министерством финансов США, а другим эмитентом. По этой причине данный спред можно назвать *премией за риск*. Таким образом, процентную ставку по неказначейской ценной бумаге можно представить как сумму

базовая процентная ставка + спред

или

базовая процентная ставка + премия за риск.

Факторы, влияющие на спред, включают в себя 1) тип эмитента, 2) его кредитоспособность, 3) срок погашения ценной бумаги, 4) условия, дающие эмитенту или владельцу ценной бумаги право на определенные операции, 5) правила налогообложения дохода, полученного инвестором, и 6) ожидаемую ликвидность ценной бумаги.

## Типы эмитентов

Главной характеристикой долгового обязательства является тип его эмитента. Кроме правительства США, долговые обязательства в виде облигаций могут выпускать правительственные организации, муниципалитеты, корпорации (американские и зарубежные), а также иностранные правительства.

Рынок облигаций сегментируется по типам эмитентов. Эти сегменты называются *секторами рынка* (market sectors). Спред между процентными ставками, предлагаемыми в двух секторах рынка облигаций по ценным бумагам с одинаковыми сроками погашения, называется *межсекторным рыночным спредом* (intermarket-sector spread).

За исключением сектора казначейских ценных бумаг, другие секторы рынка характеризуются широким спектром эмитентов, каждый из которых имеет разные возможности для удовлетворения долговых обязательств. Например, в корпоративном секторе действуют коммунальные (utilities), транспортные (transportations) и промышленные (industrials) предприятия, а также банки и финансовые компании. Спред между двумя эмиссиями внутри одного и того же сектора рынка называется *внутрисекторным рыночным спредом* (intramarket-sector spread).

## Кредитоспособность эмитента

*Риск дефолта* (default risk), или *кредитный риск* (credit risk), — это риск того, что эмитент, выпустивший облигацию, может оказаться не в состоянии своевременно оплатить основную сумму долга или осуществить процентные выплаты. При оценке риска дефолта большинство участников рынка в основном ориентируются на оценки, выставляемые рейтинговыми агентствами, которые будут описаны в главах 12 и 32 (*Ценные бумаги с фиксированным доходом. Руководство*). Спред между казначейскими и неказначейскими ценными бумагами, эквивалентными по всем характеристикам, за исключением кредитного рейтинга эмитента, называется *кредитным спредом* (credit spread) или *качественным спредом* (quality spread).

## Срок до погашения

Как показано в главе 5, цена облигации изменяется в течение всего срока ее обращения в зависимости от колебаний рыночной доходности. Кроме того, как показано в главе 9, цена облигации зависит от ее срока погашения. Если все остальные факторы являются постоянными, то чем больше срок погашения облигации, тем выше волатильность ее цены, объясняемая изменением рыночных уровней доходности.

Спред между уровнями доходности ценных бумаг в двух разных секторах рынка, отличающихся сроком погашения, называется *спредом кривой доходности* (yield-curve spread), *спредом сроков погашения* (maturity spread). Как показано выше, зависимость между уровнями доходности сравнимых ценных бумаг, имеющих разные сроки погашения, называется *временной структурой процентных ставок* (term structure of interest rates).

## Внутренние опционы

Иногда соглашение о выпуске облигаций содержит условия, дающие держателю облигации или эмитенту возможность на осуществление определенных действий. Такая возможность, предусмотренная соглашением о выпуске облигаций, называется *встроенным (внутренним) опционом (embedded option)*. Разные виды внутренних опционов рассмотрены в главе 1. Наиболее распространенным видом внутреннего опциона является опцион колл, дающий эмитенту право погасить свой долг полностью или частично до наступления срока погашения. Это позволяет эмитенту при падении процентных ставок заменять старый выпуск облигаций новым, имеющим низкую купонную ставку. Фактически оговорка о досрочном выкупе позволяет эмитенту изменять срок погашения облигации. Исполнение опциона колл наносит убыток держателю облигации, поскольку он вынужден реинвестировать высвободившиеся средства под более низкую рыночную процентную ставку.

Наличие внутреннего опциона влияет как на спред облигации по отношению к аналогичной казначейской ценной бумаге, так и на ее спред по отношению к другим аналогичным облигациям, не содержащим внутреннего опциона. Если облигация содержит внутренний опцион, благоприятный для эмитента (например, опцион «колл»), то участники рынка требуют от нее более высокого спреда по отношению к аналогичной ценной бумаге, не предусматривающей такой опцион. В противоположность этому, если облигация содержит внутренний опцион, благоприятный для держателя облигации (например, опцион «пут» или опцион на конверсию), участники рынка требуют от нее более низкого спреда по отношению к аналогичной ценной бумаге, не предусматривающей такой опцион. Фактически процентная ставка по облигации, содержащей опцион, благоприятный для инвестора, может оказаться ниже, чем процентная ставка по аналогичной казначейской ценной бумаге.

## Правила налогообложения процентного дохода

За редкими исключениями, процентный доход облагается федеральными налогами. Кроме федеральных налогов, он может облагаться также налогами, установленными штатами или местными властями.

Федеральный налоговый кодекс делает исключение для процентного дохода, полученного по квалифицированным муниципальным облигациям. Вследствие этого доходность муниципальных облигаций ниже доходности казначейских облигаций с таким же сроком погашения. Разница между уровнями доходности ценных бумаг, не облагаемых налогом, и казначейских ценных бумаг, как правило, измеряется не с помощью базисных пунктов, а в процентах. Точнее говоря, эта величина измеряется в процентах и отражает величину доходности

по ценной бумаге, не облагаемой налогами, по отношению к доходности аналогичной казначейской ценной бумаги.

Доходность облигации, облагаемой налогами, после выплаты федеральных налогов выражается следующей формулой.

$$\begin{aligned} & \text{Доходность после уплаты налогов} = \\ & = \text{Доходность до уплаты налогов} \times (1 - \text{Предельная налоговая ставка}). \end{aligned}$$

Предположим, например, что инвестор, для которого предельная налоговая ставка равна 35%, приобретает налогооблагаемую облигацию, условия выпуска которой предусматривают доходность, равную 4%. В таком случае доходность после уплаты налогов вычисляется следующим образом.

$$\text{Доходность после уплаты налогов} = 0,04 \times (1 - 0,35) = 0,026 = 2,6\%.$$

Кроме того, можно определить доходность, которую должна предлагать облигация, облагаемая налогами, для того, чтобы обеспечить уровень чистой доходности, равный доходности аналогичной, не облагаемой налогами облигации.

$$\text{Эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами} = \frac{\text{Доходность облигации, не облагаемой налогами}}{1 - \text{Предельная налоговая ставка}}.$$

Например, представим себе инвестора, предельная налоговая ставка которого равна 35%. Допустим, что этот инвестор приобретает облигацию, не облагаемую налогами, с доходностью, равной 2,6%. В таком случае эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами, равна

$$\text{Эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами} = \frac{0,026}{(1 - 0,35)} = 0,04 = 4\%.$$

Обратите внимание на то, что чем ниже предельная налоговая ставка, тем ниже эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами. Так, если в предыдущем примере предельная налоговая ставка была бы равной 25%, а не 35%, то эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами, стала бы равной 3,47%, а не 4%. Это подтверждается следующими вычислениями.

$$\text{Эквивалентная доходность облигации, облагаемой налогами} = \frac{0,026}{(1 - 0,25)} = 0,0347 = 3,47\%.$$

Правительства штатов и местные органы управления могут облагать налогами доходы от облигаций, которые свободны от федерального налогообложения. Одни муниципалитеты полностью освобождают от налогов доходы, полученные от любых муниципальных облигаций, а другие — нет. Одни штаты

освобождают от налогов доходы, полученные от любых муниципальных облигаций, выпущенных в их пределах, но облагают налогами аналогичные облигации, выпущенные в других штатах, а другие — нет. Таким образом, две муниципальных ценные бумаги, имеющие одинаковые кредитные рейтинги и одинаковые сроки погашения, могут продаваться с определенным спредом доходности, поскольку в разных штатах они могут пользоваться разным спросом. Например, в штатах, установивших высокий подоходный налог, таких как Нью-Йорк, спрос на муниципальные облигации снижает их доходность по отношению к муниципальным облигациям, продаваемым в штатах с низкой ставкой подоходного налога, таких как Флорида.

