Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

А. И. Уколов

ОЦЕНКА РИСКОВ

Учебник

DirectMEDIA

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

А. И. Уколов

ОЦЕНКА РИСКОВ

Учебник

Третье издание, стереотипное

DirectMEDIA
Москва
Берлин
2021

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

УДК 330.131.7(075)
ББК 65.263.12я73+65.291.9-09я73
У44

Рецензенты:
Шадрина М. А. — доцент, к.э.н., зав. кафедрой налогообложения и финансового права РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева;
Ливанова Р. В. — к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Уколов, А. И.
У44 Оценка рисков : учебник / А. И. Уколов. 3-е изд., стер. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 549 с.

ISBN 978-5-4499-1673-0

В данной книге освещаются вопросы оценки и управления финансовыми рисками. Рассматривается экономическая сущность, классификация и системы обеспечения управления рисками, рисковые показатели основных финансовых инструментов инвестирования, концепция оценки «стоимости под риском» *VaR*. Значительное место отведено вопросам интегрированного риск-менеджмента на уровне предприятия, управлению операционными и кредитными рисками, рисками ликвидности, инвестиционными рисками, включая проектные и портфельные риски.

Изложение материала построено на основе лекционного курса по предмету «Оценка рисков», читаемого на кафедре финансов факультета Экономики и финансов РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Учебник предназначен для специалистов, обучающихся по направлению *38.05.01 «Экономическая безопасность»* специализация *«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»*, может быть использован для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы.

Текст печатается в авторской редакции.

УДК 330.131.7(075)
ББК 65.263.12я73+65.291.9-09я73

ISBN 978-5-4499-1673-0

© Уколов А. И., текст, 2021
© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2021

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 9
1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА 11
1.1. Экономическая сущность и классификация финансовых рисков предприятия 11
1.1.1. Понятие риска 11
1.1.2. Классификация риска 15
1.2. Управление финансовыми рисками 23
1.2.1. Сущность, цель и задачи управления финансовыми рисками предприятия 23
1.2.2. Функции и механизм управления финансовыми рисками предприятия 32
1.2.3. Содержание процесса управления финансовыми рисками предприятия 38
2. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ 45
2.1. Система информационного обеспечения управления финансовыми рисками предприятия 45
2.2. Система риск-анализа финансовой деятельности предприятия 47
2.3. Система риск-планирования финансовой деятельности предприятия 53
2.4. Система риск-контроллинга финансовой деятельности предприятия 61
3. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ НА УРОВНЕ ПРЕДПРИЯТИЯ 71
3.1. Парадигма риск-менеджмента на уровне предприятия 72
3.2. Организационное сопровождение 74
3.3. Понятие «экономического капитала» 77
3.4. Скорректированная на риск рентабельность капитала 82
3.4.1. Этапы и параметры расчета RAROC 84
3.4.2. Применение RAROC 93
3.4.3. Достоинства и недостатки RAROC 96
3.5. Подходы к размещению капитала по направлениям деятельности 100

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3.5.1. Подход на основе внутренних коэффициентов бета 100
3.5.2. Подход на основе концепции предельного капитала.....103
3.6. Проверка на устойчивость. Стресс-тестирование.....107
3.6.1. Понятие и виды стресс-тестирования.....107
3.6.2. Требования регулирующих органов к проведению стресс-тестирования.....113
3.6.3. Преимущества и недостатки стресс-тестирования.....115
4. РИСКОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСНОВНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ.....118
4.1. Дюрация и кривизна облигаций.....118
4.1.1. Дюрация 118
4.1.2. Кривизна.....130
4.2. Определение рисков корпоративных облигаций 134
4.3. Традиционный и новый подходы к определению риска акции 142
4.3.1. Традиционный подход к оценке риска.....142
4.3.1. Новые модели оценки риска (ARCH, GARCH, EWMA)..152
5. ПОКАЗАТЕЛЬ VaR.....163
5.1. Измерение рыночных рисков.....163
5.2. Определение VaR 165
5.3. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным.....171
5.4. Аналитический (или параметрический) метод.....173
5.4.1. Оценка ошибки параметрической модели VaR 185
5.4.2. Ожидаемые потери портфеля в случае превышения уровня VaR.....189
5.4.3. Величина EaR.....192
5.4.4. Оценка значения VaR опционов с помощью дельты и гаммы 193
5.5. Метод исторического моделирования (или моделирования по историческим данным) 197
5.6. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло).....201
5.6.1. Метод Монте-Карло для одного фактора риска.....202
5.6.2. Метод Монте-Карло для портфеля активов 204

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

5.7. Сравнительная характеристика методов оценки VaR 209
5.8. Показатель предельного VaR, VaR приращения и относительный VaR 210
6. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. НОВОЕ БАЗЕЛЬСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ ПО КАПИТАЛУ 215
7. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ЛИКВИДНОСТИ 226
7.1. Понятие рыночной ликвидности и ее характеристики 227
7.2. Риск ликвидности 231
8. УПРАВЛЕНИЕ КРЕДИТНЫМ РИСКОМ 238
8.1. Понятие кредитного риска 238
8.2. Дефолт и кредитное событие 240
8.3. Анализ кредитоспособности 242
8.4. Модели оценки кредитного риска 246
8.5. Основные составляющие кредитного риска 247
8.6. Методы оценки вероятности дефолта 250
8.6.1. Актуарные методы оценки вероятности дефолта 250
8.6.2. Рыночные методы оценки вероятности дефолта 254
8.7. Подверженность кредитному риску 270
8.8. Оценка риска дефолта для портфеля активов 272
8.9. Управление кредитными рисками 278
8.9.1. Процесс управления кредитными рисками 278
8.9.2. Кредитная стратегия 280
8.9.3. Основные способы управления кредитным риском 281
8.10. Кредитные производные инструменты 288
8.10.1. Общая характеристика кредитных производных инструментов 288
8.10.2. Своп кредитного дефолта 292
8.10.3. Своп полного дохода 298
8.10.4. Кредитная нота 303
8.10.5. Обязательство, обеспеченное долговым инструментом (CDO) 305
8.10.6. Риски кредитных производных инструментов 311

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.10.7. Преимущества и недостатки кредитных производных инструментов 313
9. УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМИ РИСКАМИ 317
9.1. Банковские операционные риски и причины их возникновения 317
9.2. Основные подходы к управлению операционным риском ...323
9.3. Система управления операционным риском 327
9.4. Использование информационных систем при осуществлении финансовых операций 330
9.5. Методы оценки и управления операционным риском, изложенные в новом Базельском соглашении по капиталу 334
9.5.1. Подход на основе базового индикатора 335
9.5.2. Стандартизированный подход 337
9.5.3. Альтернативный стандартизированный метод измерения 339
9.5.4. Передовые подходы к оценке операционных рисков 342
9.6. Управление операционными рисками в российской практике 349
9.6.1. Характеристика системы управления операционными рисками 352
9.6.2. Предоставление данных о Рисковых событиях Выявляющими подразделениями 359
9.6.3. Предоставления данных о Рисковых событиях Информирующими подразделениями 362
9.6.4. Порядок ведения аналитической базы данных об операционных потерях и рисковых событиях 365
9.6.5. Порядок обеспечения информационной безопасности 367
9.7. Оценка резерва капитала под операционные риски на примере крупного банка 368
9.7.1. Методология BIA 368
9.7.2. Методология TSA 369
9.7.3. Методология ASA 369
10. ОЦЕНКА РИСКОВ В РЕАЛЬНОМ ИНВЕСТИРОВАНИИ ...372

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10.1. Управление проектными рисками в реальном инвестировании 372
10.1.1. Анализ чувствительности проекта 374
10.1.2. Анализ сценариев проекта 382
10.1.3. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло) 388
10.1.4. Метод «дерева решений» («дерева вероятностей») проекта 391
10.2. Оценка риска реальных инвестиционных проектов 400
10.2.1. Постановка задачи 400
10.2.2. Анализ финансовых активов 401
10.2.3. Модель оценки эффективности инвестиционного портфеля 404
10.2.4. Расчет текущей стоимости капитала «Present value» 405
10.2.5. Определение параметров закона распределения доходности 409
10.2.6. Оценка рисков отдельных активов 411
10.2.7. Оценка риска инвестиционного портфеля 412
10.2.8. Оценка риска с учетом ликвидности одного из активов 414
11. ОЦЕНКА РИСКА В УПРАВЛЕНИИ ПОРТФЕЛЕМ ЦЕННЫХ БУМАГ 423
11.1. Управление рисками финансовых инструментов инвестирования 423
11.2. Ожидаемая доходность и риск портфеля 426
11.2.1. Показатели тесноты связи между доходностями ценных бумаг 426
11.2.2. Риск портфеля, состоящего из двух активов 434
11.2.3. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходности +1 435
11.2.4. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходности –1 436
11.2.5. Риск портфеля из двух активов с отсутствием корреляции доходности 439
11.2.6. Риск портфеля, состоящего из нескольких активов 442
11.2.7. Доминирующий портфель 445

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.2.8. Эффективный набор портфелей 447
11.3. Модели оценки доходности активов 457
11.3.1. Модель оценки стоимости активов CAPM 457
11.3.2. Линия рынка капитала 458
11.3.3. Рыночный и нерыночный риск, эффект диверсификации 461
11.3.4. Бета 463
11.3.5. Линия рынка актива 466
11.3.6. Вопросы, возникающие при построении SML 468
11.3.7. CML и SML 469
11.3.8. Альфа 471
11.4. Модель У. Шарпа 474
11.5. Коэффициент детерминации 477
11.6. CAPM и модель Шарпа 479
11.7. Допустимость (толерантность) риска 480
11.8. Оценка доходности и риска в управлении портфелем 486
11.8.1. Доходность за период и доходность в расчете на год 486
11.8.2. Доходность за период при инвестировании и изъятии средств 488
11.8.3. Оценка риска 493
11.9. Примеры стратегий управления портфельным риском 495
11.9.1. Копирование индекса 495
11.9.2. Иммунизация портфеля облигаций 500
11.9.3. Хеджирование портфеля облигаций с помощью показателя дюрации 506
11.9.4. Хеджирование портфеля облигаций с помощью показателей дюрации и кривизны 510
11.9.5. Выбор актива при пересмотре портфеля 516
11.10. Использование инструментов срочного рынка для управления портфелем 519
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 526
СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ 527
СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 547
СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 548

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ВВЕДЕНИЕ

Оценка рисков — это относительно новое самостоятельное направление финансового менеджмента, которое является одним из наиболее важных управленческих процессов. Научные исследования по проблемам управления финансовыми рисками предприятия охватывают в настоящее время широкий спектр вопросов — от оценки и способов нейтрализации риска отдельных финансовых операций до финансовой деятельности в целом. Многие исследователи за разработку отдельных проблем управления финансовыми рисками удостоены Нобелевской премии.

Финансовые риски оказывают серьезное влияние на многие аспекты финансовой деятельности предприятия, однако, наиболее значимое их влияние проявляется в двух направлениях. Во-первых, уровень принимаемого риска оказывает определяющее воздействие на формирование доходности финансовых операций предприятия — эти два показателя находятся в тесной взаимосвязи, и представляют единую систему под названием «доходность-риск». Во-вторых, финансовые риски являются основной формой генерирования прямой угрозы банкротства предприятия, так как финансовые потери, связанные с этим риском, являются наиболее ощутимыми. Поэтому практически все финансовые решения, направленные на формирование прибыли предприятия, повышение его рыночной стоимости и обеспечение финансовой безопасности, требуют от финансовых менеджеров владения технологией выработки, принятия и реализации рисковых решений.

Цель данного учебного курса:

— изложить в доступной форме систему современных методов оценки рисков, адекватных рыночной экономике;

— способствовать усвоению студентами новой финансовой философии и финансовой культуры этого вида управленческой деятельности;

— помочь выработать логику принятия рисковых решений, обеспечивающих их динамизм и вариативность;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— ознакомить с современными финансовыми технологиями и инструментами, используемыми в отечественной и зарубежной практике управления рисками.

Учебный курс охватывает основной круг вопросов оценки и управления финансовыми рисками в современных условиях. В нем изложен теоретический базис риск-менеджмента, сформулированы сущность, цель и функции управления финансовыми рисками предприятия, рассмотрены его методологические системы и методический инструментарий. В учебном курсе рассматриваются современные методы исследования систематических и несистематических рисков, механизмы их нейтрализации, особенности управления этими рисками в операционной, кредитной и инвестиционной деятельности.

Дисциплина «Оценка рисков» является составной частью подготовки специалистов. Курс составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки *080101 «Экономическая безопасность» (квалификация (степень) «Специалист»)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» января 2011 г. № 19 и зарегистрированного в Минюсте РФ «6» апреля 2011 г. № 20440.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА

1.1. Экономическая сущность и классификация финансовых рисков предприятия

1.1.1. Понятие риска

В третьей доминантной сфере финансовой стратегии предприятия — стратегии обеспечения его финансовой безопасности — центральное место отводится повышению эффективности управления финансовыми рисками.

Финансовый риск предприятия представляет собой результат выбора его собственниками или менеджерами альтернативного финансового решения, направленного на достижение желаемого целевого результата финансовой деятельности при вероятности понести экономический ущерб (финансовые потери) в силу неопределенности условий его реализации.

