

УДК 336.7(031)  
ББК 65.262я2  
Э68

Издано при содействии ГК «Альт-Инвест»

Авторы: канд. физ.-мат. наук, проф. В. Е. Барбаумов (гл. 1, 2),  
канд. экон. наук, доц. М. А. Рогов (гл. 3), канд. экон. наук Д. Ф. Щукин (гл. 4),  
канд. экон. наук, доц. Н. Ю. Ситникова (гл. 5), канд. экон. наук П. В. Бурков (гл. 6),  
канд. экон. наук С. Н. Тихомиров (гл. 7), канд. экон. наук А. А. Лобанов (введение, гл. 8, 9),  
канд. экон. наук С. В. Замковой (гл. 9, 10), канд. экон. наук В. К. Шпрингель (гл. 10),  
докт. техн. наук, проф., FRM Д. Ю. Голембиовский (гл. 11)

Под общей редакцией канд. экон. наук А. А. Лобанова, А. В. Чугунова

Э68      **Энциклопедия финансового риск-менеджмента** / Под ред. канд. экон. наук  
А. А. Лобанова и А. В. Чугунова. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Альпина Бизнес  
Букс, 2009. — 932 с.

ISBN 978-5-9614-0824-9

Эта книга — первое в России издание учебно-энциклопедического характера, в котором в соответствии с международными стандартами освещаются основные вопросы финансового риск-менеджмента. Издание дополнено новыми материалами по организационным аспектам риск-менеджмента, моделям эволюции процентных ставок, рискам страхования банковских вкладов и анализу макроэкономических рисков. Рассмотрены современные методы количественной оценки и управления финансовыми рисками, теория экстремальных значений, соглашения о форвардной процентной ставке и др. Дан систематизированный обзор методов количественного анализа, используемых в риск-менеджменте, моделей ценообразования и стратегий применения производных финансовых инструментов. Приведен обзор основных положений Нового базельского соглашения по капиталу 2004 г., выполненных на основе последней редакции соглашения от ноября 2006 г.

Книга предназначена для профессионалов, непосредственно занимающихся оценкой и управлением рисками, преподавателей, студентов и аспирантов экономических факультетов вузов. Она также может использоваться для подготовки к сдаче международных экзаменов по финансовому риск-менеджменту на получение сертификатов Financial Risk Manager (FRM®) и Professional Risk Manager (PRM®).

УДК 336.7(031)  
ББК 65.262я2

*Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.*

© НП «Исследовательская группа  
«РЭА — Риск-Менеджмент», 2003, 2009, с изменениями  
© ООО «Альпина Бизнес Букс», 2009, с изменениями

ISBN 978-5-9614-0824-9

## СОДЕРЖАНИЕ

К читателям .....	11
Предисловие .....	12
Введение .....	15
<b>I. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ .....</b>	<b>27</b>
1.1. Введение .....	27
1.2. Будущая стоимость денежного потока .....	28
1.3. Приведенная стоимость денежного потока .....	31
1.4. Внутренняя доходность финансовых инструментов .....	33
1.5. Котируемая цена купонных облигаций .....	37
1.6. Цена купонных облигаций .....	40
1.7. Оценка доходности облигаций .....	42
1.7.1. Текущая доходность .....	42
1.7.2. Доходность к погашению .....	42
1.7.3. Доходность к отзыву .....	43
1.7.4. Доходность к продаже .....	45
1.7.5. Маржа дисконтирования .....	45
1.8. Оценка доходности портфелей облигаций .....	46
1.8.1. Средневзвешенная доходность портфеля облигаций .....	46
1.8.2. Внутренняя доходность портфеля облигаций .....	47
1.9. Кривые рыночных доходностей .....	47
1.10. Предполагаемые форвардные ставки .....	52
1.11. Относительное изменение цены купонной облигации .....	55
1.12. Цена базисного пункта .....	58
1.13. Дюрация финансовых инструментов .....	60
1.14. Модифицированная дюрация портфеля облигаций .....	65
1.15. Приложения дюрации .....	67
1.15.1. Обмен облигаций .....	67
1.15.2. Иммунизация портфеля облигаций .....	68
1.16. Выпуклость финансовых инструментов .....	69
1.17. Выпуклость портфеля облигаций .....	73
1.18. Множества. Операции над множествами .....	76
1.19. Вероятностное пространство .....	79
1.20. Дискретные случайные величины .....	81