Муниципалитетам запрещено устанавливать налоги на доход, полученный от казначейских облигаций США. Следовательно, часть спреда между доходностью казначейских ценных бумаг и доходностью неказначейских ценных бумаг с одинаковыми сроками погашения отражает стоимость освобождения от налогов, установленных штатами и местными органами власти.

## Ожидаемая ликвидность облигаций

Облигации имеют разные степени ликвидности. Чем выше ожидаемая ликвидность облигации, тем ниже доходность, требуемая инвестором. Как было показано ранее, самыми ликвидными в мире являются казначейские ценные бумаги. Более низкая доходность казначейских ценных бумаг по сравнению с неказначейскими отражает разницу между их ликвидностью и кредитным риском. Даже в пределах рынка казначейских ценных бумаг серии облигаций, выпущенных недавно (*on-the run issues*), имеют более высокую ликвидность, чем серии, выпущенные раньше (*off-the run issues*).

## Временная структура процентных ставок

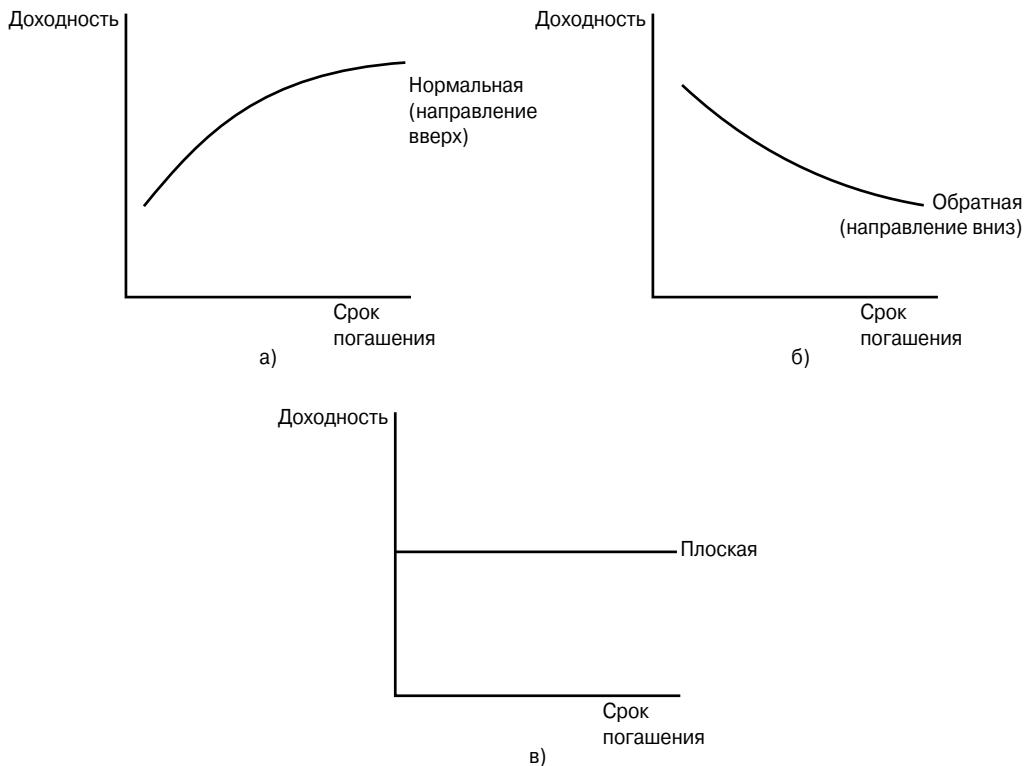
В следующих главах мы рассмотрим ключевую роль, которую временная структура процентных ставок играет при оценке стоимости облигаций. По этой причине она заслуживает внимательного изучения.

## Кривая доходности

Графическое изображение зависимости между уровнями доходности облигаций, имеющих одинаковые кредитные рейтинги, и их сроками погашения, называется *кривой доходности* (*yield curve*). В прошлом большинство участников рынка строили кривые доходности по наблюдаемым ценам и величинам доходности на рынке казначейских облигаций. Это объяснялось двумя

причинами. Во-первых, казначейские ценные бумаги защищены от дефолта, и разница между уровнями кредитоспособности эмитентов не влияет на оценки их доходности. Во-вторых, поскольку рынок казначейских облигаций является наиболее активным, он не страдает от недостатка ликвидности или недостатка сделок. На рис. 7.1 показаны три гипотетические кривые доходности казначейских ценных бумаг, построенные по наблюдениям как в США, так и в других странах. Кроме того, в табл. 7.1 показаны эталонные кривые доходности ценных бумаг (в табличном виде), выпущенных правительствами США, Германии, Великобритании и Японии с разными сроками погашения (по состоянию на 7 мая 2004 года).

**Рис. 7.1.** Три гипотетические кривые доходности



Как указывалось выше, с практической точки зрения основное назначение кривой доходности казначейских ценных бумаг — служить эталоном для оценки облигаций и установки уровней доходности в других секторах рынка долговых обязательств, например банковских займов, ипотек, корпоративных долгов и международных облигаций. Однако участники рынка со временем стали понимать, что кривые доходности казначейских ценных бумаг, построенные

традиционным способом, неудовлетворительно описывают зависимость между требуемой доходностью и сроком погашения. Основная причина этого явления заключается в том, что ценные бумаги с одинаковыми сроками погашения на самом деле могут иметь разные уровни доходности. Как будет показано ниже, этот феномен отражает влияние различий между ставками купона разных облигаций. Итак, возникла необходимость разработать более точный инструмент для оценки кривой доходности казначейских ценных бумаг. Рассмотрим теперь, какие проблемы возникают при использовании традиционных кривых доходности казначейских ценных бумаг и как построить правильную кривую доходности. Для этого следует определить доходности, предлагаемые по бескупонным облигациям, и, следовательно, исключить проблемы, связанные с влиянием купонной ставки на характер зависимости “доходность — срок погашения”.

**Таблица 7.1. Кривые доходности эталонных государственных ценных бумаг в США, Германии, Великобритании и Японии по состоянию на 7 мая 2004 года**

Срок погашения, лет	США	Германия	Великобритания	Япония
2	2,60	2,56	4,70	0,14
5	3,43	3,55	5,02	0,61
10	4,77	4,29	5,11	1,47
30	5,46	4,99	4,93	2,06*

\* Срок погашения ценных бумаг, выпущенных правительством Японии, равен 20, а не 30 годам.

Источник: Lehman Brothers, *Relative Value Report*, May 10, 2004, С. 12.

## Использование кривой доходности для оценивания облигации

Цена облигации — это текущая стоимость ее денежных потоков. Однако, обсуждая способы оценки облигаций, описанные в главе 5, мы предполагали, что для дисконтирования всех денежных потоков, порождаемых облигацией, используется только одна процентная ставка. Эта ставка равна сумме доходности казначейской ценной бумаги с тем же самым сроком погашения и спреда, т.е. премии за риск.

Однако использование в качестве ставки дисконтирования показателей доходности казначейской ценной бумаги порождает одну проблему. Для того чтобы пояснить, в чем она заключается, рассмотрим две гипотетические пятилетние казначейские облигации, *A* и *B*. Предположим, что эти казначейские облигации имеют разные ставки купона, например 12% для облигации *A* и 3%



для облигации *Б*. Денежные потоки по этим облигациям в расчете на каждые 100 долл. их номинальной цены для десяти 6-месячных периодов, оставшихся до их погашения, представлены в следующей таблице.