Финансовый риск предприятия отражает следующие основные характеристики:

1. Экономическая природа

Финансовый риск проявляется в сфере экономической деятельности предприятия, напрямую связан с формированием доходов, характеризуется возможными экономическими потерями в процессе осуществления финансовой деятельности предприятия. С учетом перечисленных экономических форм своего проявления финансовый риск характеризуется как категория экономическая, занимающая определенное место в системе экономических категорий, связанных с осуществлением хозяйственного процесса.

2. Объективность проявления

Финансовый риск является объективным явлением в функционировании любого предприятия, он сопровождает практически все виды финансовых операций и все направления его

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

финансовой деятельности. ***Риск присущ каждому финансовому решению, связанному с ожиданием доходов, независимо от того, понимает эту ситуацию финансовый менеджер или нет.*** Хотя принятие рискового финансового решения и носит субъективный характер, объективная природа проявления риска остается неизменной. Это определяет осознанное отношение к риску в процессе осуществления финансовой деятельности.

3. Действие в условиях выбора

Это одна из наиболее существенных характеристик финансового риска, которая часто упускается или неверно трактуется многими исследователями. Такое действие предпринимается финансовым менеджером в условиях рисковой ситуации или ситуации неопределенности только при наличии вариантов этого выбора. В этой своей характеристике финансовый риск проявляется как на стадии выбора (принятия решения), так и на стадии его реализации. Как действие в условиях выбора финансовый риск является способом практического разрешения противоречий в развитии возможных условий осуществления предстоящей финансовой деятельности. Иными словами, ***финансовый риск — это не отражение рисковой ситуации (условий риска или неопределенности), а конкретное действие субъекта, принимающего решение, направленное на практический выход из этой ситуации в условиях неизбежного выбора.***

4. Альтернативность выбора

Финансовый риск предполагает необходимость выбора альтернативы действий финансового менеджера. При любых видах ситуации риска или неопределенности существует, по меньшей мере, две альтернативы этого выбора — принять на себя финансовый риск или отказаться от него. В реальной практике таких альтернатив гораздо больше и в зависимости от конкретного содержания условий риска или неопределенности эти альтернативы характеризуются различной степенью сложности

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

и методами выбора. В одних случаях выбор альтернативы действий осуществляется на основе прошлого опыта, в других — на моделировании ситуаций развития событий в будущем, в третьих — просто на интуиции финансового менеджера, принимающего решение. ***Там, где нет альтернативы выбора, нет и самого понятия финансового риска***.

5. Целенаправленное действие

Финансовый риск всегда рассматривается по отношению к конкретной цели, на достижение которой он направлен. Как правило, такой целью является получение определенной суммы (или уровня) дохода в результате осуществления отдельной финансовой операции или финансовой деятельности в целом. В этом отношении финансовый риск — это возможность не реализовать то или иное управленческое решение вследствие объективно существующей неопределенности условий осуществления предстоящей финансовой деятельности. Именно ***возможность несовпадения полученного финансового результата с намеченным целевым его показателем и характеризует сущность финансового риска.*** Без такого целевого измерителя финансовый риск как действие теряет смысл.

6. Вероятность достижения цели

Наличие вероятности отклонения от цели является атрибутом любого финансового риска, отражающим его содержание. При этом количественная идентификация этой вероятности в условиях риска существенно отличается от условий неопределенности. ***Условия риска*** характеризуются как совокупность предстоящих ***вариантов осуществления*** финансовой деятельности, в которых ***существует объективная возможность количественно оценить вероятность достижения целевого результата***. В отличие от них, ***условия неопределенности*** рассматриваются как совокупность предстоящих ***вариантов возможностей осуществления*** финансовой деятельности, в которых ***вероятность достижения целевого результата в количественном измерителе установлена быть не может***.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Вместе с тем финансовый менеджер, принимающий рисковое решение в условиях неопределенности, уверен, что вероятность достижения целевого результата существует, иначе финансовый риск как его действие был бы лишен смысла.

7. Неопределенность последствий

Эта характеристика финансового риска определяется ***невозможностью детерминировать количественный финансовый результат*** (в первую очередь, доходность осуществляемых финансовых операций) в процессе принятия финансовых решений. Последствия действий финансового менеджера, связанных с финансовым риском, могут быть как положительные, так и отрицательные отклонения от целевого результата. При этом уровень результативности финансовых операций может колебаться (по отношению к целевому его значению) в зависимости от вида и уровня риска в довольно значительном диапазоне. Эта ***неопределенность последствий финансового риска проявляется как в условиях неопределенности, так и в условиях риска***.

8. Возможные неблагоприятные последствия

Как отмечено выше, ***последствия финансового риска*** могут характеризоваться как ***позитивными***, так и ***негативными результатами финансовой деятельности***. В теории и в хозяйственной практике уровень финансового риска оценивается, прежде всего, размерами возможного экономического ущерба. В процессе реализации финансового риска этот экономический ущерб может принимать различные формы — потерю прибыли, дохода, части или всей суммы капитала предприятия. В финансовой практике этот экономический ущерб всегда ***оценивается в денежном измерении***.

9. Динамичность уровня

Уровень финансового риска, присущий той или иной финансовой операции, или определенному виду финансовой деятельности предприятия, не является неизменным. Прежде всего,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

он существенно варьирует во времени, т. е. зависит от продолжительности осуществления финансовой операции. Фактор времени оказывает самостоятельное воздействие на уровень финансового риска, проявляемое в альтернативности форм вложения капитала, возможности роста темпов инфляции, неопределенности движения ставки ссудного процента на финансовом рынке и т. п. Кроме того, ***показатель уровня финансового риска значительно варьирует под воздействием объективных и субъективных факторов, которые находятся в постоянной динамике***.

10. Субъективность оценки

Несмотря на объективную природу финансового риска как экономического явления, оценка уровня финансового риска носит субъективный характер. Эта субъективность, то есть неравнозначность оценки данного объективного явления различными субъектами осуществления этой оценки, определяется различным уровнем полноты и достоверности информативной базы, квалификацией финансовых менеджеров, их опытом в сфере риск-менеджмента и другими факторами.

1.1.2. Классификация риска

Финансовые риски предприятия характеризуются большим многообразием, в целях подготовки и реализации эффективных стратегических управленческих решений требуют определенной классификации.

1. По источникам возникновения выделяют следующие группы финансовых рисков:

- *Систематический или рыночный риск*. Он характеризует вероятность финансовых потерь, связанных с неблагоприятными изменениями конъюнктуры различных видов финансового рынка. Этот вид риска характерен для всех участников финансовой деятельности;
- *Несистематический или специфический риск*. Он характеризует вероятность финансовых потерь, связанных с неэффективной деятельностью конкретного предприятия. Этот риск вызывается

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

неквалифицированным финансовым менеджментом, неэффективной структурой активов и капитала, чрезмерной приверженностью к рисковым (агрессивным) финансовым операциям с высокой нормой прибыли.

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОСНОВНЫМ ПРИЗНАКАМ

По источникам возникновения	•Систематический или рыночный риск •Несистематический или специфический риск
По видам	Основные виды финансовых рисков предприятия рассматриваются ниже
По характеризуемому объекту	•Риск отдельной финансовой операции •Риск различных видов финансовой деятельности •Риск финансовой деятельности предприятия в целом
По совокупности исследуемых инструментов	•Индивидуальный финансовый риск •Портфельный финансовый риск
По комплексности	•Простой финансовый риск •Сложный финансовый риск
По источникам возникновения	•Внешний или систематический риск •Внутренний или несистематический риск
По финансовым последствиям	•Риск, влекущий только экономические потери •Риск, влекущий упущенную выгоду •Риск, влекущий как экономические потери, так и дополнительные доходы
По характеру проявления во времени	•Постоянный финансовый риск •Временный финансовый риск
По уровню вероятности реализации	•Финансовый риск с низким уровнем вероятности реализации •Финансовый риск со средним уровнем вероятности реализации •Финансовый риск с высоким уровнем вероятности реализации •Финансовый риск с неопределенной вероятностью реализации
По уровню финансовых потерь	•Допустимый финансовый риск •Критический финансовый риск •Катастрофический финансовый риск
По возможности предвидения	•Прогнозируемый финансовый риск •Непрогнозируемый финансовый риск
По возможности страхования	•Страхуемый финансовый риск •Не страхуемый финансовый риск

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. По видам финансового риска

Этот классификационный признак является основным параметром дифференциации финансовых рисков в процессе управления ими. Характеристика конкретного вида риска одновременно дает представление о генерирующем его факторе, что позволяет «привязать» оценку степени вероятности возникновения и размера возможных финансовых потерь по данному виду риска к динамике соответствующего фактора. При этом следует отметить, что появление новых финансовых технологий, использование новых финансовых инструментов и другие инновационные факторы будут соответственно порождать и новые виды финансовых рисков.

ВИДЫ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ	
Систематических (рыночных)	**Несистематических (специфических)**
Процентный риск	Риск снижения финансовой устойчивости
Валютный риск	Риск несбалансированной ликвидности (риск неплатежеспособности)
Ценовой риск	Кредитный риск
	Операционный риск
Инфляционный риск	Инвестиционный риск
	Инновационный риск
	Депозитный риск

Рис. 1. Классификация рисков по источникам возникновения

Этот классификационный признак является основным параметром дифференциации финансовых рисков в процессе управления ими. Характеристика конкретного вида риска одновременно дает представление о генерирующем его факторе, что позволяет «привязать» оценку степени вероятности возникновения и размера возможных финансовых потерь по данному виду риска к динамике соответствующего фактора.

По источникам возникновения риски подразделяются на риски систематические и несистематические.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Систематические риски — это риски системы, которыми нельзя управлять, к ним можно только приспосабливаться. К этим рискам относятся:

➢ *процентный риск.*

Он состоит в непредвиденном изменении процентной ставки на финансовом рынке (как депозитной, так и кредитной). Отрицательные финансовые последствия этого вида риска проявляются в эмиссионной деятельности предприятия (при эмиссии, как акций, так и облигаций), в его дивидендной политике, в краткосрочных финансовых вложениях и некоторых других финансовых операциях;

➢ *валютный риск.*

Этот вид риска присущ предприятиям, ведущим внешнеэкономическую деятельность. Он проявляется в неполучении предусмотренных доходов в результате непосредственного воздействия изменения обменного курса иностранной валюты, используемой во внешнеэкономических операциях предприятия, на ожидаемые денежные потоки от этих операций;

➢ *ценовой риск.*

Этот вид риска состоит в возможности понести финансовые потери, связанные с неблагоприятным изменением ценовых индексов на активы, обращающиеся на финансовом рынке. Такими активами могут выступать акции, производные ценные бумаги, золото и другие.

Несистематические риски, специфические или диверсифицируемые риски связаны с индивидуальными особенностями конкретного актива, а не с состоянием рынка в целом. К этим рискам относятся:

• *риск снижения финансовой устойчивости (или риск нарушения равновесия финансового развития) предприятия.*

Этот риск генерируется несовершенством структуры капитала (чрезмерной долей используемых заемных средств), порождающим несбалансированность положительного и отрицательного денежного потоков предприятия по объемам. Этот риск генерирует угрозы банкротства предприятия. В составе финансовых рисков по степени опасности этот вид риска играет ведущую роль;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• *риск несбалансированной ликвидности (риск неплатежеспособности) предприятия.*

Этот риск генерируется снижением уровня ликвидности оборотных активов, который порождает разбалансированность положительного и отрицательного денежных потоков предприятия во времени. Относится к числу наиболее опасных финансовых рисков;

• *кредитный риск.*

Он имеет место в финансовой деятельности предприятия при предоставлении им товарного (коммерческого) или потребительского кредита покупателям. Формой его проявления является риск неплатежа или несвоевременного расчета за отпущенную предприятием в кредит готовую продукцию;

• *инвестиционный риск.*

Инвестиционный риск — это вероятность неполучения инвестиционного дохода планируемого объема вследствие потери части активов или получения по ним более низких инвестиционных доходов по сравнению с запланированным уровнем.

Он характеризует возможность возникновения финансовых потерь в процессе инвестиционной деятельности предприятия. В соответствии с видами этой деятельности разделяются и виды инвестиционного риска — риск реального инвестирования и риск финансового инвестирования. Все рассмотренные виды финансовых рисков, связанных с осуществлением инвестиционной деятельности, относятся к так называемым «сложным рискам», подразделяющимся в свою очередь на отдельные их подвиды. Так, например, в составе риска реального инвестирования могут быть выделены риски несвоевременной подготовки инвестиционного проекта, несвоевременного завершения проектно-конструкторских работ и т. п. Эти риски также включается в группу наиболее опасных финансовых рисков;

• *инновационный финансовый риск.*

Этот вид риска связан с внедрением новых финансовых технологий, использованием новых финансовых инструментов;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

- *инфляционный риск.*

В условиях инфляционной экономики он выделяется в самостоятельный вид финансовых рисков. Этот вид риска характеризуется возможностью обесценения реальной стоимости капитала (в форме финансовых активов предприятия), а также ожидаемых доходов от осуществления финансовых операций в условиях инфляции;

- *депозитный риск.*

Этот риск отражает возможность невозврата депозитных вкладов (непогашения депозитных сертификатов). Он связан с неправильной оценкой и неудачным выбором коммерческого банка для осуществления депозитных операций предприятия;

- *операционный риск.*

Операционный риск — это риск прямых или косвенных убытков в результате неверного построения бизнес-процессов, неэффективности процедур внутреннего контроля, технологических сбоев, несанкционированных действий персонала или внешнего воздействия.