#### 4 Энциклопедия финансового риск-менеджмента

1.21. Непрерывные случайные величины .....	86
1.22. Важнейшие виды распределений случайных величин .....	92
1.22.1. Биномиальное распределение .....	92
1.22.2. Распределение Пуассона .....	93
1.22.3. Нормальное распределение .....	94
1.22.4. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение .....	98
1.22.5. Распределение $\chi^2$ (хи-квадрат) .....	100
1.22.6. Распределение Стюдента .....	102
1.22.7. Гамма-распределение .....	104
1.22.8. Бета-распределение .....	104
1.22.9. Двумерное нормальное распределение .....	105
1.23. Расчет волатильности финансовых показателей на основе исторических данных .....	105
1.24. Элементы регрессионного анализа .....	107
1.25. Метод Монте-Карло .....	111
1.26. Случайные процессы и их основные характеристики .....	115
1.27. Важнейшие виды случайных процессов .....	118
1.27.1. Случайное блуждание .....	118
1.27.2. Биномиальная модель .....	119
1.27.3. Винеровский случайный процесс .....	121
1.28. Понятие о стохастических дифференциальных уравнениях .....	122
1.29. Основы теории экстремальных значений .....	125
Литература .....	129

II. ПРОИЗВОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ .....	131
2.1. Введение .....	131
2.2. Форвардные контракты и их основные характеристики .....	132
2.3. Форвардная цена финансовых активов .....	136
2.3.1. Форвардная цена активов, не приносящих доходов .....	136
2.3.2. Форвардная цена активов, приносящих известные доходы .....	138
2.3.3. Форвардная цена активов, обладающих постоянной дивидендной доходностью .....	139
2.4. Форвардная цена товаров .....	141
2.5. Фьючерсные контракты .....	143
2.6. Фьючерсные и форвардные цены активов .....	145
2.7. Спекулятивные стратегии на фьючерсных рынках .....	146
2.8. Фьючерсы на казначейские векселя. Процентный арбитраж .....	149
2.9. Фьючерсные контракты на краткосрочные процентные ставки .....	152
2.10. Фьючерсные контракты на казначейские облигации .....	153
2.11. Хеджирование позиций по базисным активам с помощью фьючерсных контрактов .....	155
2.12. Хеджирование портфелей облигаций против процентного риска .....	158
2.13. Фондовые индексы. Фьючерсные контракты на фондовые индексы .....	160
2.14. Процентные свопы .....	163
2.15. Оценка стоимости процентных свопов .....	166
2.16. Валютные свопы .....	169
2.17. Опционы и их основные характеристики .....	172
2.18. Арбитражные соотношения для европейских опционов .....	175
2.19. Основные арбитражные утверждения об американских опционах .....	178
2.20. Основные стратегии с использованием европейских опционов .....	179
2.20.1. Простейшие стратегии .....	179
2.20.2. Спреды опционов .....	182
2.20.3. Комбинации опционов .....	185

2.21. Простейшая модель оценки производных финансовых инструментов «европейского типа» .....	186
2.22. Биномиальная модель для оценки стоимости производных финансовых инструментов .....	189
2.23. Формулы Блэка–Шоулза .....	196
2.24. Дельта-хеджирование .....	203
2.25. Гамма-хеджирование .....	208
2.26. Коэффициенты тета, ро и вега .....	211
2.27. Специальные виды опционов .....	214
2.27.1. Опцион на обмен активами .....	214
2.27.2. Бинарные опционы .....	215
2.27.3. Азиатские опционы .....	216
2.27.4. Барьерные опционы .....	216
2.27.5. Бермудские опционы .....	217
2.28. Финансовые инструменты, производные от процентных ставок .....	217
2.28.1. Кэпы, флоры и коллары .....	217
2.28.2. Опционы на купонные облигации .....	218
2.28.3. Свопционы .....	219
2.28.4. Облигации со встроенными опционами .....	219
2.29. Биномиальная модель эволюции процентной ставки .....	220
2.30. Оценка стоимости облигаций со встроенными опционами .....	226
2.31. Меры риска для облигаций со встроенными опционами .....	232
2.32. Оценка стоимости финансовых инструментов, производных от процентной ставки .....	235
2.33. Модели Рендлмана–Барттера, Васичека и Кокса–Ингерсолла–Росса .....	237
2.33.1. Модель Рендлмана–Барттера (Rendleman-Bartter model) .....	237
2.33.2. Модель Васичека (Vasiček model) .....	238
2.33.3. Модель Кокса–Ингерсолла–Росса (Cox-Ingersoll-Ross model) .....	241
2.34. Неарбитражные модели временной структуры процентных ставок .....	242
2.34.1. Модель Хо–Лу (Ho-Lee model) .....	243
2.34.2. Модель Халла–Уайта (Hull-White model) .....	246
2.35. Оценка стоимости европейских опционов на купонные облигации .....	248
Литература .....	250