Период	Денежный поток по облигации <i>А</i> , долл.	Денежный поток по облигации <i>Б</i> , долл.
1–9	6,00	1,50
10	106,00	101,50

В связи с наличием различной структуры денежных потоков ошибочно было бы использовать одну и ту же процентную ставку для дисконтирования всех денежных потоков. Вместо этого следовало бы дисконтировать каждый денежный поток по процентной ставке, соответствующий данному периоду. Однако возникает вопрос: какой должна быть эта ставка дисконта?

Облигации *А* и *Б* можно рассматривать не только как самостоятельные ценные бумаги, но и в виде некоего пакета денежных потоков. Точнее говоря, они представляют собой пакеты финансовых инструментов с нулевым купоном. Поэтому полученный инвестором доход будет равен разности между стоимостью облигации в момент погашения и ценой ее покупки. Например, облигацию *А* можно интерпретировать как пакет, состоящий из 10 финансовых бескупонных инструментов, каждый из которых в момент погашения стоит 6 долл. Момент погашения первого финансового инструмента наступает через 6 месяцев, второго — через год, третьего — через 1,5 года и т.д. Последний финансовый инструмент с нулевым купоном погашается через 10 шестимесячных периодов и стоит в этот момент 106 долл. Аналогично облигацию *Б* можно интерпретировать как пакет, состоящий из 10 финансовых инструментов с нулевым купоном, каждый из которых в момент погашения стоит 1,5 долл. Момент погашения первого финансового инструмента наступает через 6 месяцев, второго — через год, третьего — через 1,5 года и т.д. Последний финансовый инструмент с нулевым купоном погашается через 10 шестимесячных периодов и стоит в этот момент 101,50 долл. Очевидно, что стоимость облигации с купоном равна общей стоимости составляющих ее бескупонных инструментов.

В принципе, любую облигацию можно рассматривать как пакет финансовых бескупонных инструментов. Иначе говоря, каждый бескупонный инструмент, входящий в пакет, имеет срок погашения, равный сроку купонной выплаты, а для основной суммы — сроку погашения всей облигации. Стоимость облигации должна быть равной стоимости всех образующих ее финансовых инструментов с нулевыми купонами. Если это условие не выполняется, участники рынка могут получать безрисковый доход за счет разделения (расщепления) (stripping) облигаций на купоны, создавая таким образом искусственные разделенные ценные бумаги.

Для того чтобы определить стоимость каждого финансового инструмента с нулевым купоном, необходимо знать доходность бескупонной казначейской облигации, имеющей тот же самый срок погашения. Эта доходность называется *спот-ставкой*, *ставкой спот* (spot rate), а графическое изображение зависимости между величиной спот-ставки и сроком погашения облигации — *кривой спот-ставок* (spot rate curve). Поскольку на рынке не существует ни одного казначейского долгового обязательства с нулевым купоном и сроком погашения, превышающим один год, невозможно построить такую кривую, основываясь исключительно на наблюдениях доходности казначейских ценных бумаг. Следовательно, такую кривую необходимо строить, исходя из теоретических представлений, применяя их к доходности фактически существующих казначейских ценных бумаг. Такая кривая называется *теоретической кривой спот-ставок* (theoretical spot-rate curve).

## Построение теоретической кривой спот-ставки

Теоретическая кривая спот-ставок строится на основе кривой доходности, созданной по наблюдениям за доходностью казначейских векселей и казначейских облигаций с купонами. Этот процесс называется *бутстрэпингом* (bootstrapping).<sup>1</sup> Для того чтобы объяснить сущность этого процесса, используем данные о гипотетической цене, годовой доходности (доходности к погашению) и сроках погашения 20 казначейских облигаций, приведенные в табл. 7.2.

Анализируя эти данные, следует помнить основной принцип бутстрэпинга: стоимость казначейской облигации с купоном должна быть равной стоимости пакета бескупонных казначейских ценных бумаг, дублирующих денежные потоки, возникающие за счет купонных выплат.

---

<sup>1</sup> На практике для построения теоретической кривой спот-ставок используются казначейские ценные бумаги с заданным сроком погашения, проданные с аукциона совсем недавно. Такие выпуски называются *текущими* (on-the-run Treasury issues). Как показано в главе 10, на самом деле на рынке существуют неоплаченные казначейские ценные бумаги с нулевым купоном, срок погашения которых превышает один год. Эти ценные бумаги выпущены не Министерством финансов США, а созданы участниками рынка на основе реальных американских казначейских ценных бумаг с купонами. На первый взгляд, логично предположить, что для построения фактической кривой спот-ставок все же можно использовать наблюдаемую доходность бескупонных казначейских облигаций. Однако этот подход сопряжен с рядом проблем. Во-первых, ликвидность этих ценных бумаг не так велика, как ликвидность казначейских ценных бумаг с купонами. Во-вторых, существуют секторы казначейских облигаций с нулевым купоном и сроками погашения, привлекающими специфических инвесторов, желающих пожертвовать доходностью в обмен на другие привлекательные свойства, присущие именно таким ценным бумагам. Вследствие этого происходит искажение реальной временной структуры процентных ставок.

**Таблица 7.2. Сроки погашения и доходность к погашению для 20 гипотетических казначейских облигаций**

Срок погашения, лет	Ставка купона, %	Доходность, %	Цена, долл.
0,50	0,0000	0,0800	96,15
1,00	0,0000	0,0830	92,19
1,50	0,0850	0,0890	99,45
2,00	0,0900	0,0920	99,64
2,50	0,1100	0,0940	103,49
3,00	0,0950	0,0970	99,49
3,50	0,1000	0,1000	100,00
4,00	0,1000	0,1040	98,72
4,50	0,1150	0,1060	103,16
5,00	0,0875	0,1080	92,24
5,50	0,1050	0,1090	98,38
6,00	0,1100	0,1120	99,14
6,50	0,0850	0,1140	86,94
7,00	0,0825	0,1160	84,24
7,50	0,1100	0,1180	96,09
8,00	0,0650	0,1190	72,62
8,50	0,0875	0,1200	82,97
9,00	0,1300	0,1220	104,30
9,50	0,1150	0,1240	95,06
10,00	0,1250	0,1250	100,00

Рассмотрим шестимесячный казначейский вексель, данные о котором приведены в табл. 7.2. Как показано в главе 10, казначейский вексель (Treasury bill) — это финансовый инструмент с нулевым купоном. Следовательно, его 8%-ная годовая доходность равняется спот-ставке. Аналогично 8,3%-ная годовая доходность однолетнего казначейского векселя представляет собой однолетнюю ставку спот. По этим спот-ставкам мы можем вычислить ставку спот для гипотетической 1,5-летней бескупонной казначейской ценной бумаги. Ее цена должна быть равна текущей стоимости трех денежных потоков, полученных по реальной 1,5-летней казначейской ценной бумаге с купоном, причем ставка дисконта для каждого денежного потока равна соответствующей ставке спот. В расчете на каждые 100 долл. номинальной цены денежный поток по 1,5-летней казначейской ценной бумаге вычисляется так.

$$\begin{aligned}
 0,5 \text{ года} & \quad 0,085 \times 100 \times 0,5 & = 4,25 \text{ долл.} \\
 1,0 \text{ года} & \quad 0,085 \times 100 \times 0,5 & = 4,25 \text{ долл.} \\
 1,5 \text{ года} & \quad 0,085 \times 100 \times 0,5 + 100 & = 104,25 \text{ долл.}
 \end{aligned}$$

Таким образом, текущая стоимость денежного потока равна

$$\frac{4,25}{(1+z_1)^1} + \frac{4,25}{(1+z_2)^2} + \frac{104,25}{(1+z_3)^3},$$

где  $z_1$  — половина шестимесячной теоретической спот-ставки в пересчете на год,  $z_2$  — половина однолетней теоретической спот-ставки,  $z_3$  — половина полуторалетней теоретической спот-ставки.