1. По характеризуемому объекту выделяют следующие группы финансовых рисков:

- *риск отдельной финансовой операции.* Он характеризует в комплексе весь спектр финансовых рисков, присущих определенной финансовой операции (например, риск, присущий приобретению конкретной акции);
- *риск различных видов финансовой деятельности* (например, риск инвестиционной или кредитной деятельности предприятия);
- *риск финансовой деятельности предприятия в целом.*

2. По совокупности исследуемых инструментов финансовые риски подразделяются на следующие группы:

- *индивидуальный финансовый риск.* Он характеризует совокупный риск, присущий отдельным финансовым инструментам;
- *портфельный финансовый риск.* Он характеризует совокупный риск, присущий комплексу монофункциональных финансовых инструментов, объединенных в портфель (например, кредитный портфель предприятия, инвестиционный портфель и т. п.).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. По комплексности выделяют следующие группы рисков:

- *простой финансовый риск*. Он характеризует вид финансового риска, который не расчленяется на отдельные его подвиды. Примером простого финансового риска является риск инвестиционный;
- *сложный финансовый риск*. Он характеризует вид финансового риска, который состоит из комплекса рассматриваемых его подвидов. Примером сложного финансового риска является риск инвестиционный.

4. По характеру финансовых последствий все риски подразделяются на такие группы:

- *риск, влекущий только экономические потери*. При этом виде риска финансовые последствия могут быть только отрицательными (потеря дохода или капитала);
- *риск, влекущий упущенную выгоду*. Он характеризует ситуацию, когда предприятие в силу сложившихся объективных и субъективных причин не может осуществить запланированную финансовую операцию (например, при снижении кредитного рейтинга предприятие не может получить необходимый кредит и использовать эффект финансового рычага (левериджа);
- *риск, влекущий как экономические потери, так и дополнительные доходы* (риск реализации инвестиционного проекта, доходность которого на стадии эксплуатации может быть ниже и выше расчетного уровня).

5. По характеру проявления во времени выделяют две группы финансовых рисков:

- *постоянный финансовый риск*. Этот риск характерен для всего периода существования финансовой операции, связан с действием постоянных факторов. Примером такого финансового риска является процентный риск, валютный риск и т. п.;
- *временный финансовый риск*. Он характеризует риск, носящий перманентный характер, возникающий лишь на отдельных этапах осуществления финансовой операции. Примером такого вида финансового риска является риск неплатежеспособности эффективно функционирующего предприятия.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. По уровню вероятности реализации финансовые риски подразделяют на такие группы:

- *финансовый риск с низким уровнем* вероятности реализации (коэффициент реализации не превышает 10%);
- *финансовый риск со средним уровнем* вероятности реализации (коэффициент реализации в пределах 10–25%);
- *финансовый риск с высоким уровнем* вероятности реализации (коэффициент реализации превышает 25%);
- *финансовый риск, вероятность событий по которым определить невозможно*. К этой группе относятся финансовые риски, реализуемые «в условиях неопределенности».

7. По уровню возможных финансовых потерь риски подразделяются на следующие группы:

- *допустимый финансовый риск*. Он характеризует риск, финансовые потери по которому не превышают расчетной суммы прибыли по осуществляемой финансовой операции;
- *критический финансовый риск*. Он характеризует риск, финансовые потери по которому не превышают расчетной суммы валового дохода по осуществляемой финансовой операции;
- *катастрофический финансовый риск*. Он характеризует риск, финансовые потери по которому определяются частичной или полной утратой собственного и даже заемного капитала.

8. По возможности предвидения финансовые риски подразделяются на следующие две группы:

- *прогнозируемый финансовый риск*. Он характеризует те виды рисков, которые связаны с циклическим развитием экономики, сменой стадий конъюнктуры финансового рынка, предсказуемым развитием конкуренции и т. п. предсказуемость финансовых рисков носит относительный характер, так как прогнозирование со 100%-ным результатом исключает рассматриваемое явление из категории рисков. Примером прогнозируемых финансовых рисков являются ценовой риск, процентный риск и некоторые другие их виды (естественно, речь идет о прогнозировании риска в краткосрочном периоде);
- *непрогнозируемый финансовый риск*. Этот вид характеризует финансовые риски, отличающиеся полной непредсказуемо-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

стью проявления. Примером таких рисков выступают риски форс-мажорной группы и некоторые другие.

Соответственно этому классификационному признаку финансовые риски подразделяются также на *регулируемые и нерегулируемые* в рамках предприятия.

9. По возможности страхования финансовые риски подразделяются также на две группы:

- *страхуемый финансовый риск*. К ним относятся риски, которые могут быть переданы в порядке внешнего страхования соответствующим страховым организациям (в соответствии с номенклатурой финансовых рисков, принимаемых к страхованию);
- *не страхуемый финансовый риск*. К ним относятся те их виды, по которым отсутствует предложение соответствующих страховых продуктов на страховом рынке.

Состав рисков рассматриваемых двух групп очень подвижен, связан не только с возможностью их прогнозирования, но и с эффективностью осуществления отдельных видов страховых операций в конкретных экономических условиях при сложившихся формах государственного регулирования страховой деятельности.

1.2. Управление финансовыми рисками

1.2.1. Сущность, цель и задачи управления финансовыми рисками предприятия

Управление финансовыми рисками предприятия представляет собой систему принципов и методов разработки и реализации рисковых финансовых решений, обеспечивающих всестороннюю оценку различных видов финансовых рисков и нейтрализацию их возможных негативных финансовых последствий.

Главной целью управления финансовыми рисками является обеспечение финансовой безопасности предприятия в процессе его развития и предотвращение возможного снижения его рыночной стоимости.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Термин «риск» подразумевает любое событие или действие, которое может помешать организации достигнуть стратегических целей. Поэтому система планирования и контроля над рисками предполагает наличие структурированного и последовательного подхода к выявлению, анализу и управлению рисками, который охватывает стратегию, процессы, людей и технологии.

Перспективы стратегического управления финансовыми рисками связаны с выходом российских организаций на зарубежные рынки и принятием правил игры, в которых риск-менеджмент является и нормой и модой. В эффективной системе управления рисками стратегическое управление ими должно быть централизовано. Оперативное управление рисками необходимо осуществлять на месте их возникновения.

Для управления рисками организации необходимо выработать единые принципы риск-менеджмента.

Риск-менеджмент это:

— процесс, охватывающий всю деятельность организации, в которой задействованы сотрудники на различных уровнях управления;

— инструмент, позволяющий достичь поставленных стратегических целей;

— технология выявления рисков и управления ими;

— способ застраховать деятельность организации от возможных ошибок менеджмента или совета директоров.

Эффективная система риск-менеджмента включает восемь основных компонентов:

1) ***внутренняя среда*** — во многом определяет то, как риск будет выявлен, и какие решения будут приняты;

2) ***цели организации*** — должны быть определены до выявления рисков. Риск-менеджмент должен обеспечить выполнение поставленных целей;

3) ***выявление неблагоприятных событий*** — все события, от которых зависит выполнение поставленных целей, должны быть проанализированы на предмет существования рисков;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4) ***оценка риска*** — выявленные риски следует проанализировать с точки зрения вероятности наступления рискового события и возможного ущерба;

5) ***реакция на риск*** — менеджмент должен для себя определить возможную реакцию на риск: исключить, снизить, принять или разделить риски;

6) ***контроль бизнес-процессов*** — внутренние политики и процедуры, гарантирующие, что принятая стратегия реакции на риск эффективно реализуется при выполнении повседневных операций;

7) ***информация и коммуникации*** (необходимая информация должна своевременно собираться, обрабатываться, затем передаваться сотрудникам, ответственным за управление рисками);

8) ***мониторинг*** — это процесс идентификации, анализа и планирования реагирования на новые риски, отслеживания ранее идентифицированных рисков, а также проверки и исполнения операций реагирования на риски и оценка эффективности этих операций.

В 2002 году Федерация европейских ассоциаций риск-менеджеров разработала Стандарты управления рисками. Акцент был сделан на то, что если процесс управления рисками рассредоточен по различным подразделениям, это приводит к тому, что в организации нет комплексного управления рисками, меры по предотвращению негативных последствий принимают только отдельные подразделения, а новые риски выявляются недопустимо медленно. Основными функциями специалиста по рискам согласно Стандартам являются разработка и реализация программы управления рисками, координация взаимодействия различных структурных подразделений организации, разработка программ снижения внеплановых потерь и мероприятий по поддержанию непрерывности бизнес-процессов. Из этого можно сделать вполне обоснованный вывод: никто из руководителей подразделений не может эффективно выполнять функции риск-менеджера, нужно создать отдельную

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

должность и наделить этого сотрудника необходимыми полномочиями. Крупные компании, располагающие достаточными финансовыми ресурсами, идут еще дальше и создают специальные комитеты по риск-менеджменту.

Риск-менеджмент должен включать четыре основных блока:

— выявление рисков;
— анализ выявленных рисков;
— принятие решений по тем или иным видам рисков;
— постоянный мониторинг рисков.

Выявление рисков организации

Первый шаг — идентификация рисков — заключается в определении ключевых видов рисков, характерных для организации. Выявить необходимо как можно больше рисков. В длительном проекте должно быть обнаружено порядка 100–150 рисков.

Затем проводится качественная или количественная оценка их вероятности и последствий, которую для наглядности можно оформить как матрицу или карту рисков. При построении карты рисков всю их совокупность делят на четыре блока: «высокая вероятность — большой ущерб», «низкая вероятность — большой ущерб», «высокая вероятность — незначительный ущерб» и «низкая вероятность — незначительный ущерб». В приведенной последовательности расставляются приоритеты по управлению рисками. Соответственно рискам с наибольшим ущербом и наибольшей вероятностью уделяется особое внимание, на управление же рисками с низкой вероятностью и небольшим ущербом в случае их реализации тратится меньше времени и ресурсов.

Современный уровень управления рисками позволяет рассчитывать множество специальных показателей оценки возможных потерь: непредвиденные потери, потери в ситуации рыночного стресса, рентабельность с учетом риска, вероятность разорения и др.

Чтобы определить риски, организации проводят риск-аудит, анализ внешней и внутренней отчетности, анализ накопленной

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

за время работы статистики отказов оборудования и нарушения договорных условий, индивидуальные интервью с менеджерами и руководителями проектов, совещание с участниками проекта или руководителями подразделений организаций (мозговой штурм), анализ бизнес-процессов, анализ внешнего окружения организации и т. п.

Эффективный инструмент выявления рисков — карта бизнес-процессов. В ней определяются задачи проекта, цели и процессы, которые необходимо осуществить для их достижения. Составление такой карты позволяет рассмотреть все процессы в их взаимосвязи, а затем определить наиболее существенные риски, а также бизнес-процессы, от выполнения которых будет зависеть успех всего проекта.

Зачастую самая распространенная ошибка при выявлении рисков заключается в забывании о многих категориях рисков. Общий список категорий рисков включает технические риски, качественные или связанные с производительностью, риски управления проектами, организационные, внешние риски. Документальное оформление всех рисков, с которыми когда-либо сталкивалась организация, помогает правильно организовать риск-менеджмент.

К методам и технологиям, используемым в практике выявления рисков, относятся следующие:

- анализ бизнес-процессов;
- статистический анализ;
- маркетинговые исследования;
- сценарный анализ;
- математическое моделирование;
- анализ угроз, SWOT-анализ, тестирование, измерение основных тенденций и дисперсий, дерево событий, дерево ошибок.

Не всегда нужны, но полезны реестры или каталоги рисков, карты или матрицы рисков. Это наглядные инструменты для расстановки приоритетов и принятия управленческих решений.

Для расстановки приоритетов и принятия решений наглядным инструментом являются реестры или каталоги рисков, карты или матрицы рисков. Для стресс-тестирования важны сценарии,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

список признаков, предупреждающих о наступлении непредвиденной чрезвычайной ситуации, методы оптимизации портфеля рисков (стратегии диверсификации и хеджирования) и рекомендации по другим мероприятиям риск-менеджмента, которые необходимо внести в бизнес-план или инвестиционный проект.

По выявленным рискам могут быть приняты следующие решения: а) избежать случаев проявления риска; б) уменьшить риск, в) страховать риски; г) осуществлять перенос рисков без страхования.

Избежать случаев проявления риска — это устранить опасность его проявления:

— перейти на безопасную технологию с точки зрения возникновения пожара;

— отказаться от работы с контрагентом, обладающим повышенным уровнем риска;

— не проявлять бизнес-активность в странах с неустойчивой политической системой.

Уменьшение риска — это снижение вероятности реализации опасности и/или возможного ущерба. Для этого разрабатывается ряд мер, которые могут быть выражены в применении иной, более совершенной технологии, в разработке стратегии по работе на рисковых рынках и прочее.

Перенос риска без страхования — это перенос риска на другого контрагента в бизнесе, в частности через контрактные обязательства.

Анализ рисков

После идентификации риски необходимо ранжировать, исходя из вероятности наступления рискового события и возможного ущерба, то есть составить так называемую карту рисков, на которой по одной оси — вероятность наступления риска, по другой — возможный ущерб. Составляя карту рисков, нужно определить, какой уровень детализации при ранжировании будет использован. Наиболее актуальные для управления блоки «высокая вероятность — сильное воздействие», «низкая вероятность — сильное воздействие» можно представить в виде отдельных матриц.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Основная цель анализа выявленных рисков — определить, какие риски наиболее существенны для организации, разработать меры по их снижению и рассчитать бюджет.