III. УПРАВЛЕНИЕ РЫНОЧНЫМИ РИСКАМИ .....	253
3.1. Введение .....	253
3.2. Рыночные риски: определения и классификация .....	254
3.3. Портфельный подход и система управления рисками .....	255
3.4. Тактический и стратегический риск-менеджмент .....	256
3.5. Измерение риска .....	265
3.6. Доходность и волатильность .....	268
3.7. Коэффициенты бета и альфа .....	278
3.8. Разрывы срочной структуры как мера процентного риска и риска потери ликвидности .....	279
3.9. Дюрация и иммунизация портфеля .....	283
3.10. Показатели риска производных финансовых инструментов .....	286
3.11. Управление рыночным риском портфеля производных финансовых инструментов .....	288
3.12. Показатель value at risk (VaR) .....	296
3.13. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным .....	300
3.14. Дельта-нормальный метод .....	301
3.14.1. VaR для одного актива .....	302
3.14.2. VaR для диверсифицированного портфеля .....	303
3.15. Дельта-гамма-вега-приближение .....	314

## 6 Энциклопедия финансового риск-менеджмента

3.16. Метод исторического моделирования .....	316
3.17. Метод Монте-Карло .....	319
3.17.1. Метод Монте-Карло для одного фактора риска .....	319
3.17.2. Метод Монте-Карло для портфеля активов .....	322
3.18. Сравнительный анализ методов расчета VaR .....	323
3.19. Предельный VaR, VaR приращения и относительный VaR .....	324
3.20. Выбор параметра сглаживания $\lambda$ в методе RiskMetrics .....	329
3.21. Модели авторегрессионной условной гетероскедастичности .....	337
3.22. После VaR: иные меры риска .....	337
3.23. Современные проблемы риск-менеджмента в России .....	341
Литература .....	343
Приложение .....	345

## IV. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ЛИКВИДНОСТИ

4.1. Введение .....	349
4.2. Актуальность риска ликвидности в свете тенденций развития мировой финансовой системы .....	350
4.3. Понятие ликвидности и ее характеристики .....	351
4.3.1. Пример количественной оценки ликвидности рынка .....	354
4.3.2. Динамика ликвидности .....	357
4.3.3. Факторы ликвидности рынка .....	358
4.3.4. Рекомендации по созданию ликвидного рынка .....	360
4.4. Риск ликвидности .....	360
4.4.1. Пример учета риска ликвидности при оценке рыночного риска .....	364
4.5. Риск неплатежеспособности .....	368
4.6. Рекомендации .....	370
Литература .....	370

## V. УПРАВЛЕНИЕ КРЕДИТНЫМИ РИСКАМИ

5.1. Введение .....	373
5.2. Понятие кредитного риска .....	374
5.3. Финансовые институты и инструменты, подверженные кредитному риску .....	378
5.4. Показатели кредитного риска .....	379
5.5. Кредитное событие .....	380
5.6. Классический анализ кредитоспособности заемщика .....	381
5.7. Понятие кредитного рейтинга .....	385
5.7.1. Системы внутренних кредитных рейтингов .....	387
5.8. Общая характеристика моделей оценки кредитного риска .....	388
5.8.1. «Внутренний» и «рыночный» подходы к оценке кредитного риска .....	390
5.9. Модели оценки кредитоспособности на основе бухгалтерских данных .....	392
5.9.1. Z-модель Альтмана .....	392
5.9.2. Модель ZETA .....	396
5.10. Основные составляющие кредитного риска .....	397
5.11. Дефолт .....	399
5.11.1. Дефолт предприятия-контрагента .....	399
5.11.2. Дефолт государства .....	400
5.11.3. Методы оценки вероятности дефолта .....	401
5.12. Актуарные методы оценки вероятности дефолта .....	401
5.12.1. Оценка вероятности дефолта на основе статистики дефолтов по облигациям .....	401
5.13. Рыночные методы оценки вероятности дефолта .....	407
5.13.1. Оценка вероятности дефолта на основе рыночных цен облигаций .....	407
5.13.2. Оценка вероятности дефолта на основе рыночных цен акций .....	410