Поскольку шестимесячная ставка спот и однолетняя ставка спот равны 8,0 и 8,3% соответственно, приходим к выводу, что

$$z_1 = 0,04 \quad \text{и} \quad z_2 = 0,0415.$$

Текущая стоимость полуторалетней казначейской ценной бумаги равна

$$\frac{4,25}{(1,0400)^1} + \frac{4,25}{(1,0415)^2} + \frac{104,25}{(1+z_3)^3}.$$

Поскольку цена полуторалетней казначейской ценной бумаги (как показано в табл. 7.2) равна 99,45 долл., должно выполняться следующее соотношение.

$$99,45 = \frac{4,25}{(1,0400)^1} + \frac{4,25}{(1,0415)^2} + \frac{104,25}{(1+z_3)^3}.$$

Итак, теоретическую полуторалетнюю спот-ставку можно вычислить следующим образом.

$$\begin{aligned} 99,45 &= 4,08654 + 3,91805 + \frac{104,25}{(1+z_3)^3}, \\ 91,44541 &= \frac{104,25}{(1+z_3)^3}, \\ (1+z_3)^3 &= 1,140024, \\ z_3 &= 0,04465. \end{aligned}$$

Удваивая это значение, получим, что эквивалентная доходность облигации равна 0,0893 (т.е. 8,93%), т.е. совпадает с величиной теоретической полуторалетней спот-ставки. Эта ставка представляет собой процентную ставку, которую рынок применил бы к полуторалетней казначейской облигации с нулевым купоном, если бы она существовала в действительности.

По теоретической полуторалетней ставке спот мы можем определить теоретическую двухлетнюю ставку спот. Денежный поток по двухлетней казначейской облигации с купоном можно вычислить, используя данные, приведенные в табл. 7.2.

0,5 года	$0,090 \times 100 \times 0,5$	= 4,50 долл.
1,0 года	$0,090 \times 100 \times 0,5$	= 4,50 долл.
1,5 года	$0,090 \times 100 \times 0,5$	= 4,50 долл.
2,0 года	$0,090 \times 100 \times 0,5 + 100$	= 104,50 долл.

Таким образом, текущая стоимость денежного потока равна

$$\frac{4,50}{(1+z_1)^1} + \frac{4,50}{(1+z_2)^2} + \frac{4,50}{(1+z_3)^3} + \frac{104,50}{(1+z_4)^4},$$

где  $z_4$  — половина двухлетней теоретической ставки спот.

Поскольку шестимесячная, однолетняя и полуторалетняя спот-ставки равны 8,0, 8,3 и 8,93% соответственно, приходим к выводу, что

$$z_1 = 0,04, \quad z_2 = 0,0415 \text{ и } z_3 = 0,04465.$$

Текущая стоимость двухлетней казначейской облигации равна

$$\frac{4,50}{(1,0400)^1} + \frac{4,50}{(1,0415)^2} + \frac{4,50}{(1,04465)^3} + \frac{104,50}{(1+z_4)^4}.$$

Поскольку цена двухлетней казначейской облигации равна 99,64 долл., должно выполняться следующее соотношение.

$$99,64 = \frac{4,50}{(1,0400)^1} + \frac{4,50}{(1,0415)^2} + \frac{4,50}{(1,04465)^3} + \frac{104,50}{(1+z_4)^4}.$$

Итак, теоретическую двухлетнюю ставку спот можно вычислить следующим образом.

$$\begin{aligned} 99,64 &= 4,32692 + 4,14853 + 3,94730 + \frac{104,25}{(1+z_4)^4}, \\ 87,21725 &= \frac{104,25}{(1+z_4)^4}, \\ (1+z_4)^4 &= 1,198158, \\ z_4 &= 0,046235. \end{aligned}$$

Удваивая эту доходность, получим, что теоретическая двухлетняя ставка спот равна 9,247%.

Этот подход можно последовательно применять, чтобы вычислить теоретическую 2,5-летнюю ставку спот с помощью вычисленных значений  $z_1, z_2, z_3$  и  $z_4$  (т.е. шестимесячную, однолетнюю, полуторалетнюю и двухлетнюю ставки), а также цену и величину купона облигации, срок погашения которой истекает

через 2,5 года. Более того, по этой информации можно вычислить теоретические спот-ставки на все оставшиеся 15 полугодовых периодов. Эти спот-ставки перечислены в табл. 7.3. Они описывают временную структуру процентных ставок для сроков погашения вплоть до 10 лет, сложившуюся на момент котировки облигации.

**Таблица 7.3. Теоретические ставки спот**

Срок погашения, лет	Доходность к погашению, %	Теоретическая ставка спот, %
0,50	0,0800	0,08000
1,00	0,0830	0,08300
1,50	0,0890	0,08930
2,00	0,0920	0,09247
2,50	0,0940	0,09468
3,00	0,0970	0,09787
3,50	0,1000	0,10129
4,00	0,1040	0,10592
4,50	0,1060	0,10850
5,00	0,1080	0,11021
5,50	0,1090	0,11175
6,00	0,1120	0,11584
6,50	0,1140	0,11744
7,00	0,1160	0,11991
7,50	0,1180	0,12405
8,00	0,1190	0,12278
8,50	0,1200	0,12546
9,00	0,1220	0,13152
9,50	0,1240	0,13377
10,00	0,1250	0,13623

## **Почему казначейские ценные бумаги следует оценивать на основе спот-ставок**

Если исходить из теоретических построений, то цена казначейской ценной бумаги должна быть равна текущей стоимости денежных потоков, причем каждый денежный поток должен дисконтироваться по соответствующей теоретической спот-ставке. Теперь настало время показать, что и в действительности реальная цена казначейской ценной бумаги не отклоняется значительно от ее теоретической цены.

Для того чтобы сделать это, воспользуемся 20 гипотетическими казначейскими облигациями, перечисленными в табл. 7.2. Среди облигаций, указанных

в этой таблице, наибольший срок погашения имеет 10-летняя облигация с 12,5%-ным купоном, продаваемая по номиналу, доходность к погашению которой равна 12,5%. Предположим, что торговец правительственными ценными бумагами покупает этот выпуск по номиналу и отделяет от облигации купоны. Созданные подобным образом искусственные бескупонные казначейские облигации он планирует продавать, исходя из значений доходности к погашению, указанных в табл. 7.3 для каждого срока погашения.

В табл. 7.4 приведены цены, которые можно было бы получить за каждую вновь созданную казначейскую бескупонную облигацию. Цена каждой из них равна текущей стоимости денежного потока, созданного разделенной казначейской облигацией и дисконтированного по ставке, равной доходности к погашению для соответствующего срока погашения (см. табл. 7.2). Общая выручка, полученная за счет продажи вновь созданных казначейских бескупонных облигаций, равна 104,1880 долл. за каждые 100 долл. номинальной цены исходной казначейской облигации. Таким образом, разделение исходной облигации на купоны порождает арбитражную прибыль в размере 4,1880 долл. на каждые 100 долл. номинальной цены купленной 10-летней казначейской ценной бумаги с 12,5%-ным купоном.