Наиболее существенные для организации риски описываются следующим образом:

— наименование риска — указывается короткое название риска;

— сфера риска — описание событий, тип риска, сферы воздействия риска;

— заинтересованные лица — сотрудники, работа которых связана с описываемым риском;

— количественное выражение риска — важность, вероятность, последствия;

— приемлемость риска — возможные убытки, цели контроля над риском и желаемый уровень исполнения поставленных задач;

— управление риском и механизмы контроля — действующие методы управления риском, уровень надежности существующей системы контроля, имеющиеся протоколы учета и анализа контроля над риском;

— возможности для снижения риска — рекомендации по управлению риском;

— стратегические и управленческие изменения — определение степени ответственности за разработку и внедрение стратегии управления риском.

Принятие решений по рискам

Выявленные риски необходимо довести до сведения лиц, принимающих решения, разработать процедуры решения проблем, найти возможности диверсифицировать или передать риск, ограничить его до приемлемого уровня.

Распространенный прием управления рисками — создание резервов. В практике, как правило, плановые сроки проекта и его стоимость увеличиваются с этой целью на 2–10%.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Мониторинг рисков

Управление рисками — это не одноразовое мероприятие, а постоянный процесс. Способность организации принимать обоснованные решения в условиях риска, адаптироваться к рыночным условиям в значительной степени влияют на повышение эффективности функционирования.

Ценность информации повышается при ее совершенствовании. Но даже несовершенная информация требует затрат на ее получение. А потому важно максимально точно, корректно и понятно отражать информацию о рисках для увеличения выгоды от обладания информацией.

Вероятность и последствия однажды выявленных рисков и оценка их приоритетности могут в дальнейшем измениться, могут появиться и новые риски. Это значит, что данные о рисках должны регулярно обновляться. А учет факторов неопределенности и риска будут способствовать устойчивому развитию организации.

Стратегическое управление финансовыми рисками предприятия **основывается на следующих принципах**:

1. ***осознанность принятия рисков;***
2. ***управляемость принимаемыми рисками;***
3. ***независимость управления отдельными рисками;***
4. ***экономическая рациональность управления.***

Из всех альтернативных управленческих решений выбирается такое, которое обеспечивает наибольшую эффективность и финансовую безопасность;

5. ***учет финансовой философии предприятия;***
6. ***учет финансовой политики по отдельным аспектам финансовой деятельности —*** агрессивная, умеренная или консервативная финансовая политика;
7. ***сопоставимость уровня принимаемых рисков с уровнем доходности финансовых операций;***
8. ***сопоставимость уровня принимаемых рисков с финансовыми возможностями предприятия.*** Ожидаемый уровень финансовых потерь предприятия, соответствующий тому или иному уровню финансового риска, должен соответствовать той доле капитала, которое обеспечивает внутреннее страхование рисков;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

9. ***учет временного фактора в управлении рисками.*** Чем длиннее период осуществления финансовой операции, тем шире диапазон сопутствующих ей рисков, тем меньше возможностей обеспечить нейтрализацию их негативных финансовых последствий по критерию экономичности управления рисками;

10. ***экономичность управления рисками.***

Затраты предприятия по нейтрализации соответствующего финансового риска не должны превышать суммы возможных финансовых потерь по нему даже при самой высокой степени вероятности наступления рискового случая.

В процессе реализации своей главной цели управление финансовыми рисками предприятия **направлено на решение следующих основных задач**:

1. выявление сфер повышенного риска финансовой деятельности предприятия, генерирующих угрозу его финансовой безопасности.

Эта задача реализуется путем идентификации отдельных видов рисков, присущих различным финансовым операциям предприятия, определения уровня концентрации финансовых рисков в разрезе отдельных направлений его финансовой деятельности, постоянного мониторинга факторов внешней финансовой среды, от которых исходит угроза не достичь целей его финансовой стратегии;

2. всесторонняя объективная оценка вероятности наступления отдельных рисковых событий и связанных с ними возможных финансовых потерь.

Реализация этой задачи обеспечивается:

- созданием необходимой достоверности информационной базы осуществления такой оценки;
- выбором современных методов и средств оценки вероятности наступления отдельных рисковых событий, в наибольшей степени корреспондирующих со спецификой рассматриваемых финансовых рисков;
- определением размера прямого и косвенного финансового ущерба, наносимого предприятию при возможном наступлении рискового события.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. обеспечение минимизации уровня финансового риска по отношению к предусматриваемому уровню доходности финансовых операций.

Если уровень доходности различных финансовых операций или направлений финансовой деятельности определен заранее, то в процессе управления финансовыми рисками следует оценить соответствие их уровня предусматриваемому уровню доходности (по шкале «риск-доходность») и принять меры к возможной минимизации уровня финансовых рисков.

4. обеспечение минимизации возможных финансовых потерь предприятия при наступлении рискового события.

В процессе реализации этой задачи разрабатывается комплекс превентивных мер по предотвращению возможного нарушения финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия, сокращению объемов его операционной или финансовой деятельности. В систему этих мер входят хеджирование отдельных финансовых операций, формирование внутренних резервов денежных фондов, внешнее страхование финансовых рисков.

1.2.2. Функции и механизм управления финансовыми рисками предприятия

Управление финансовыми рисками реализует свою главную цель и основные задачи путем осуществления определенных функций. Эти функции подразделяются на две основные группы, определяемые комплексным содержанием риск-менеджмента:

- *функции управления финансовыми рисками предприятия как управляющей системы* (состав этих функций в целом характерен для любого вида менеджмента, хотя и должен учитывать его специфику);
- *функции управления финансовыми рисками как специальной области управления предприятием* (состав этих функций определяется конкретным объектом данной функциональной системы управления). В наиболее общем виде

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

состав основных функций управления финансовыми рисками предприятия в разрезе этих групп представлен на рис. 2.

Рассмотрим содержание основных функций управления финансовыми рисками предприятия в разрезе отдельных групп.

Группировка основных функций управления финансовыми рисками предприятия

Функции управления финансовыми рисками предприятия как управляющей системы	**Функции управления финансовыми рисками как специальной области управления предприятием**
Формирование эффективных информационных систем, обеспечивающих обоснование альтернативных вариантов управленческих решений	Управление формированием портфеля принимаемых финансовых рисков
Осуществление риск-анализа различных аспектов финансовой деятельности предприятия	Управление оценкой уровня и стоимости финансовых рисков
Осуществление риск-планирования финансовой деятельности предприятия по основным ее направлениям	Управление нейтрализацией возможных негативных последствий финансовых рисков в рамках предприятия
Осуществление эффективного контроля реализации принятых рисковых решений	Управление страхованием финансовых рисков

Рис. 2. Характеристика основных функций управления финансовыми рисками предприятия в разрезе отдельных групп

Функциями управления финансовыми рисками предприятия как управляющей системы являются:

— *формирование эффективных информационных систем, обеспечивающих обоснование альтернативных вариантов управленческих решений*. В процессе реализации этой функции должны быть определены:

- объемы и содержание информационных потребностей системы управления финансовыми рисками;
- сформированы внешние и внутренние источники информации, удовлетворяющие эти потребности;
- организован постоянный мониторинг финансового состояния предприятия и конъюнктуры финансового рынка;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— *осуществление риск-анализа различных аспектов финансовой деятельности предприятия.*

В процессе реализации этой функции проводится экспресс- и углубленный риск-анализ отдельных финансовых операций, финансовых сделок отдельных дочерних предприятий и внутренних «центров ответственности», финансовой деятельности предприятия в целом и в разрезе отдельных ее направлений;

— *осуществление риск-планирования финансовой деятельности предприятия по основным ее направлениям.*

Реализация этой функции управления финансовыми рисками связана с разработкой системы планов и оперативных бюджетов по основным направлениям защиты предприятия от возможных финансовых угроз внешнего и внутреннего характера, обеспечивающих нейтрализацию идентифицированных финансовых рисков. Основой такого планирования является разработанная стратегия финансового риск-менеджмента для каждого этапа его реализации;

— *осуществление эффективного контроля реализации принятых рисковых решений.*

Реализация этой функции управления финансовыми рисками связана с созданием соответствующих систем внутреннего контроля на предприятии, разделением контрольных обязанностей отдельных служб и риск-менеджеров, определением системы контролируемых показателей и контрольных периодов, оперативным реагированием на результаты осуществляемого контроля.

Функциями управления финансовыми рисками как специальной области управления предприятием являются:

— *управление формированием портфеля принимаемых финансовых рисков.*

Функциями этого управления являются:

- идентификация возможных финансовых рисков предприятия, связанных с его предстоящей деятельностью;
- избежание отдельных финансовых рисков за счет отказа от чрезмерно рискованных финансовых операций и сделок;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• определение окончательного состава отдельных систематических и несистематических финансовых рисков, принимаемых предприятием;

— *управление оценкой уровня и стоимости финансовых рисков.*

В процессе реализации этой функции осуществляется выбор методов оценки отдельных финансовых рисков с учетом имеющейся информационной базы и квалификации риск-менеджеров предприятия, связанных с его предстоящей финансовой деятельностью, выявляется возможный объем связанных с ним финансовых потерь в разрезе отдельных операций и по финансовой деятельности в целом;

— *управление нейтрализацией возможных негативных последствий финансовых рисков в рамках предприятия.*

Функциями этого управления является разработка и реализация мероприятий по профилактике и минимизации уровня и стоимости отдельных финансовых рисков за счет соответствующих внутренних механизмов, оценка эффективности осуществления таких мероприятий;

— *управление страхованием финансовых рисков.*

В процессе реализации этой функции формируются критерии передачи финансовых рисков предприятия страховым компаниям, осуществляется выбор соответствующих страховых компаний для сотрудничества с учетом их специализации и рейтинга на страховом рынке, согласовывается система условий заключаемого договора страхования, оценивается эффективность передачи отдельных финансовых рисков предприятия внешнему страховщику.

Механизм управления финансовыми рисками представляет собой совокупность основных элементов воздействия на процесс разработки и реализации рисковых решений в области финансовой деятельности предприятия. В структуру механизма управления финансовыми рисками входят следующие элементы:

1. Система регулирования финансовой деятельности включает:

— *государственное нормативно-правовое регулирование финансовой деятельности предприятия;*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— *рыночный механизм регулирования финансовой деятельности предприятия.*

Этот механизм формируется, прежде всего, в сфере финансового рынка в разрезе отдельных его видов и сегментов.

Спрос и предложение

- формируют на финансовом рынке уровень цен (ставки процента) и котировок по отдельным финансовым инструментам, определяют их волатильность (подверженность изменениям);
- выявляют среднюю норму доходности капитала;
- определяют систему ликвидности отдельных фондовых и денежных инструментов, используемых предприятием в процессе оценки и нейтрализации финансовых рисков. По мере углубления рыночных отношений, роль рыночного механизма регулирования финансовой деятельности будет возрастать;

— *внутренний механизм регулирования отдельных аспектов риск-менеджмента.*

Механизм такого регулирования формируется в рамках самого предприятия, соответственно регламентируя те или иные управленческие решения по вопросам управления его финансовыми рисками. Так, ряд аспектов управления финансовыми рисками регулируется требованиями устава предприятия. Отдельные аспекты регулируются разработанной финансовой стратегией и целевой финансовой политикой по отдельным направлениям финансовой деятельности. Кроме того, может быть разработана система внутренних нормативов и требований по отдельным аспектам управления финансовыми рисками.

2. Система внешней поддержки финансовой деятельности предприятия включает:

— *государственное финансирование и другие внешние формы финансирования предприятия;*

— *кредитование предприятия;*

— *лизинг (аренда).*

Этот механизм основан на предоставлении предприятию целостных имущественных комплексов, отдельных видов необоротных активов за определенную плату и в предусмотренный период;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— *страхование;*

— *прочие формы внешней поддержки финансовой деятельности предприятия.* К ним можно отнести лицензирование, государственную экспертизу инвестиционных проектов и т. п.

3. Система финансовых рычагов включает следующие основные формы воздействия на процесс принятия и реализации управленческих решений в области финансовой деятельности:

— цену;
— процент;
— прибыль;
— чистый денежный поток;
— страховую премию;
— пени, штрафы, неустойки;
— прочие экономические рычаги;
— страховую франшизу.

4. Система финансовых методов состоит из следующих основных способов и приемов, с помощью которых обосновываются, а затем контролируются конкретные управленческие решения в различных сферах финансовой деятельности предприятия:

— метод технико-экономических расчетов;
— балансовый метод;
— экономико-статистические методы;
— экономико-математические методы;
— экспертные методы (метод экспертных оценок);
— методы дисконтирования и стоимости;
— методы наращения стоимости;
— методы диверсификации;
— методы амортизации активов;
— методы хеджирования;
— другие финансовые методы.

5. Система финансовых инструментов состоит из следующих контрактных обязательств, обеспечивающих механизм

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

реализации отдельных управленческих решений предприятия и фиксирующих его финансовые отношения с другими экономическими объектами:

— *платежные инструменты* (платежные поручения, чеки, аккредитивы и т. п.);

— *кредитные инструменты* (договоры о кредитовании, векселя, облигации и т. п.);

— *депозитные инструменты* (депозитные договоры, депозитные сертификаты и т. п.);

— *инструменты инвестирования* (акции, инвестиционные сертификаты и т. п.);

— *инструменты страхования* (страховой договор, страховой полис и т. п.);

— *прочие виды финансовых инструментов*.