5.14. Подверженность кредитному риску .....	421
5.15. Потери в случае дефолта. Уровень возмещения потерь .....	426
5.16. Оценка риска дефолта для портфеля активов .....	429
5.17. Миграция кредитных рейтингов .....	434
5.18. Модели оценки кредитного риска портфеля .....	439
5.18.1. Основные характеристики моделей оценки кредитного риска портфеля ...	440
5.18.2. Модель CreditMetrics .....	442
5.18.3. Модель Moody's KMV Portfolio Manager .....	446
5.18.4. Модель CreditRisk+ .....	447
5.18.5. Модель Credit Portfolio View .....	448
5.19. Ценообразование кредитных продуктов .....	448
5.20. Страновой риск .....	452
5.20.1. Политический риск .....	453
5.20.2. Экономический риск .....	454
5.20.3. Рейтинговые системы стран .....	458
5.21. Управление кредитными рисками .....	461
5.21.1. Процесс управления кредитными рисками .....	461
5.21.2. Кредитная стратегия .....	462
5.21.3. Основные способы управления кредитным риском .....	463
5.22. Кредитные производные инструменты .....	469
5.22.1. Понятие кредитного производного инструмента .....	469
5.22.2. Виды кредитных производных инструментов .....	471
5.22.3. Методы оценки стоимости кредитных производных инструментов .....	477
5.22.4. Риски кредитных производных инструментов .....	480
5.22.5. Преимущества и недостатки кредитных производных инструментов .....	482
Литература .....	484

## VI. УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМИ РИСКАМИ

6.1. Введение .....	489
6.2. Определения операционного риска .....	490
6.3. Классификация операционных рисков .....	492
6.4. Основные подходы к управлению операционными рисками .....	494
6.5. Способы управления операционным риском .....	500
6.5.1. Система внутреннего контроля за операционными рисками .....	500
6.5.2. Порядок осуществления операций на финансовых рынках .....	503
6.5.3. Использование информационных систем при осуществлении финансовых операций .....	506
6.6. Методы оценки и управления операционным риском, предложенные в Новом базельском соглашении по капиталу .....	510
6.6.1. Подход на основе базового индикатора .....	510
6.6.2. Стандартный подход .....	511
6.6.3. Передовые подходы к оценке операционных рисков .....	515
6.7. Управление операционными рисками в российской практике .....	521
Литература .....	525
Приложение 1. Классификация операционных рисков по источникам их возникновения ....	527
Приложение 2. Классификация событий, приводящих к убыткам, предложенная Базельским комитетом по банковскому надзору .....	534

## VII. УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРСКИМИ, НАЛОГОВЫМИ И ЮРИДИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ОПЕРАЦИЙ С ПРОИЗВОДНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

7.1. Введение .....	539
7.2. Управление бухгалтерскими рисками .....	540
7.2.1. Оценка открытых позиций по рыночной стоимости .....	541

## 8 Энциклопедия финансового риск-менеджмента

7.2.2. Хеджирующие и спекулятивные сделки .....	542
7.2.3. Учет операций со свопами .....	545
7.2.4. Международные и национальные стандарты учета сделок с производными финансовыми инструментами .....	548
7.3. Управление налоговыми рисками .....	552
7.4. Управление юридическими рисками .....	559
7.4.1. Основные этапы стандартизации документации по свопам .....	559
7.4.2. Типовое соглашение ISDA об основных условиях свопа .....	562
7.4.3. Риски использования типового соглашения об основных условиях свопа .....	568
7.4.4. Международное регулирование рынков производных финансовых инструментов ....	570
Литература .....	572

## VIII. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ НА УРОВНЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

8.1. Введение .....	575
8.2. Теоретические основания и этапы эволюции финансового риск-менеджмента .....	579
8.3. Парадигма риск-менеджмента на уровне предприятия .....	585
8.4. Организационное сопровождение .....	588
8.5. Концепция экономической добавленной стоимости .....	597
8.5.1. Понятие экономической прибыли и способы ее максимизации .....	597
8.5.2. Системы мотивации руководящего персонала на основе показателя EVA ....	604
8.6. Понятие экономического капитала .....	610
8.7. Скорректированная на риск рентабельность капитала .....	620
8.7.1. Этапы и параметры расчета RAROC .....	622
8.7.2. Применение RAROC .....	634
8.7.3. Достоинства и недостатки RAROC .....	637
8.8. Подходы к размещению капитала по направлениям деятельности .....	640
8.8.1. Подход на основе рыночных аналогий .....	641
8.8.2. Подход на основе равной вероятности банкротства .....	643
8.8.3. Подход на основе равномерного масштабирования требований к капиталу ....	646
8.8.4. Подход на основе «внутренних» коэффициентов бета .....	648
8.8.5. Подход на основе концепции предельного капитала .....	653
8.8.6. Сравнение различных подходов к размещению капитала .....	657
8.9. Проверка на устойчивость (стресс-тестирование) .....	658
8.9.1. Понятие и виды стресс-тестирования .....	658
8.9.2. Требования регулирующих органов к проведению стресс-тестирования .....	668
8.9.3. Преимущества и недостатки стресс-тестирования .....	672
8.10. Риск неадекватности модели (модельный риск) .....	672
8.10.1. Основные источники риска неадекватности моделей расчета VaR .....	675
8.10.2. Основные способы снижения модельного риска .....	679
8.11. Управление торговыми лимитами .....	684
8.11.1. Виды торговых лимитов .....	684
8.11.2. Основные подходы к расчету лимитов на величину VaR и размер позиции ....	686
8.11.3. Основные проблемы лимитной политики .....	692
Литература .....	695