**Таблица 7.4. Арбитражная прибыль, получаемая за счет разделения купонов и облигации**

Срок погашения, лет	Денежный поток, долл.	Текущая стоимость при 12,5%, долл.	Доходность к погашению, %	Текущая стоимость на основании доходности к погашению, долл.
0,50	6,25	5,8824	0,0800	6,0096
1,00	6,25	5,5363	0,0830	5,7618
1,50	6,25	5,2107	0,0890	5,4847
2,00	6,25	4,9042	0,0920	5,2210
2,50	6,25	4,6157	0,0940	4,9676
3,00	6,25	4,3442	0,0970	4,7040
3,50	6,25	4,0886	0,1000	4,4418
4,00	6,25	3,8481	0,1040	4,1663
4,50	6,25	3,6218	0,1060	3,9267
5,00	6,25	3,4087	0,1080	3,6938
5,50	6,25	3,2082	0,1090	3,4863
6,00	6,25	3,0195	0,1120	3,2502
6,50	6,25	2,8419	0,1140	3,0402
7,00	6,25	2,6747	0,1160	2,8384
7,50	6,25	2,5174	0,1180	2,6451
8,00	6,25	2,3693	0,1190	2,4789
8,50	6,25	2,2299	0,1200	2,3210

Окончание табл. 7.4

Срок погашения, лет	Денежный поток, долл.	Текущая стоимость при 12,5%, долл.	Доходность к погашению, %	Текущая стоимость на основании доходности к погашению, долл.
9,00	6,25	2,0987	0,1220	2,1528
9,50	6,25	1,9753	0,1240	1,9930
10,00	106,25	31,6046	0,1250	31,6046
Всего:		100,000		104,1880

Чтобы понять причины, по которым правительственный дилер имеет возможность получить эту прибыль, взгляните на третий столбец в табл. 7.4. В нем приведены цены, которые торговец ценными бумагами должен был бы заплатить за каждый денежный поток, купив весь пакет денежных потоков (т.е. купив облигацию). Например, рассмотрим купонные выплаты в размере 6,25 долл. в течение четырех лет. Купив 10-летнюю казначейскую облигацию с доходностью, равной 12,5%, дилер на самом деле выплачивает за каждый купон цену, составляющую 12,5% (6,25% за полгода) от каждой купонной выплаты, т.е. 3,8481 долл. Однако при условиях, лежащих в основе рисунка, инвесторы соглашались на более низкую доходность к погашению, равную 10,4% (5,2% за полгода), покупая казначейскую облигацию с нулевым купоном, до погашения которой оставалось четыре года. Таким образом, инвесторы были готовы заплатить 4,1663 долл. Итак, при каждой купонной выплате правительственный дилер получает прибыль, равную разнице между 4,1663 и 3,8481 долл., т.е. 0,3182 долл. Иначе говоря, общая прибыль за счет всех денежных потоков составит 4,1180 долл. В данном примере разделение купонов демонстрирует, что сумма частей больше, чем целое.

Предположим, что вместо наблюдаемой доходности к погашению, показанной в табл. 7.2, доходность, требуемая инвесторами, совпадает с теоретическими ставками спот, приведенными в табл. 7.3. В этом случае, применяя данные спот-ставки для дисконтирования каждого денежного потока, дилер получит от продажи казначейских облигаций с нулевым купоном 100 долл., что делает разделение на купоны невыгодным.

В рассмотренном выше примере цена казначейской облигации меньше ее теоретической цены. Предположим, что имеет место обратная ситуация: цена казначейской облигации выше ее расчетной теоретической цены. В таком случае инвестор может купить пакет казначейских бескупонных ценных бумаг, чтобы с его помощью воспроизвести денежный поток недооцененной рынком купонной казначейской облигации. Поступив подобным образом, инвестор получил бы доходность, превышающую купонную доходность казначейской облигации. Допустим, например, что рыночная цена 10-летней казначейской



облигации, описанной в примере (см. табл. 7.4), равна 106 долл. Покупая 20 ценных бумаг с нулевым купоном, перечисленных в табл. 7.4, стоимость которых в момент погашения равна величине денежного потока, указанной во втором столбце, инвестор фактически покупает 10-летнюю казначейскую ценную бумагу по 104,1880 долл., а не по 106 долл.

Процесс разделения облигации на купоны и последующее затем создание инвестором ценной бумаги с требуемой им доходностью предотвращает значительное отклонение фактической кривой спот-ставок по казначейским ценным бумагам с нулевым купоном от теоретической кривой спот-ставок. Чем чаще происходит разделение и восстановление ценной бумаги, тем ближе процентные ставки к теоретическим ставкам спот. Именно этот процесс наблюдается на рынке казначейских ценных бумаг.

## Форвардные ставки

Представим себе инвестора, инвестиционный горизонт которого ограничен одним годом, располагающего двумя альтернативными возможностями вложения капитала.

*Возможность 1* Купить однолетний казначейский вексель

*Возможность 2* Купить шестимесячный казначейский вексель, дождаться его погашения, а затем перевложиться в еще один шестимесячный казначейский вексель

Если обе возможности за рассматриваемый период времени приносят инвестору одинаковую доходность, то можно выбрать любую из них. Инвестору известны спот-ставки как по шестимесячному, так и по однолетнему казначейским векселям. Однако он не знает, какую доходность будет предлагать шестимесячный казначейский вексель, который он сможет купить через полгода. Такая доходность называется *форвардной ставкой* (forward rate). Зная спот-ставки как по шестимесячному, так и по однолетнему казначейским векселям, мы хотели бы определить форвардную ставку по шестимесячному казначейскому векселю, которая приравнивала бы обе инвестиционные возможности. Она вычисляется довольно просто.

Однако в этом месте следует сделать краткое отступление и напомнить несколько зависимостей между текущей стоимостью и размером инвестиции. Во-первых, купив однолетний казначейский вексель, в конце первого года мы получим по нему 100 долл. В таком случае цена однолетнего казначейского векселя должна быть равной

$$\frac{100}{(1+z_2)^2},$$

где  $z_2$  — половина эквивалентной облигационной доходности исходя из теоретической годовой ставки спот<sup>2</sup>.

Во-вторых, предположим, что мы купили шестимесячный казначейский вексель за  $X$  долл. Через шесть месяцев стоимость этой инвестиции должна быть равной

$$X(1 + z_1),$$

где  $z_1$  — половина эквивалентной облигационной доходности исходя из теоретической шестимесячной ставки спот.

Пусть  $f$  — половина форвардной ставки (выраженная через эквивалентную облигационную доходность) по шестимесячному казначейскому векселю, который будет доступен через полгода. Если инвестор возобновит свои инвестиции, вновь купив вексель, то будущая денежная выручка, полученная в конце первого года благодаря вложению  $X$  долл., равна

$$X(1 + z_1)(1 + f).$$

В-третьих, с помощью этой формулы легко определить, какой должна быть величина  $X$ , чтобы инвестор получил 100 долл. через год. Для этого необходимо решить уравнение

$$X = \frac{100}{(1 + z_1)(1 + f)}.$$

Теперь мы готовы вернуться к задаче, стоящей перед инвестором, и проанализировать ситуацию. Оба варианта окажутся равноценными, если в любом случае, вложив  $X$  долл., инвестор получит в конце первого года 100 долл. Иначе говоря, варианты эквивалентны, если

$$\frac{100}{(1 + z_2)^2} = \frac{100}{(1 + z_1)(1 + f)}.$$

Решая это уравнение относительно  $f$ , приходим к выводу, что

$$f = \frac{(1 + z_2)^2}{(1 + z_1)^1} - 1.$$

Удваивая число  $f$ , мы получим эквивалентную облигационную доходность для шестимесячной форвардной ставки, которая будет установлена на рынке через шесть месяцев.