1.2.3. Содержание процесса управления финансовыми рисками предприятия

Стратегическое управление финансовыми рисками предприятия, обеспечивающее реализацию его главной цели, осуществляется последовательно по следующим основным этапам:

1. ***Формирование информационной базы управления финансовыми рисками*** предусматривает включение в ее состав данных о динамике факторов внешней финансовой среды и конъюнктуры финансового рынка, финансовой устойчивости и платежеспособности потенциальных дебиторов — покупателей продукции, финансовом потенциале партнеров по инвестиционной деятельности, портфеле предлагаемых страховых продуктов, рейтинге отдельных страховых компаний и др.

2. ***Идентификация финансовых рисков***

На первой стадии идентифицируются факторы риска, связанные с финансовой деятельностью предприятия в целом: внешние и внутренние факторы.

На второй стадии в разрезе каждого направления определяются присущие им внешние или систематические виды финансовых рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На третьей стадии определяется перечень внутренних или несистематических (специфических) финансовых рисков, присущих отдельным видам финансовой деятельности (риск снижения финансовой устойчивости, риск неплатежеспособности, кредитный риск и т. п.).

На четвертой стадии формируется предполагаемый общий портфель финансовых рисков, связанных с предстоящей финансовой деятельностью предприятия (включающий возможные систематические и несистематические финансовые риски).

На пятой стадии в основе портфеля идентифицированных финансовых рисков определяются сферы наиболее рисковых видов и направлений деятельности предприятия.

3. ***Оценка уровня финансовых рисков*** — наиболее сложный этап.

На первой стадии определяется вероятность возможного наступления рискового события по каждому виду идентифицированных финансовых рисков. Выбор отдельных методов оценки определяется следующими факторами:

— видом финансового риска;

— полнотой и достоверностью информационной базы, сформированной для оценки уровня вероятности различных финансовых рисков;

— уровнем квалификации риск–менеджеров, осуществляющих оценку; степенью их подготовленности к использованию современного математического и статистического аппарата проведения такой оценки;

— технической и программной оснащенностью риск–менеджеров, возможностью использования современных компьютерных технологий проведения такой оценки;

— возможностью привлечения к оценке сложных финансовых рисков квалифицированных экспертов и другие.

На этой же стадии формируется группа финансовых рисков предприятия, вероятность реализации которых определить невозможно (группу финансовых рисков, реализуемых в «условиях неопределенности»).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На второй стадии определяется размер возможного финансового ущерба при наступлении рискового события. Этот ущерб характеризует максимально возможный убыток от осуществления финансовой операции или определенного вида финансовой деятельности без учета возможных мероприятий по нейтрализации негативных последствий финансового риска. Финансовый ущерб выражается суммой потери ожидаемой прибыли, дохода или капитала, связанного с осуществлением рассматриваемой финансовой операции, при наихудшем варианте развития событий. Методика оценки размера возможного финансового ущерба при наступлении рискового события должна учитывать как прямые, так и косвенные убытки предприятия (в форме упущенной выгоды и т. п.).

Размер возможных финансовых потерь определяется характером осуществления финансовых операций, объемом задействованных в них активов (капитала) и максимальным уровнем амплитуды колебания доходов при соответствующих видах финансовых рисков. На основе этого определения производится группировка осуществляемых (планируемых) финансовых операций по размеру возможных финансовых потерь.

В стратегическом финансовом менеджменте используется следующая группировка финансовых операций по зонам риска с позиций возможных финансовых потерь при наступлении рискового случая (см. рис. 3):

1. ***зона без риска***. Возможные финансовые потери по осуществляемым в ней финансовым операциям не прогнозируются. К таким финансовым операциям могут быть отнесены хеджирование, инвестирование в государственные краткосрочные облигации (при низких темпах инфляции в стране) и другие;

2. ***зона допустимого риска***. Критерием допустимого уровня финансовых рисков является возможность потерь по рассматриваемой финансовой операции в размере расчетной суммы прибыли;

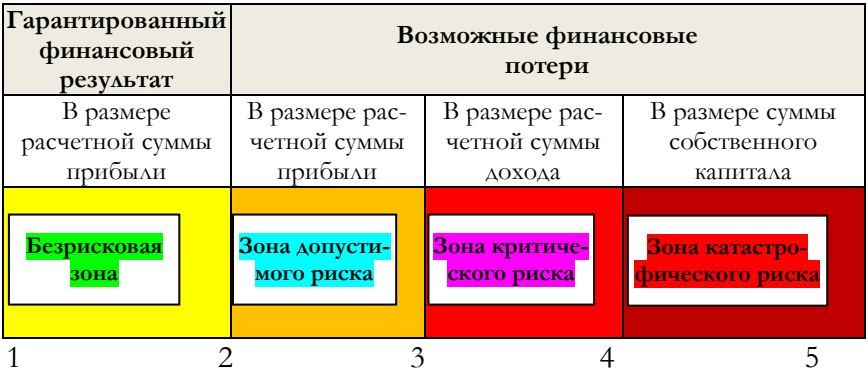
3. ***зона критического риска***. Критерием критического уровня финансовых рисков является возможность потерь по

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

рассматриваемой финансовой операции в размере расчетной суммы дохода. В этом случае убыток предприятия будет исчисляться суммой понесенных им затрат (издержек);

4. ***зона катастрофического риска***. Критерием катастрофического уровня финансовых рисков является возможность потерь по рассматриваемой финансовой операции в размере всего собственного капитала или существенной его части. Такие финансовые операции при неудачном их исходе приводят обычно предприятие к банкротству.



1 — точка полной расчетной прибыли, 2 — точка минимальной расчетной прибыли, 3 — точка безубыточности, 4 — точка бездоходности, 5 — точка банкротства с потерей всего собственного капитала

Рис. 3. Характеристика различных зон финансового риска

Результаты приведенной группировки позволяют оценить уровень концентрации финансовых операций в различных зонах риска по размеру возможных финансовых потерь. Для этого определяется, какой удельный вес занимают отдельные финансовые операции в каждой из соответствующих зон риска. Выделение операций с высоким уровнем концентрации в наиболее опасных зонах риска (зонах критического и катастрофического риска) позволяет рассматривать их как объект повышенного внимания в процессе дальнейших этапов управления финансовыми рисками.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На третьей стадии с учетом вероятности наступления рискового события и связанного с ним возможного финансового ущерба (ожидаемых финансовых потерь) определяется общий исходный уровень финансового риска по отдельным финансовым операциям или отдельным видам финансовой деятельности.

4. Оценка возможностей снижения исходного уровня финансовых рисков. Эта оценка осуществляется последовательно по следующим основным стадиям.

На первой стадии определяется уровень управляемости рассматриваемых финансовых рисков. Этот уровень характеризуется конкретными факторами, генерирующими отдельные виды финансовых рисков (их принадлежности к группе внешних или внутренних факторов), наличием соответствующих механизмов возможного внутреннего их страхования, возможностями распределения этих рисков между партнерами по финансовым операциям и т. п.

На второй стадии изучается возможность передачи рассматриваемых рисков страховым компаниям. В этих целях определяется, имеются ли на страховом рынке соответствующие виды страховых продуктов, оценивается стоимость и другие условия предоставления страховых услуг.

На третьей стадии оцениваются внутренние финансовые возможности предприятия по снижению уровня финансовых рисков — созданию соответствующих резервных денежных фондов, оплате посреднических услуг при хеджировании рисков, оплате услуг страховых компаний и т. п. При этом затраты по возможному снижению исходного уровня финансовых рисков должны сопоставляться с ожидаемым уровнем доходности соответствующих финансовых операций.

5. Установление системы критериев принятия рисковых решений.

Формирование системы таких критериев базируется на финансовой философии предприятия, конкретизируется с учетом политики осуществления управления различными аспектами его финансовой деятельности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. Принятие рисковых решений.

На основе оценки исходного уровня финансового риска, возможностей его снижения и установленных значений предельно допустимого их уровня процедура принятия рисковых решений сводится к двум альтернативам — принятию финансового риска или отказа от него.

7. Выбор и реализация методов нейтрализации возможных негативных последствий финансовых рисков.

Такая нейтрализация призвана обеспечить снижение исходного уровня принятых финансовых рисков до приемлемого его значения. Эти меры предусматривают использование, как внутренних механизмов нейтрализации финансовых рисков, так и внешнего их страхования.

8. Мониторинг и контроль финансовых рисков.

Мониторинг финансовых рисков предприятия строится в разрезе следующих основных блоков:

- мониторинг факторов, генерирующих финансовые риски;
- мониторинг реализации мер по нейтрализации возможных негативных последствий финансовых рисков;
- мониторинг бюджета затрат, связанных с управлением финансовыми рисками;
- мониторинг результатов осуществления рисковых финансовых операций и видов финансовой деятельности.

В процессе контроля финансовых рисков на основе их мониторинга и результатов анализа при необходимости обеспечивается корректировка ранее принятых стратегических управленческих решений, направленная на достижение предусмотренного уровня финансовой безопасности предприятия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация финансовых рисков.
2. Какова цель управления рисками?
3. Что должна обеспечивать организованная система риск-менеджмента?
4. На какие вопросы необходимо ответить при выявлении риска?

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

5. Как происходит анализ выявленных рисков?

6. Как можно уменьшить выявленный риск?

7. Принципы, на которых основывается стратегическое управление финансовыми рисками.

8. Перечень основных задач, на решение которых направлено управление финансовыми рисками.

9. Функции управления финансовыми рисками предприятия как управляющей системы.

10. Функции управления финансовыми рисками как специальной области управления предприятием.

11. Механизм управления финансовыми рисками предприятия.

12. Содержание процесса управления финансовыми рисками предприятия.

13. Оценка уровня потерь от финансовых рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Система информационного обеспечения управления финансовыми рисками предприятия

Эффективность каждой управляющей системы в значительной мере зависит от ее информационного обеспечения. В условиях рыночной экономики известная формула «время-деньги» дополняется аналогичной формулой: «информация-деньги». Применительно к финансовому риск-менеджменту она приобретает прямое значение, так как от качества используемой информации при принятии управленческих решений в значительной степени зависит уровень прибыли, рыночная стоимость предприятия, альтернативность выбора инвестиционных проектов и финансовых инструментов инвестирования и другие показатели, формирующие уровень благосостояния собственников предприятия и темпы его экономического развития. Чем больший размер капитала используется предприятием, тем более диверсифицирована его хозяйственная деятельность, тем выше становится роль качественной информации, необходимой для принятия финансовых решений в сфере управления финансовыми рисками.

Информационная система (или система информационного обеспечения) финансового риск-менеджмента представляет собой функциональный комплекс, обеспечивающий процесс непрерывного целенаправленного подбора соответствующих информативных показателей, необходимых для осуществления идентификации, оценки и подготовки эффективных управленческих решений по нейтрализации финансовых рисков предприятия.

Круг основных пользователей финансовой информации, связанной с финансовыми рисками предприятия, представлен на рис. 4.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ОСНОВНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	
ВНУТРЕННИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ	Управляющие (директора) предприятия
	Финансовые менеджеры всех уровней
	Собственники (акционеры) предприятия
	Прочие внутренние пользователи
ВНЕШНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ	Кредиторы предприятия
	Потенциальные инвесторы
	Контрагенты операционной деятельности предприятия
	Налоговые органы
	Аудиторские фирмы
	Привлекаемые финансовые консультанты и эксперты
	Фондовая биржа (при котировке на ней ценных бумаг, эмитированных предприятием)
	Прочие внешние пользователи

Рис. 4. Характеристика состава основных пользователей финансовой информации, связанной с финансовыми рисками предприятия

Внешние пользователи используют лишь ту часть информации, которая характеризует результаты финансовой деятельности предприятия и его финансовое состояние. Подавляющая часть этой информации содержится в официальной финансовой отчетности, представляемой предприятием.

Внутренние пользователи, наряду с вышеперечисленной, используют значительный объем информации о финансовых рисках предприятия, представляющей коммерческую тайну. Кроме того, внутренние пользователи используют значительный круг финансовых показателей, формируемых из внешних источников, которые также входят в информационную систему финансового риск-менеджмента.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Система показателей информационного обеспечения финансового риск-менеджмента, формируемых из внешних источников, делится на четыре основных группы:

Система показателей информационного обеспечения стратегического финансового анализа, формируемых из **внешних** источников, делится на четыре основные группы:

1. ***показатели, характеризующие общеэкономическое развитие страны.***

2. ***показатели, характеризующие конъюнктуру финансового рынка:***

— виды основных фондовых инструментов (акций, облигаций, производных финансовых инструментов и т. п.), обращающихся на биржевом и внебиржевом фондовом рынке;

— котировки основных видов фондовых инструментов;

— сводный индекс динамики цен на фондовом рынке;

— кредитная, лизинговая и депозитная ставки;

— курсы валют.

3. ***показатели, характеризующие деятельность контрагентов и конкурентов.***

4. ***нормативно-регулирующие показатели***.

Система показателей информационного обеспечения стратегического финансового анализа, формируемых из **внутренних** источников, делится на три группы:

1. Показатели финансовой отчетности предприятия;

2. Показатели управленческого учета предприятия;

3. Нормативно-плановые показатели, связанные с финансовым развитием предприятия.