## IX. РЕГУЛИРОВАНИЕ РИСКОВ БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9.1. Введение .....	703
9.2. Международные стандарты банковского капитала. Базельское соглашение по капиталу 1988 г. ....	707
9.2.1. Состав и структура банковского капитала .....	708
9.2.2. Взвешивание по риску активов и забалансовых статей .....	710
9.2.3. Минимальный норматив достаточности капитала .....	716
9.2.4. Критика Базельского соглашения по капиталу 1988 г. ....	717

9.3. Дополнение к Базельскому соглашению по капиталу с целью включения в него рыночных рисков.....	718
9.4. Стандартный подход.....	722
9.4.1. Процентный риск.....	722
9.4.2. Фондовый риск.....	731
9.4.3. Валютный риск.....	731
9.4.4. Товарный риск.....	732
9.4.5. Риск операций с опционами.....	735
9.4.6. Преимущества и недостатки стандартного подхода.....	738
9.5. Подход на основе внутренних моделей банков.....	739
9.5.1. Качественные критерии.....	739
9.5.2. Количественные критерии.....	741
9.5.3. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным.....	742
9.5.4. Преимущества и недостатки подхода на основе внутренних моделей.....	747
9.6. Минимальные требования к достаточности капитала с учетом кредитного и рыночного рисков.....	750
9.7. Подход на основе предварительных обязательств.....	752
9.7.1. Преимущества и недостатки подхода на основе предварительных обязательств.....	753
9.8. Директивы Европейского союза о достаточности капитала.....	755
9.9. Краткий обзор Нового базельского соглашения по капиталу.....	756
9.9.1. Стандартный подход.....	762
9.9.2. Упрощенный стандартный подход.....	774
9.9.3. Преимущества и недостатки стандартного подхода.....	775
9.9.4. Подход на основе внутренних рейтингов.....	777
9.9.5. Преимущества и недостатки подхода на основе внутренних рейтингов.....	799
9.9.6. Норматив достаточности капитала.....	801
9.9.7. Пруденциальный надзор за достаточностью капитала банков.....	803
9.9.8. Рыночная дисциплина.....	809
9.9.9. Перспективы и проблемы реализации Нового базельского соглашения по капиталу.....	811
9.10. Страхование вкладов в коммерческих банках и связанные с ним риски.....	815
Литература.....	826

## X. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

10.1. Макропруденциальные индикаторы.....	833
10.2. Модели возникновения финансовых кризисов.....	835
10.2.1. Подход на основе регрессионного анализа.....	836
10.2.2. Метод сигналов.....	838
10.2.3. Вероятностный подход.....	840
10.3. Макроэкономические риски и пример системного банковского кризиса в России в 1998 г. ....	847
Литература.....	856

## XI. ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЯ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

11.1. Введение.....	859
11.2. Иммунизация портфеля фиксированных обязательств.....	860
11.2.1. Иммунизация относительно параллельного сдвига кривой доходности.....	860
11.2.2. Факторная иммунизация.....	862
11.2.3. Динамическая перестройка портфелей. Несистематические риски.....	863
11.3. Управление риском отдельных финансовых инструментов.....	864
11.3.1. Модель Марковица.....	864



## 10 Энциклопедия финансового риск-менеджмента

---

11.3.2. Теория ожидаемой полезности .....	869
11.3.3. Оптимизация портфелей с опционами .....	874
11.3.4. Методика SPAN .....	875
11.4. Динамическая оптимизация портфеля .....	879
11.4.1. Модель управления активами и пассивами (ALM) .....	879
11.4.2. Результаты экспериментов. Некоторые известные системы .....	882
Литература .....	885
Указатель терминов .....	889
Об авторах .....	929