Проиллюстрируем эту формулу с помощью теоретических ставок спот, перечисленных в табл. 7.4. Из приведенных данных следует, что шестимесячная

<sup>2</sup> В расчетах используются полугодовые периоды, соответственно, в процедуре дисконтирования учитываются 2 полугодовых периода. — *Примеч. ред.*

и однолетняя спот-ставки по казначейскому векселю равны 0,080 и 0,083 соответственно, так что  $z_1 = 0,0400$  и  $z_2 = 0,0415$ . Подставляя эти величины в формулу для вычисления величины  $f$ , получаем следующий результат.

$$f = \frac{(1,0415)^2}{1,0400} - 1 = 0,043.$$

Значит, форвардная ставка по шестимесячной казначейской ценной бумаге, выраженная через базис эквивалента облигации, равна 8,6% (т.е.  $0,043 \times 2$ ). Эти результаты подтверждаются следующими вычислениями. Цена однолетнего казначейского векселя, стоящего в момент погашения 100 долл., равна

$$\frac{100}{(1,0415)^2} = 92,19 \text{ долл.}$$

Если инвестировать 92,19 долл. на шесть месяцев под шестимесячную ставку спот, равную 8%, то через шесть месяцев инвестор получит следующую сумму.

$$92,19 \times 1,0400 = 95,8776 \text{ долл.}$$

Если реинвестировать 95,8776 долл., вложив их на следующие полгода в шестимесячный казначейский вексель, обещающий 4,3% (т.е. 8,5% годовых), то в конце года объем выручки составит

$$95,8776 \times 1,043 = 100 \text{ долл.}$$

Итак, обе альтернативы приносят инвестору одинаковый доход, если доходность шестимесячного казначейского векселя через шесть месяцев составит 4,3% (т.е. 8,6% годовых по эквиваленту облигации). Это значит, что если этот уровень доходности является гарантированным, то обе альтернативы являются равноценными.

Для вычисления форвардной ставки мы использовали теоретические ставки спот. Форвардная ставка, определенная таким образом, называется *подразумеваемой* (implied forward rate).

Этот анализ можно применять и для более продолжительных сроков инвестиций. Совершенно не обязательно ограничиваться шестимесячным периодом. Кривую доходности можно применять для вычисления подразумеваемой форвардной ставки в любой будущий момент времени при любой глубине инвестиционного горизонта. Например, с ее помощью можно вычислить следующие величины.

- Двухлетняя подразумеваемая форвардная ставка через пять лет.
- Шестилетняя подразумеваемая форвардная ставка через два года.
- Семилетняя подразумеваемая форвардная ставка через три года.

## Зависимости между спот-ставками и краткосрочными форвардными ставками

Предположим, что инвестор за 58,42 долл. приобретает пятилетнюю казначейскую бескупонную облигацию с номиналом в 100 долл. В качестве альтернативного варианта он мог бы купить шестимесячный казначейский вексель, а затем реинвестировать получаемые им выплаты каждые следующие полгода в течение пяти лет. Сумма, которую получит инвестор, зависит от значения шестимесячных форвардных ставок. Предположим, что инвестор действительно может реинвестировать получаемый им каждые шесть месяцев доход под подразумеваемые форвардные ставки. Попробуем определить, сколько долларов удастся накопить к концу пятого года. Подразумеваемые шестимесячные форвардные ставки можно вычислить на основе данных, приведенных в табл. 7.3. Пусть  $f_t$  — шестимесячная форвардная ставка, установленная на период, начинающийся через  $t$  полугодных периодов, считая от текущего момента. Тогда полугодические подразумеваемые форвардные ставки равны следующим величинам.

$$\begin{array}{llll} f_1 = 0,043000 & f_2 = 0,050980 & f_3 = 0,051005 & f_4 = 0,051770 \\ f_5 = 0,056945 & f_6 = 0,0060965 & f_7 = 0,069310 & f_8 = 0,064625 \\ f_9 = 0,062830 & & & \end{array}$$

Инвестируя 54,48 долл. под шестимесячную ставку спот, равную 4% (т.е. 8% годовых в эквивалентной облигационной доходности), и реинвестируя выручку под указанные выше форвардные ставки, через пять лет инвестор получит следующую сумму.

$$58,48 \times 1,04 \times 1,043 \times 1,05098 \times 1,051005 \times 1,05177 \times 1,056945 \times 1,060965 \times 1,069310 \times 1,064625 \times 1,06283 = 100 \text{ долл.}$$

Следовательно, если использовать подразумеваемые процентные ставки, то вложение 58,48 долл. позволит получить ту же самую сумму, что и при инвестировании в пятилетнюю бескупонную казначейскую облигацию под пятилетнюю спот-ставку. Этот пример показывает, что пятилетняя процентная ставка спот связана с текущей шестимесячной ставкой спот и подразумеваемыми шестимесячными форвардными ставками.

В целом зависимость между ставкой спот для  $t$  периодов, текущей шестимесячной ставкой спот и подразумеваемыми шестимесячными форвардными ставками имеет следующий вид.

$$z_t = [(1 + z_1)(1 + f_1)(1 + f_2)(1 + f_3) \dots (1 + f_{t-1})]^{1/t} - 1.$$

Почему инвестору важны форвардные ставки? Это объясняется следующими причинами. Прежде всего, их знание влияет на его инвестиционную политику. Кроме того, форвардные ставки играют ключевую роль при оценке облигаций с внутренними опционами.

Допустим, что инвестор желает инвестировать средства на один год (два шестимесячных периода), при этом текущая шестимесячная, или краткосрочная, ставка ( $z_1$ ) равна 7%, а однолетняя (для двух периодов) ставка ( $z_2$ ) равна 6%. Используя полученные выше формулы, инвестор может прийти к выводу, что, покупая двухпериодную ценную бумагу, он на самом деле заключает форвардный контракт на заем денег через шесть месяцев под 5%-ную ставку на следующие шесть месяцев. Если инвестор имеет основания считать, что в течение второго шестимесячного периода процентная ставка окажется выше 5%, то ему имеет смысл принять следующее инвестиционное решение: купить полугодовую долговую ценную бумагу с тем, чтобы, получив по истечении полугода выплаты по ней, reinvestировать доход и основную сумму на следующие шесть месяцев, заключив новый контракт.

## Факторы, влияющие на форму временной структуры процентных ставок

Что мы увидим на рисунке, если попробуем изобразить временную структуру процентных ставок: зависимость значения доходности к погашению, или ставки спот, от взятых последовательно сроков погашения ценной бумаги? На рис. 7.1 продемонстрированы три вида кривых, иллюстрирующих различные варианты временной структуры процентных ставок. На рис. 7.1, а — растущая кривая. Иначе говоря, при увеличении срока погашения доходность монотонно возрастает. Как правило, этот вид кривой называется *нормальной*, или *возрастающей*, *кривой доходности* (normal, or upward-sloping yield curve). На рис. 7.1, б кривая доходности направлена вниз. Иначе говоря, при увеличении срока погашения доходность монотонно убывает. Как правило, этот вид кривой называется *обратной*, или *убывающей*, *кривой доходности* (normal, or downward-sloping yield curve). Наконец, на рис. 7.1, в изображена *плоская кривая доходности* (flat yield curve).

Для анализа кривой доходности разработаны две теории: *теория ожиданий* (expectations theory) и *теория сегментации рынка* (market-segmentation theory).

Существуют три разновидности теории ожиданий: *теория чистых ожиданий* (pure expectations theory), *теория ликвидности* (liquidity theory) и *теория предпочитаемой среды* (preferred-habitat theory). Все эти теории основаны на одном и том же предположении о поведении краткосрочных форвардных ставок, а также на гипотезе, что форвардные ставки по находящимся в обращении

(текущим) долгосрочным облигациям тесно связаны с рыночными ожиданиями относительно будущих краткосрочных ставок. Однако эти три теории различаются по составу факторов и способам, которыми они учитываются. В соответствии с теорией чистых ожиданий ожидаемые будущие краткосрочные ставки являются единственными систематическими факторами, влияющими на форвардные процентные ставки. В соответствии с теорией ликвидности и теорией предпочитаемой среды на форвардные процентные ставки влияют и другие факторы. Соответственно, две последние разновидности теории ожиданий называются *теориями ожидаемых отклонений* (biased expectations theories).

### Теория чистых ожиданий

В соответствии с теорией чистых ожиданий ожидаемые будущие ставки зависят только от форвардных ставок. Таким образом, временная структура в определенный момент времени отражает текущие ожидания участников рынка относительно будущих краткосрочных ставок. С этой точки зрения возрастание временной структуры, показанное на рис. 7.1, *a* свидетельствует о следующем: рынок ожидает, что краткосрочные ставки в обозримом будущем будут возрастать. Аналогично плоская временная структура отражает ожидания рынка, участники которого считают, что в будущем краткосрочные ставки останутся постоянными. Убывающая временная структура означает, что участники рынка рассчитывают на монотонное убывание будущих краткосрочных ставок.