2.2. Система риск-анализа финансовой деятельности предприятия

Важной составной частью механизма управления финансовыми рисками предприятия является система его риск-анализа.

Финансовый риск-анализ представляет собой процесс исследования условий внешней и внутренней среды, влияющих на финансовое состояние и основные результаты финансовой

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

деятельности предприятия с целью идентификации и объективной оценки финансовых рисков.

Формируемая на предприятии система риск-анализа финансовой деятельности подразделяется на различные формы в зависимости от следующих основных признаков:

1. По характеру оценки выделяют качественный и количественный финансовый риск-анализ.

Качественный финансовый риск-анализ направлен на идентификацию отдельных финансовых рисков различных активов, их портфеля, финансовых операций или финансовой деятельности предприятия в целом, а также генерирующих их факторов без осуществления количественной их оценки. Такой анализ является предварительным этапом последующей количественной оценки и возможной нейтрализации финансовых рисков.

Количественный финансовый риск-анализ характеризует процесс непосредственной оценки вероятности возникновения рискового события, а также связанного с ним размера финансовых потерь (стоимости риска).

1. **По источникам возникновения** выделяют анализ систематических (рыночных) и несистематических (специфических) финансовых рисков предприятия.

Анализ систематических рисков связан с исследованием и оценкой динамики конъюнктуры финансового рынка, а также степенью ее волатильности (изменчивости) в рамках анализируемого периода.

Анализ несистематических рисков связан с исследованием и оценкой внутренних условий осуществления финансовой деятельности предприятия.

2. **По организации проведения** выделяют внутренний и внешний финансовый риск-анализ предприятия.

Внутренний финансовый риск-анализ проводится финансовыми менеджерами предприятия и его владельцами с использованием всей совокупности имеющихся информативных показателей (результаты такого анализа могут представлять коммерческую тайну).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Внешний финансовый риск-анализ осуществляют работники аудиторских фирм, коммерческих банков, страховых компаний с целью изучения уровня рисков финансовой деятельности предприятия, его кредитоспособности, инвестиционной привлекательности и т. п.

3. **По объему аналитического исследования** выделяют полный и тематический финансовый риск-анализ

Полный финансовый риск-анализ проводится с целью изучения всех аспектов финансовой деятельности и всех характеристик финансовых рисков предприятия в комплексе.

Тематический финансовый риск-анализ ограничивается изучением отдельных сторон финансовой деятельности и отдельных характеристик финансовых рисков предприятия (состояния финансовой устойчивости, уровень текущей платежеспособности и т. п.).

4. **По глубине аналитического исследования** выделяют следующие его виды:

Экспресс-анализ. Он проводится по данным конъюнктуры финансового рынка или его финансовой отчетности на основе стандартных алгоритмов расчета основных аналитических показателей финансовой деятельности.

Фундаментальный анализ. Он включает факторное исследование показателей динамики конъюнктуры финансового рынка или характера финансовой деятельности предприятия и ее эффективности.

5. **По объекту риск-анализа**:

Анализ рисков финансовой деятельности предприятия в целом. В процессе такого анализа предметом изучения является портфель рисков финансовой деятельности предприятия в целом без выявления отдельных его структурных единиц и подразделений.

Анализ рисков финансовой деятельности отдельных «центров ответственности» предприятия. Если рассматриваемое структурное подразделение по характеру своей деятельности не имеет законченного цикла формирования собственных финансовых ресурсов, то такой анализ направлен обычно на исследование

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

уровня и стоимости финансовых рисков, связанных с эффективностью использования финансового потенциала (затрат). Эта форма анализа базируется в основном на результатах управленческого учета.

Анализ рисков отдельных финансовых операций предприятия. Предметом такого анализа могут быть отдельные финансовые риски, связанные с краткосрочными или долгосрочными финансовыми инвестициями; с финансированием реализации отдельных реальных инвестиционных проектов и т. п.

6. **По периоду проведения** выделяют предварительный, текущий и последующий финансовый риск-анализ.

Предварительный финансовый риск-анализ связан с изучением условий осуществления финансовой деятельности в целом или осуществления отдельных финансовых операций.

Текущий (или оперативный) финансовый риск-анализ проводится в контрольных целях в процессе реализации отдельных рисковых решений для оперативного воздействия на ход финансовой деятельности (кратковременного действия).

Последующий (или ретроспективный) финансовый риск-анализ осуществляется предприятием за отчетный период (месяц, квартал, год). Он позволяет глубже и полнее проанализировать финансовое состояние и результаты финансовой деятельности предприятия в увязке с реализованными рисковыми событиями, базируется на завершенных отчетных материалах статистического и бухгалтерского учета.

Для решения конкретных задач управления финансовыми рисками используется ряд систем анализа финансовой деятельности предприятия, позволяющие получить количественную оценку ее осуществления с учетом факторов риска. В теории финансового менеджмента в зависимости от используемых методов различают следующие основные системы финансового анализа, проводимого на предприятии: горизонтальный анализ; вертикальный анализ; сравнительный анализ; анализ коэффициентов; интегральный анализ.

1. **Горизонтальный (или трендовый) финансовый анализ** базируется на изучении динамики отдельных финансовых показателей во времени.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В процессе использования этой системы анализа рассчитываются темпы роста (прироста) отдельных показателей финансовой отчетности за ряд периодов и определяются общие тенденции их изменения (тренда). В управлении финансовыми рисками наибольшее распространение получили следующие виды горизонтального (трендового) финансового анализа:

— *исследование динамики показателей отчетного периода в сопоставлении с показателями предшествующего периода* (месяца, квартала, года);

— *исследование динамики показателей отчетного периода в сопоставлении с показателями аналогичного периода прошлого года.* Этот вид горизонтального финансового анализа применяется на предприятиях с ярко выраженными сезонными особенностями хозяйственной деятельности;

— *исследование динамики показателей за ряд предшествующих периодов.* Целью этого вида анализа является выявление тенденции изменения отдельных показателей, характеризующих результаты финансовой деятельности предприятия (определение линии тренда в динамике).

Все виды горизонтального (трендового) финансового анализа дополняются обычно исследованием влияния отдельных факторов на изменение соответствующих результативных ее показателей. Результаты такого аналитического исследования позволяют построить соответствующие динамические факторные модели, которые используются затем в процессе управления отдельными финансовыми рисками предприятия.

2. **Вертикальный (или структурный) финансовый анализ** базируется на структурном расположении показателей финансовой отчетности предприятия.

В процессе осуществления этого анализа рассчитывается удельный вес отдельных структурных составляющих агрегированных финансовых показателей. В управлении финансовыми рисками предприятия наибольшее распространение получили следующие виды вертикального (структурного) анализа:

— *структурный анализ активов.* В процессе этого анализа определяются:

- удельный вес оборотных и внеоборотных активов;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

- элементный состав внеоборотных активов;
- состав активов предприятия по уровню ликвидности;
- состав инвестиционного портфеля по видам ценных бумаг.

Результаты этого анализа используются в процессе управления портфелем рисков предприятия.

— *структурный анализ капитала.* В процессе этого анализа определяются:

- удельный вес используемого предприятием собственного и заемного капитала;
- состав используемого заемного капитала по периодам его предоставления (кратко- и долгосрочный привлеченный заемный капитал);
- состав используемого заемного капитала по видам.

Результаты этого анализа используются в процессе управления риском нарушения финансовой устойчивости предприятия и в других случаях.

— *структурный анализ денежных потоков.* В процессе этого анализа в составе общего денежного потока выделяют денежные потоки операционной, инвестиционной и финансовой деятельности; в составе каждого из этих видов денежного потока более глубоко структурируется поступление и расходование денежных средств, состав остатка денежных активов по отдельным его элементам.

Результаты этого анализа используются в процессе управления риском неплатежеспособности предприятия.

1. **Сравнительный финансовый анализ** базируется на сопоставлении значений отдельных групп аналогичных показателей между собой.

В процессе использования этой системы анализа рассчитываются размеры абсолютных и относительных отклонений сравниваемых показателей. В управлении финансовыми рисками предприятия наибольшее распространение получили следующие виды сравнительного финансового анализа:

— *сравнительный анализ финансовых показателей* данного предприятия и среднеотраслевых показателей.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В процессе этого анализа выявляется степень отклонения основных результатов финансовой деятельности данного предприятия от среднеотраслевых показателей с целью оценки своей конкурентной позиции по финансовым результатам хозяйствования и выявления резервов дальнейшего повышения эффективности финансовой деятельности;

— *сравнительный анализ финансовых показателей данного предприятия и предприятий-конкурентов;*

— *сравнительный анализ финансовых показателей отдельных структурных единиц и подразделений данного предприятия (его «центров ответственности»);*

— *сравнительный анализ отчетных и плановых нормативных показателей.*

2. **Анализ финансовых коэффициентов (R-анализ)** базируется на расчете соотношения различных абсолютных показателей финансовой деятельности предприятия между собой. В управлении финансовыми рисками предприятия наибольшее распространение получили следующие группы аналитических финансовых коэффициентов:

— *коэффициенты оценки финансовой устойчивости предприятия;*

— *коэффициенты оценки платежеспособности (ликвидности) предприятия;*

— *коэффициенты оценки оборачиваемости активов;*

— *коэффициенты оценки оборачиваемости капитала;*

— *коэффициенты оценки рентабельности и др.*

3. **Интегральный финансовый анализ** (SWOT-анализ, портфельный анализ и др.) позволяет получить наиболее углубленную (многофакторную) оценку условий формирования отдельных агрегированных финансовых показателей в условиях проявления факторов риска.

2.3. Система риск-планирования финансовой деятельности предприятия

Основу механизма нейтрализации финансовых рисков предприятия составляет система мероприятий, отражаемых в процессе финансового планирования.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Риск-планирование финансовой деятельности предприятия представляет собой процесс разработки системы финансовых планов и плановых (нормативных) показателей, отражающих основные управленческие решения по нейтрализации различных видов финансовых рисков в процессе его развития в предстоящем периоде.

Осуществляемое на предприятии риск-планирование финансовой деятельности призвано обеспечить решение следующих основных задач:

1. Обеспечить четкую направленность всех плановых заданий по нейтрализации финансовых рисков на реализацию стратегических целей развития предприятия в соответствующем периоде;

2. Обеспечить реализацию выявленных в процессе риск-анализа резервов повышения эффективности финансовой деятельности предприятия и роста его рыночной стоимости;

3. Определить потребность в необходимом объеме финансовых ресурсов, требуемых для нейтрализации различных видов финансовых рисков предприятия, и оптимизировать источники их формирования;

4. Определить направления наиболее эффективного использования финансовых ресурсов, направляемых в предстоящем периоде для нейтрализации финансовых рисков, и оптимизировать их распределение по критерию минимизации уровня рисков и максимизации рыночной стоимости предприятия;

5. Оптимизировать внутренние пропорции формирования активов, капитала и денежных потоков предприятия с целью обеспечения его финансовой устойчивости и платежеспособности в процессе предстоящего развития.

Финансовое риск-планирование на предприятии базируется на использовании трех основных его систем:

1. Перспективного планирования финансовой деятельности предприятия;

2. Текущего планирования финансовой деятельности предприятия;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. Оперативного планирования финансовой деятельности предприятия.

Каждой из этих систем финансового риск-планирования присущи особые методические подходы к осуществлению, формы реализации результатов и определенный период (плановый горизонт) охвата (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика основных систем планирования, используемых в управлении финансовыми рисками

Системы финансового риск-планирования	Основной методический подход к осуществлению планирования	Формы реализации результатов финансового риск-планирования	Период (горизонт) планирования
1. Перспективное финансовое риск-планирование	Прогнозирование	Разработка долгосрочного финансового плана по важнейшим направлениям управления финансовыми рисками предприятия	До 3-х лет
2. Текущее финансовое риск-планирование	Технико-экономическое обоснование	Разработка текущих финансовых планов по отдельным аспектам управления финансовыми рисками предприятия	1 год
3. Оперативное финансовое риск-планирование	Бюджетирование	Разработка и доведение до исполнителей бюджетов, платежных календарей и других оперативных плановых заданий по всем основным вопросам управления финансовыми рисками	Месяц, квартал

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Внутри организации все системы финансового риск-планирования находятся во взаимосвязи и реализуются в определенной последовательности. На первоначальном исходном этапе этого процесса осуществляется ***перспективное риск-планирование***, которое призвано реализовать стратегические цели развития предприятия, а также определить задачи и параметры ***текущего риск-планирования***. В свою очередь, текущее финансовое планирование, формируя плановые задания по нейтрализации финансовых рисков предприятия в рамках предстоящего года, создает основу для ***оперативного риск-планирования*** — разработки и доведения до исполнителей оперативных бюджетов.

I. Система перспективного финансового риск-планирования является наиболее сложной из рассматриваемых систем и требует для своей реализации высокой квалификации исполнителей. Это планирование состоит в разработке прогноза основных показателей финансовой деятельности и финансового состояния предприятия с учетом факторов риска на долгосрочный период.