Проиллюстрируем эту теорию, показав, как ожидание роста в будущем краткосрочных ставок влияет на поведение участников рынка и приводит к растущему графику доходности. Предположим, что в начальный момент временная структура является плоской, а экономические новости свидетельствуют о будущем росте процентных ставок. Как же поведут себя участники рынка?

- Инвесторы, заинтересованные в долгосрочных вложениях, не станут покупать облигации с длительным сроком обращения, поскольку рано или поздно процентные ставки вырастут, цена облигаций упадет и инвестор понесет убытки. Вместо этого они переключат внимание на краткосрочные облигации. Как только начнется рост процентных ставок, они реинвестируют свой капитал под более высокие проценты.
- Спекулянты, ожидающие роста ставок, могут рассчитывать на падение цен долгосрочных облигаций и, следовательно, станут избавляться от них (если они у них есть) или займут “короткую” позицию (если их у них нет). (При росте процентных ставок цены долгосрочных облигаций падают. Поскольку спекулянты продают эти облигации без покрытия, они могут купить их в будущем по более низкой цене и закрыть свою позицию, получив прибыль.) Выручка, полученная от продажи долгосрочных

облигаций или продажи без покрытия долговременных облигаций, будет инвестирована в краткосрочные долговые обязательства.

- Заемщики, желающие получить средства на долгий период, могут получить дополнительный стимул к займу, поскольку при росте процентных ставок в будущем займы станут дороже.

Все эти факторы могут привести либо к падению чистого спроса, либо к повышению предложения долгосрочных облигаций, одновременно стимулируя увеличение спроса на краткосрочные долговые обязательства. Это повлечет за собой увеличение значений доходности долгосрочных облигаций по отношению к доходности краткосрочных. Иначе говоря, совместные действия инвесторов, спекулянтов и заемщиков вынудят толкать временную структуру в сторону повышения до тех пор, пока она не достигнет уровня ожидаемых будущих процентных ставок. Аналогичными рассуждениями можно показать, как неожиданное событие может породить ожидания более низких процентных ставок, которые, в свою очередь, обусловят снижение графика временной структуры процентных ставок.

К сожалению, теория чистых ожиданий имеет один серьезный недостаток. Она не учитывает риски, присущие инвестициям в облигации и подобные инструменты. Если бы форвардные ставки были идеальным инструментом предсказания будущих процентных ставок, то будущие цены облигаций были бы известны заранее. Доход за любой инвестиционный период был бы известен заранее и не зависел бы от срока погашения ценной бумаги и момента времени, в который инвестор пожелал бы избавиться от данного финансового инструмента. Однако, поскольку будущие процентные ставки, а значит, и цены облигаций в будущем остаются неопределенными, эти ценные бумаги становятся рискованными в том смысле, что их доходность на протяжении определенного инвестиционного горизонта является неизвестной.

Существуют два вида рисков, делающих доходность ценной бумаги на протяжении конкретного инвестиционного периода неопределенной. Первый риск — это неопределенность цены облигации в конце инвестиционного периода (ценовой риск). Например, инвестор, планирующий инвестировать средства на пять лет, может рассматривать три альтернативные возможности: 1) купить пятилетнюю облигацию и держать ее пять лет, 2) инвестировать средства в 12-летнюю облигацию и продать ее через пять лет и 3) приобрести 30-летнюю облигацию и продать ее через пять лет. Доход, полученный от продажи облигации во втором и третьем вариантах, является неопределенным, поскольку цена каждой долгосрочной облигации через пять лет заранее не известна. В варианте, предусматривающем покупку 12-летней облигации, ее цена будет зависеть от доходности семилетних долговых обязательств через пять лет, а цена 30-летней облигации будет зависеть от доходности 25-летних облигаций через пять лет. Поскольку

форвардные ставки, подразумеваемые текущей временной структурой для будущей семилетней облигации и будущей 25-летней облигации, не являются абсолютно точными прогнозными значениями фактических будущих ставок, цена обеих облигаций через пять лет остается неопределенной. Таким образом, существует *ценовой риск* (price risk): риск того, что цена облигации в конце инвестиционного горизонта окажется ниже ожидаемой. Как показано в главе 9, важной особенностью ценового риска является его увеличение с ростом сроков погашения облигаций.

Второй риск связан с неопределенностью ставки, под которую будет реинвестирована выручка, полученная по облигации в момент ее погашения. Этот риск называется *реинвестиционным риском* (reinvestment risk). Например, инвестор, планирующий вложить средства на пять лет, может анализировать три возможности: 1) купить пятилетнюю облигацию и держать ее пять лет, 2) инвестировать средства в шестимесячную ценную бумагу, погасить ее и реинвестировать выручку на следующие полгода, продолжая эти операции на протяжении пяти лет, и 3) приобрести двухлетнюю облигацию, погасить ее и реинвестировать выручку на оставшиеся три года. Риск, возникающий во втором и третьем вариантах, заключается в том, что доходность пятилетней инвестиции является неопределенной, поскольку ставки, под которые будет реинвестироваться выручка, заранее не известны.

Экономистами было предложено несколько интерпретаций теории чистых ожиданий. Эти интерпретации не эквивалентны и не согласованы одна с другой, поскольку по-разному решают проблемы, связанные с ценовым риском и реинвестиционным риском.<sup>3</sup>

Наиболее широкая интерпретация теории чистых ожиданий предполагает, что инвесторы ожидают одинаковых уровней доходности от любых инвестиций, сделанных на протяжении инвестиционного горизонта, независимо от выбора стратегии погашения.<sup>4</sup> Например, представим себе инвестора, желающего вложить средства на пять лет. В соответствии с этой теорией при покупке он не делает различий между 5-, 12- и 30-летней облигациями и держит их на протяжении пяти лет, считая, что уровни их доходности на протяжении пяти лет будут одинаковыми. Основным недостатком этой слишком широкой интерпретации теории чистых ожиданий является нереальное условие, требующее, чтобы все инвестиции за рассматриваемый период имели одинаковую доходность. На самом деле вследствие ценового риска, связанного с приобретением

---

<sup>3</sup> Эти интерпретации изложены в работах Cox J., Ingersoll J., Jr., and Ross S. A Re-Examination of Traditional Hypotheses about the Term Structure of Interest Rates // Journal of Finance (September 1981). — С. 769–799.

<sup>4</sup> Lutz F. The Structure of Interest Rates // Quarterly Journal of Economics (1940–41). — С. 36–63.



облигаций, срок погашения которых уходит за инвестиционный горизонт, уровни ожидаемой доходности трех совершенно разных облигаций могут существенно различаться.<sup>5</sup>

Вторая интерпретация теории чистых ожиданий, получившая название *теория локальных ожиданий* (local-expectations), предполагает, что уровни доходности всех инвестиций являются одинаковыми в пределах одного и того же краткосрочного инвестиционного горизонта. Например, если инвестор собирается вложить средства на пять лет, купив 5-, 10- или 20-летнюю облигацию, то он получит одну и ту же шестимесячную доходность. В работах некоторых исследователей было показано, что теория локальных ожиданий, будучи более узкой, является единственной непротиворечивой интерпретацией теории чистых ожиданий.<sup>6</sup>

Третья интерпретация теории чистых ожиданий предполагает, что доходность, которую получит инвестор, пролонгировав краткосрочные облигации на протяжении определенного инвестиционного горизонта, совпадает с доходностью от владения облигацией с нулевым купоном, срок погашения которой совпадает с рассматриваемым периодом. (Облигация с нулевым купоном не подвержена реинвестиционному риску, поэтому будущие процентные ставки в пределах инвестиционного горизонта не влияют на доходность облигации.) Эта интерпретация называется *теорией ожиданий доходности к погашению* (return-to-maturity expectations). Например, допустим снова, что инвестор планирует вложить средства на пятилетний период. Если он купит пятилетнюю облигацию с нулевым купоном и станет владеть ею до погашения, то ее доходность окажется равной разности между стоимостью в момент погашения и ценой облигации, поделенной на цену облигации. В соответствии с теорией ожиданий доходности к погашению инвестор мог бы получить ту же самую доходность, купив шестимесячный финансовый инструмент и пролонгировав его на все пять лет. В настоящее время корректность всех описанных выше интерпретаций остается под вопросом.

### Теория ликвидности

Как показано выше, основной недостаток теории чистых ожиданий заключается в игнорировании рисков, связанных с инвестированием в облигации. Несмотря на это мы только что доказали, что реальные риски присущи лишь владению долгосрочными облигациями в течение одного периода. Кроме того, по мере увеличения сроков погашения облигаций риски возрастают, поскольку сроки погашения и волатильность цен связаны между собой прямой зависимостью.

---

<sup>5</sup> Cox, Ingersoll, and Ross, *там же*. С. 774–775.

<sup>6</sup> *Там же*. С. 788.

Учитывая этот факт и резонно предполагая, что инвесторы не любят неопределенности, некоторые экономисты и финансовые аналитики предложили другую теорию: инвесторы предпочтут долгосрочные ценные бумаги, если их процентные ставки превышают средние ожидаемые будущие ставки на величину премии за риск, прямо зависящей от срока погашения.<sup>7</sup> Иначе говоря, форвардные ставки должны отражать как ожидания процентных ставок, так и премию за ликвидность (представляющую собой премию за риск), причем эта премия по мере увеличения сроков погашения должна возрастать.

В соответствии с этой теорией, называемой *теорией ликвидности временной структуры* (liquidity of the term structure), подразумеваемые форвардные ставки не являются объективными показателями ожиданий рынка относительно будущих процентных ставок, поскольку они включают в себя премию за ликвидность. Таким образом, возрастающая кривая доходности может отражать ожидания того, что будущие процентные ставки могут либо увеличиться, либо остаться плоскими (или даже уменьшиться), но премия за ликвидность по мере увеличения сроков погашения будет расти достаточно быстро, поддерживая монотонное возрастание доходности.

### Теория предпочитаемой среды

Другая теория, называемая *теорией предпочитаемой среды* (preferred-habitat theory), также отражает точку зрения исследователей, заключающуюся в том, что временная структура отражает ожидания будущих изменений процентных ставок одновременно с премией за риск. Однако эта теория отрицает предположение о том, что премия за риск растет одновременно со сроками погашения.<sup>8</sup> Сторонники теории предпочитаемой среды считают, что последнее утверждение можно было бы принять, если бы все инвесторы стремились избавиться от своих ценных бумаг как можно быстрее, а все заемщики желали бы делать как можно более долгие займы. Это предположение можно отбросить, поскольку инвесторы, как правило, находятся в жестких временных рамках, обусловленных их обязательствами.

Теория предпочитаемой среды утверждает, что при дисбалансе спроса и предложения на ценные бумаги с определенным сроком погашения некоторые заимодавцы и заемщики будут вынуждены сдвинуть сроки погашения своих долгов, чтобы достичь равновесия. Однако они потребуют компенсацию за риск, отражающую степень их неприятия цены или реинвестиционного риска.

---

<sup>7</sup> Hicks J.R. *Value and Capital*, 2nd ed. — London: Oxford University Press, 1946. С. 141–145.

<sup>8</sup> Modigliani F. and Sutch R. Innovations in Interest Rate Policy // *American Economic Review* (May 1966). — С. 178–197.

Таким образом, эта теория объясняет форму кривой доходности ожиданиями будущих процентных ставок и премией за риск (положительной или отрицательной), которая должна компенсировать участникам рынка отклонение от привычных условий. Очевидно, что в соответствии с этой теорией кривая доходности может иметь любую форму: возрастающую, убывающую, плоскую и даже колоколообразную.

### Теория сегментации рынка

По *теории сегментации рынка* (market-segmentation theory) инвесторы предпочитают действовать в среде, обусловленной природой их обязательств. Кроме того, этой теорией предполагается, что основными факторами, обуславливающими форму кривой доходности, являются условия управления активами/обязательствами, установленные регулируемыми органами или самими компаниями, а также решения кредиторов (заемщиков), ограничивающих себя избранными секторами рынка ценных бумаг с определенными сроками погашения.<sup>9</sup> Однако теория сегментации рынка, в отличие от теории предпочитаемой среды, предполагает, что ни инвесторы, ни заемщики не желают переходить из одного сектора сроков погашения в другой для того, чтобы получить преимущество за счет возможностей, открывающихся благодаря разнице между ожидаемыми и форвардными ставками. Таким образом, в рамках теории сегментации рынка форма кривой доходности определяется спросом и предложением ценных бумаг внутри каждого сектора сроков погашения.

## Резюме

В любой экономике присутствует определенная временная структура процентных ставок. Разница между уровнями доходности двух облигаций называется спредом доходности. Базовой процентной ставкой является доходность казначейской ценной бумаги. Спред между уровнями доходности неказначейской ценной бумаги и аналогичной казначейской ценной бумаги, выпущенной недавно, называется премией за риск. К факторам, влияющим на спред доходности, относятся: 1) тип эмитента (например, правительственная организация, корпорация, муниципалитет), 2) кредитоспособность эмитента, оцененная специализированными рейтинговыми агентствами, 3) срок погашения инструмента, 4) внутренние опционы (например, колл, пут или опцион на конверсию), 5) правила налогообложения процентного дохода на федеральном и муниципальном уровнях и 6) ожидаемая ликвидность облигации.

---

<sup>9</sup> Эта теория была предложена в работе *Culbertson J.M. The Term Structure of Interest Rates // Quarterly Journal of Economics (November 1957). — С. 489–504.*

Зависимость между доходностью и сроком погашения называется временной структурой процентных ставок. Графическое изображение между уровнями доходности облигаций с одинаковыми кредитными рейтингами, но разными сроками погашения называется кривой доходности. Поскольку доходность казначейской ценной бумаги является базовой ставкой, служащей ориентиром для неправительственных облигаций, чаще всего изучаются кривые доходности казначейских облигаций.

При использовании кривых доходности казначейских облигаций необходимо определить доходность, по которой следует дисконтировать все денежные потоки по каждой облигации. Каждый денежный поток должен быть дисконтирован по отдельной процентной ставке, установленной на период времени, в течение которого он должен быть получен. Поскольку каждую облигацию можно рассматривать как пакет финансовых инструментов с нулевым купоном, ее стоимость должна быть равна стоимости всех ее компонентов с нулевым купоном. Ставка по облигации с нулевым купоном называется спот-ставкой или ставкой спот. Теоретическую кривую спот-ставок для казначейских ценных бумаг можно оценить по кривой доходности казначейских ценных бумаг, используя метод бутстрэппинга.

При определенных предположениях рыночные ожидания будущих процентных ставок можно экстраполировать по кривой теоретических ставок спот по казначейским ценным бумагам. Полученная форвардная ставка называется подразумеваемой.

Для объяснения факторов, влияющих на временную структуру, разработано несколько теорий: теория чистых ожиданий, теории ожидаемых отклонений (теория ликвидности и теория предпочитаемой среды), а также теория сегментации рынка. Все теории ожиданий основаны на гипотезе о том, что форвардные ставки, установленные на один период, представляют собой рыночные ожидания будущих реальных ставок. По теории чистых ожиданий кривая доходности зависит только от одного фактора, отражающего ожидания относительно будущих ставок. По теориям ожидаемых отклонений временная структура зависит и от других факторов.