Исходными предпосылками для разработки *долгосрочного финансового плана по важнейшим направлениям управления финансовыми рисками предприятия* являются:

1. Цели финансовой стратегии предприятия (выраженные конкретными количественными целевыми показателями);

2. Финансовая политика предприятия по отдельным аспектам финансовой деятельности (отражается в системе разработанной финансовой стратегии);

3. Прогнозируемая конъюнктура финансового рынка в разрезе основных его видов — кредитного, фондового, валютного и др.;

4. Прогнозируемые изменения других факторов внешней среды и внутреннего развития предприятия;

5. Результаты горизонтального (трендового) анализа важнейших показателей финансовой деятельности предприятия за ряд предшествующих лет.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Такой план желательно разрабатывать в нескольких вариантах — «оптимистическом», «реалистическом» и «пессимистическом».

В процессе прогнозирования основных показателей долгосрочного финансового плана предприятия используются следующие основные **методы**:

1. *метод корреляционного моделирования.*

Сущность этого метода заключается в установлении корреляционной зависимости между двумя рассматриваемыми показателями в динамике и последующем прогнозировании одного из них в зависимости от изменения другого (базового). В финансовом риск-менеджменте широкое распространение получило прогнозирование структуры активов предприятия (в целом и отдельных их видов), а также некоторых других показателей в зависимости от изменения объема реализации продукции;

2. *метод оптимизационного моделирования.*

Его сущность заключается в оптимизации конкретного прогнозируемого показателя в зависимости от ряда условий риска его формирования. Этот метод используется при прогнозировании структуры капитала, чистой прибыли и др. показателей;

3. *метод многофакторного экономико-математического моделирования.*

Сущность этого метода состоит в том, что прогнозируемый показатель определяется на основе конкретных математических моделей, отражающих функциональную взаимосвязь его количественного значения от системы определенных факторов, также выраженных количественно;

4. *расчетно-аналитический метод.*

Его сущность состоит в прямом расчете количественных значений прогнозируемых показателей на основе использования соответствующих норм и нормативов. Этот метод используется при прогнозировании суммы чистого денежного потока предприятия;

5. *экономико-статистический метод.*

Сущность этого метода состоит в исследовании закономерностей динамики конкретного показателя (определении линии

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

его тренда) и распространении темпов этой динамики на прогнозируемый период. Несмотря на относительную простоту этого метода, его использование дает наименьшую точность прогноз, так как не позволяет учесть новые тенденции и факторы риска, влияющие на динамику рассматриваемого показателя. Этот метод может применяться в прогнозных расчетах лишь при неизменности условий формирования того или иного финансового показателя, что в наших экономических условиях весьма проблематично.

II. Система текущего финансового риск-планирования базируется на разработанном долгосрочном плане по важнейшим аспектам управления финансовыми рисками предприятия. Это планирование состоит в разработке конкретных видов текущих финансовых планов, которые позволяют определить на предстоящий период с учетом отдельных финансовых рисков все источники финансирования развития предприятия, сформировать структуру его доходов и затрат, обеспечить постоянную платежеспособность предприятия, предопределить структуру его активов и капитала на конец планируемого периода.

Текущие планы разрабатываются на предстоящий год с разбивкой по кварталам.

Исходными предпосылками для разработки текущих финансовых планов предприятия по отдельным аспектам управления финансовыми рисками являются:

— прогнозируемые показатели долгосрочного финансового плана предприятия;

— планируемые объемы производства и реализации продукции и другие экономические показатели операционной деятельности предприятия;

— система разработанных на предприятии норм и нормативов, лимитирующих отдельные финансовые риски;

— действующая система ставок налоговых платежей;

— средние ставки кредитного и депозитного процентов на финансовом рынке;

— результаты финансового риск-анализа за предшествующий год.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если экономическая ситуация в стране и конъюнктура товарного и финансового рынков на предстоящий год прогнозируются как нестабильные, текущие финансовые планы предприятия по основным показателям желательно разрабатывать в нескольких вариантах — от «оптимистического» до «пессимистического».

В процессе разработки отдельных показателей текущих финансовых планов используются преимущественно следующие методы:

— технико-экономических расчетов;
— балансовый;
— экономико-математического моделирования.

Основными видами текущих финансовых планов, разрабатываемых на предприятии, являются (рис. 5):

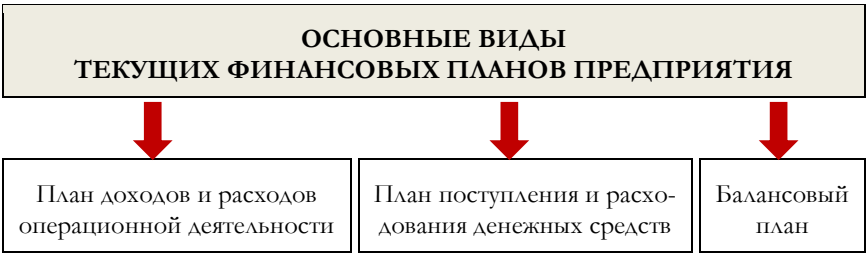


Рис. 5. Система основных видов текущих финансовых планов, разрабатываемых на предприятии с учетом факторов риска

План доходов и расходов операционной деятельности является одним из основных видов текущего финансового плана предприятия, составляемого на первоначальном этапе текущего планирования его финансовой деятельности (так как ряд его показателей служит исходной базой разработки других видов текущих финансовых планов).

Целью разработки этого плана является определение суммы чистой прибыли операционной деятельности предприятия с учетом уровня ее рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На основании ***плана поступления и расходования денежных средств*** отражаются результаты прогнозирования денежных потоков предприятия.

Целью разработки этого плана является:

- определение объема и источников формирования финансовых ресурсов предприятия;
- распределение финансовых ресурсов по видам и направлениям его хозяйственной деятельности;
- обеспечение постоянной платежеспособности предприятия на всех этапах планового периода.

Балансовый план отражает результаты прогнозирования состава активов и структуры используемого капитала предприятия на конец планового периода.

Целью разработки балансового плана является определение необходимого прироста отдельных видов активов с обеспечением их внутренней сбалансированности, а также формирование оптимальной структуры капитала, обеспечивающей достаточную финансовую устойчивость предприятия в предстоящем периоде.

Система оперативного финансового риск-планирования базируется на разработанных текущих финансовых планах. Это планирование заключается в разработке комплекса краткосрочных плановых заданий по финансовому обеспечению основных направлений нейтрализации финансовых рисков предприятия. Главной формой такого планирования является бюджет.

Бюджет представляет собой оперативный финансовый план краткосрочного периода, разрабатываемый обычно в рамках до одного года (как правило, в рамках предстоящего квартала или месяца), отражающий расходы и поступления финансовых ресурсов в процессе осуществления конкретных видов хозяйственной деятельности с учетом факторов риска.

Бюджет детализирует показатели текущих финансовых планов, является главным плановым документом, доводимым до «центров ответственности» всех типов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Разработка плановых бюджетов на предприятии характеризуется термином «бюджетирование» и направлена на решение двух основных задач:

- определение объема и состава расходов, связанных с нейтрализацией финансовых рисков;
- обеспечение покрытия этих расходов финансовыми ресурсами из различных источников.

Процесс бюджетирования носит непрерывный или скользящий характер. Исходя из плановых финансовых показателей, установленных на год в процессе текущего финансового планирования, заранее разрабатывается система квартальных бюджетов, а в рамках квартальных бюджетов — система месячных бюджетов. Процесс такого скользящего бюджетирования гарантирует непрерывность оперативного планирования финансовой деятельности предприятия с учетом факторов риска, закладывает прочную основу для осуществления постоянного контроля и необходимой корректировки результатов этой деятельности.

2.4. Система риск-контроллинга финансовой деятельности предприятия

Внутренний финансовый риск-контроль представляет собой организуемый предприятием процесс проверки исполнения и обеспечения реализации принятых решений в области управления финансовыми рисками с целью реализации финансовой стратегии и предупреждения кризисных ситуаций, приводящих к банкротству.

Повышению эффективности реализации функции внутреннего контроля способствует внедрение на предприятии эффективной комплексной управляющей системы, получившей название *«контроллинг»*. Концепция контроллинга была разработана в 80-е годы как средство активного предотвращения кризисных ситуаций, приводящих предприятие к банкротству. Принципом этой концепции, получившей название «управление по отклонениям», является оперативное сравнение основных плановых (нормативных) и фактических показателей с целью выявления отклонения

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

между ними и определение взаимосвязи и взаимозависимости этих отклонений на предприятии с целью воздействия на узловые факторы нормализации деятельности.

Центральным блоком системы контроллинга предприятия является *риск-контроллинг в области финансов*.

Риск-контроллинг представляет собой регуляторную управляющую систему, которая:

- координирует взаимосвязи между формированием информационной базы, финансовым риск-анализом, финансовым риск-планированием и внутренним риск-контролем;
- обеспечивает концентрацию контрольных действий на наиболее приоритетных направлениях управления финансовыми рисками предприятия;
- обеспечивает своевременное выявление отклонений фактических его результатов от предусмотренных и принятие оперативных управленческих решений, направленных на ее нормализацию.

Как видно из определения, финансовый риск-контроллинг не ограничивается рамками только внутреннего контроля, а служит действенным механизмом формирования, реализации и корректировки всех основных управленческих решений в сфере управления финансовыми рисками предприятия.

Основными функциями контроллинга являются:

1. наблюдение за ходом реализации рисковых решений, установленных системой плановых финансовых показателей и нормативов;
2. измерение степени отклонения фактических результатов финансового риск-менеджмента от предусмотренных;
3. диагностирование по размерам отклонений серьезных ухудшений в финансовом состоянии предприятия и существенного снижения темпов его финансового развития;
4. разработка оперативных рисковых решений по нормализации финансовой деятельности предприятия в соответствии с предусмотренными целями и показателями;
5. корректировка при необходимости отдельных целей и показателей риск-менеджмента в связи с изменением внешней

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

финансовой среды, конъюнктуры финансового рынка и внутренних условий осуществления хозяйственной деятельности предприятия.

Построение системы финансового риск-контроллинга на предприятии базируется на ***определенных принципах***:

1. *направленность системы финансового риск-контроллинга на реализацию разработанной финансовой стратегии предприятия*;

2. *многофункциональность финансового риск-контроллинга.* Он должен обеспечивать:

- контроль реализации приоритетных показателей финансового развития с учетом факторов риска не только по предприятию в целом, но и в разрезе отдельных его «центров ответственности»;
- предусматривать возможность сравнения контролируемых показателей со среднеотраслевыми значениями;
- обеспечивать взаимосвязь рассматриваемых финансовых показателей, складывающихся в условиях риска, с другими важнейшими показателями хозяйственной деятельности предприятия;

3. *ориентированность финансового риск-контроллинга на количественные стандарты*;

4. *соответствие методов финансового риск-контроллинга специфике методов риск-анализа и риск-планирования*;

5. *своевременность операций контроллинга*;

Главное условие своевременности финансового контроллинга заключается в следующем: он должен носить характер «раннего предупреждения кризисного развития», то есть позволять устранять текущие отклонения прежде, чем они примут серьезный характер.

6. *гибкость построения контроллинга*;

7. *простота построения контроллинга*;

8. *экономичность контроллинга*.

С учетом перечисленных принципов процесс контроллинга на предприятии ***строится по следующим основным этапам***:

1. *определение объекта контроллинга.*

Объектом финансового риск-контроллинга являются рисковые решения по основным аспектам финансовой деятельности предприятия.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. ***формирование системы приоритетных контролируемых стратегических показателей.***

В соответствии с концепцией построения системы контроллинга он подразделяется на следующие основные виды: *стратегический контроллинг, текущий контроллинг, оперативный контроллинг* (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика отдельных видов финансового риск-контроллинга на предприятии

ВИДЫ ФИНАНСОВОГО РИСК-КОНТРОЛЛИНГА	ОСНОВНАЯ СФЕРА КОНТРОЛЛИНГА	ОСНОВНОЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРИОД
Стратегический контроллинг	Реализация финансовой стратегии и целевых показателей	Квартал, год
Текущий контроллинг	Реализация текущих финансовых планов	Месяц, квартал
Оперативный контроллинг	Реализация бюджетов	Неделя, декада, месяц

3. ***Формирование системы приоритетов контролируемых показателей.***

Вся система показателей, входящих в сферу каждого вида финансового риск-контроллинга, ранжируется по значимости. В процессе такого ранжирования вначале в систему приоритетов первого порядка отбираются наиболее важные из контролируемых показателей данного вида контроллинга; затем формируется система приоритетов второго уровня, показатели которого находятся в факторной связи с показателями приоритетов первого уровня; аналогичным образом формируется система приоритетов третьего и последующего уровней. Такой подход к формированию системы контролируемых показателей облегчает подход к их разложению при последующем объяснении причин отклонения фактических величин от величин, предусмотренных соответствующими заданиями.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При формировании системы приоритетов следует учесть, что они могут носить разный характер для отдельных типов центров ответственности; для отдельных направлений финансовой деятельности предприятия; для различных аспектов формирования, распределения и использования финансовых ресурсов. Однако при этом должна быть обеспечена как иерархическая сводимость всех контролируемых показателей по предприятию в целом, так и их сводимость по отдельным направлениям управления финансовыми рисками (табл. 4).

Таблица 4

Пример формирования системы приоритетов суммы чистой прибыли с учетом факторов риска

ПРИОРИТЕТЫ ПЕРВОГО ПОРЯДКА	ПРИОРИТЕТЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА	ПРИОРИТЕТЫ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА
Сумма чистой прибыли	Сумма доходов	Уровень цен на продукцию. Объем реализации продукции. Структура реализации продукции.
	Сумма затрат	Уровень цен и тарифов на услуги. Объем производства продукции. Структура производства продукции.
	Сумма налоговых платежей	Изменение системы налогов. Изменение ставок налогообложения. Изменение системы налоговых льгот

4. *Разработка системы количественных стандартов контроля.*

После определения и ранжирования перечня контролируемых показателей, возникает необходимость установления количественных стандартов по каждому из них.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

5. ***Построение системы мониторинга показателей, включаемых в риск-контроллинг.***

Система мониторинга («следящая система») составляет основу финансового риск-контроллинга, самую активную часть его механизма.

Система финансового мониторинга — это разработанный на предприятии механизм постоянного наблюдения за важнейшими показателями финансовой деятельности, подверженными факторам риска, определения размеров отклонений фактических результатов от предусмотренных и выявления причин этих отклонений.

Построение системы мониторинга важнейших финансовых показателей охватывает следующие основные этапы (рис. 6):

А. *Построение системы информативных отчетных показателей финансового риск-контроллинга* основывается на данных финансового и управленческого учета. Эта система представляет собой так называемую «первичную информационную базу наблюдения»;

Б. *Разработка системы обобщающих (аналитических) показателей, отражающих фактические достижения предусмотренных количественных стандартов контроля*, осуществляется в четком соответствии с системой контролируемых показателей. При этом обеспечивается полная сопоставимость количественного выражения установленных стандартов и рассматриваемых аналитических показателей. В процессе разработки такой системы строятся алгоритмы расчета отдельных обобщающих (аналитических) показателей с использованием первичной информационной базы наблюдения и методов финансового риск-анализа;

В. *Определение структуры и показателей форм контрольных отчетов (рапортов) исполнителей* призвано сформировать систему носителей контрольной информации. Для обеспечения эффективности контроллинга такая форма отчета должна быть стандартизирована и содержать следующую информацию:

— фактически достигнутое значение контролируемого показателя (в сопоставлении с предусмотренным прогнозом);

— размер отклонения фактически достигнутого значения контролируемого показателя от значения, предусмотренного прогнозом;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— факторное разложение размера отклонения (если это возможно);

— объяснение причин отрицательных отклонений по показателю в целом и отдельным его составляющим;

— указание лиц, виновных в отрицательном отклонении показателя, если это отклонение вызвано внутренними факторами деятельности подразделения.

Г. *Определение контрольных периодов финансового контроллинга по каждой группе рассматриваемых показателей* осуществляется на основе «срочности реагирования», необходимой для эффективного управления финансовой деятельностью. Выделяют:

— месячный контрольный отчет;

— квартальный контрольный отчет.

Д. Установление размеров отклонений фактических результатов рассматриваемых показателей от установленных стандартов.

Осуществляется в абсолютных и относительных показателях. При этом по относительным показателям все отклонения подразделяются на три группы:

— положительное отклонение;

— отрицательное «допустимое» отклонение;

— отрицательное «критическое» отклонение.

Для проведения такой градации на каждом предприятии должен быть определен критерий «критических» отклонений, который может быть дифференцирован по контрольным периодам. В качестве критерия «критического» отклонения может быть принято отклонение в размере 20% и более по недельному (декадному) контрольному периоду; 15% и более по месячному периоду; 10% и более по квартальному периоду.

Е. Выявление основных причин отклонений фактических результатов рассматриваемых показателей от установленных стандартов.

Проводится по предприятию в целом и по отдельным «центрам ответственности». В процессе такого анализа рассматриваются показатели финансового риск-контроллинга, по которым наблюдаются «критические» отклонения от целевых нормативов, заданий текущих планов и бюджетов. По каждому

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

«критическому» отклонению (а при необходимости и менее значимым размерам отклонений показателей приоритетов первого порядка) должны быть выявлены вызвавшие их причины.

Разработанная система мониторинга должна корректироваться при изменении целей финансового контроллинга и системы показателей текущих планов и бюджетов.

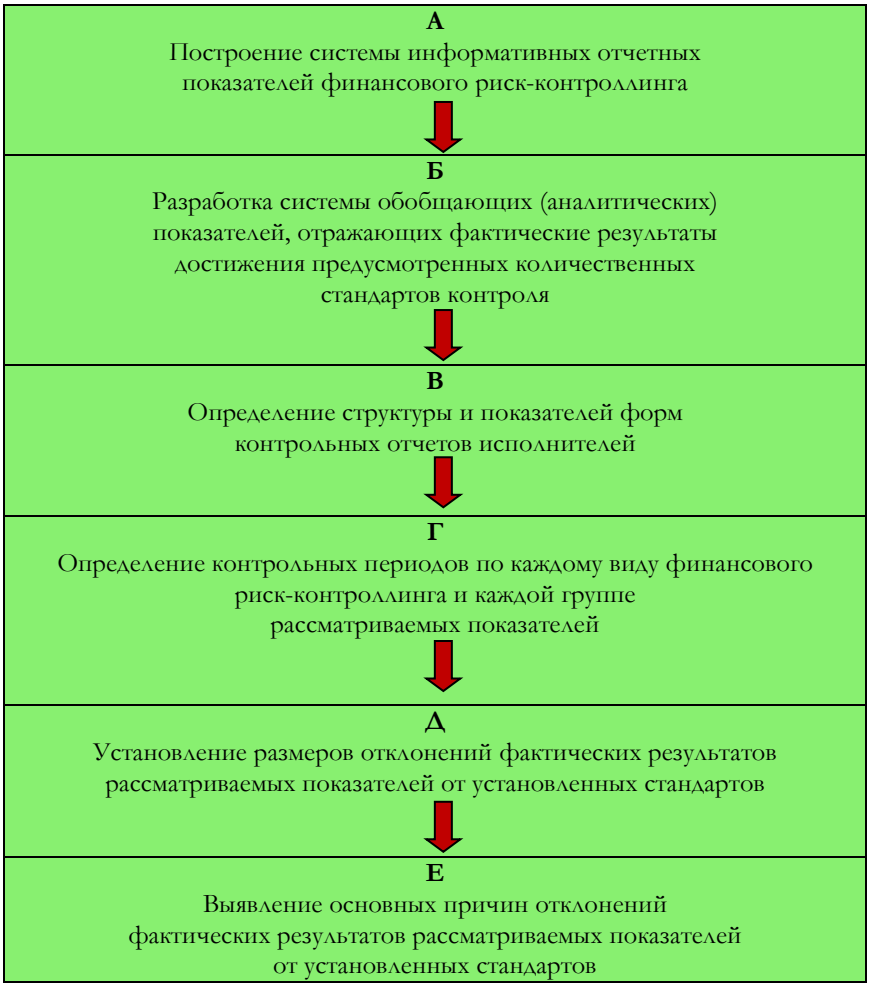


Рис. 6. Содержание и последовательность основных этапов построения системы мониторинга

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. ***Формирование системы алгоритмов действий по устранению отклонений*** является заключительным этапом построения финансового риск-контроллинга на предприятии. Принципиальная система действий менеджеров предприятия в этом случае заключается в трех алгоритмах (см. рис. 7):

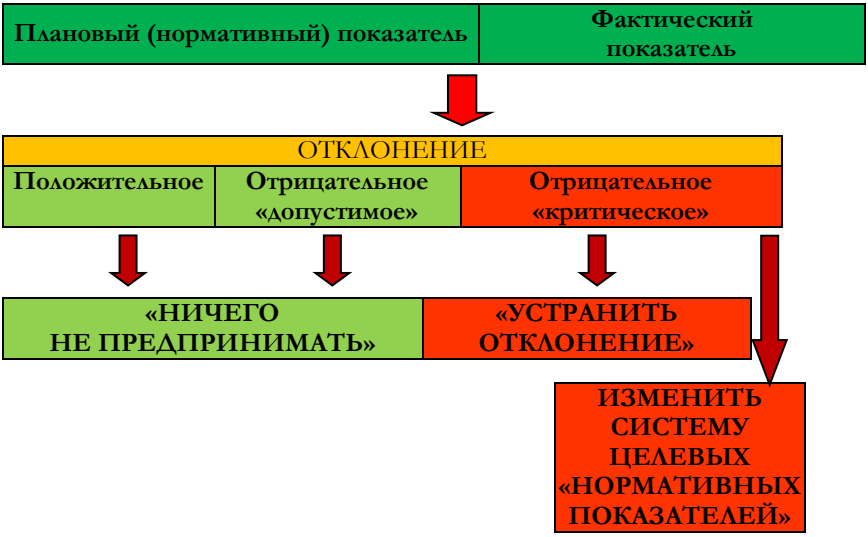


Рис. 7. Формирование принципиальных алгоритмов действий по устранению различных видов отклонений фактических результатов управления финансовыми рисками от результатов, предусмотренных стратегией

— *«Ничего не предпринимать»*. Эта форма реагирования предусматривается в тех случаях, когда размер отрицательных отклонений значительно ниже предусмотренного «критического» критерия.

— *«Устранить отклонение»*. Такая система действий предусматривает процедуру поиска и реализации резервов по обеспечению выполнения целевых, плановых или нормативных показателей. При этом резервы рассматриваются в разрезе различных аспектов финансовой деятельности и отдельных финансовых операций. В качестве таких возможностей может быть рассмотрена целесообразность введения усиленного режима экономии (по принципу «отсечения лишнего») и т. д.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— *«Изменить систему плановых и нормативных показателей».* Такая система действий предпринимается в тех случаях, если возможности нормализации отдельных аспектов финансовой деятельности, подверженных факторам риска, ограничены или вообще отсутствуют. В этом случае по результатам финансового мониторинга вносятся предложения по корректировке системы целевых стратегических нормативов, показателей текущих финансовых панов или отдельных бюджетов. В отдельных критических случаях может быть обосновано предложение о прекращении отдельных производственных, инвестиционных и финансовых операций и даже деятельности отдельных центров затрат и инвестиций.

Вопросы для самоконтроля

1. Система информационного обеспечения управления финансовыми рисками предприятия.
2. Система риск-анализа финансовой деятельности предприятия
3. Горизонтальный (или трендовый) финансовый анализ.
4. Вертикальный (или структурный) финансовый анализ.
5. Сравнительный финансовый анализ.
6. Анализ финансовых коэффициентов и интегральный финансовый анализ.
7. Система риск-планирования финансовой деятельности предприятия.
8. Система перспективного финансового риск-планирования.
9. Система текущего финансового риск-планирования.
10. Система оперативного финансового риск-планирования.
11. Система риск-контроллинга финансовой деятельности предприятия.
12. Основные функции контроллинга.
13. Принципы, на которых базируется система финансового риск-контроллинга.
14. Этапы построения финансового риск-контроллинга.
15. Построение системы мониторинга показателей системы финансового риск-контроллинга.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ НА УРОВНЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Считается, что становление финансового риск-менеджмента как самостоятельной области практической деятельности приходится на 1973 год. Этот год был отмечен **тремя событиями**, важность которых трудно переоценить:

1. *окончательным упразднением Бреттон-Вудской системы фиксированных валютных курсов*;
2. *началом работы Чикагской биржи опционов*;
3. *опубликованием американскими учеными Блэком, Шоулзом и Мертоном знаменитой модели оценки стоимости европейских опционов.*

Переход к системе свободно плавающих валютных курсов в большинстве развитых стран поставил банки перед ранее не проявлявшейся угрозой потерь из-за резко возросшей степени колебания валютных курсов и процентных ставок. Это дало мощный стимул к измерению валютных и процентных рисков и к управлению этими рисками на основании оценок этой информации.

За последние сорок лет в развитии финансового риск-менеджмента произошли три «качественных скачка», связанные с появлением и распространением новых подходов к оценке основных видов финансового риска.

Первая и самая значительная революция в этой области произошла в конце 80-х — начале 90-х годов XX века с появлением стоимостной меры риска (*value at risk — VaR).* Этот показатель получил широкое признание финансовых институтов.

Второй «качественный скачок» в развитии финансового риск-менеджмента пришелся на середину 90-х годов. Он был связан с успешным применением подхода к оценке кредитного риска ссудного портфеля, аналогичного концепции *VaR* для рыночного риска. В результате появилась возможность рассчитывать интегральный показатель ожидаемых потерь вследствие рыночного и кредитного рисков в масштабе всего банка, что впервые позволило говорить об «интегрированном» риск-менеджменте.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Наконец, ***третья «революция» в сфере финансового риск-менеджмента*** началась в конце 90-х годов XX века и продолжает стремительно набирать темпы в настоящее время. Сущность этого этапа состоит в попытках разработать общий подход к количественной оценке разнообразных операционных рисков в виде самостоятельной меры риска — «операционного» *VaR*, что позволило бы получить действительную интегральную оценку подверженности основным видам риска в масштабе всего предприятия.

3.1. Парадигма риск-менеджмента на уровне предприятия

Главная цель интегрированного риск-менеджмента состоит в *нахождении оптимального соотношения между риском и доходностью в масштабе всей компании*. Объектом анализа и управления в рамках корпоративного риск-менеджмента выступает совокупный или *«интегральный» риск банкротства предприятия*, который может быть обусловлен проявлением одного или нескольких перечисленных выше видов риска. Количественной мерой «интегрального» риска обычно выступает *волатильность (изменчивость) рыночной стоимости предприятия*, для оценки которой используют *стандартное отклонение доходности акций* (если они обращаются на фондовом рынке) или *стандартное отклонение рентабельности активов*.

Именно риск банкротства и его последствия, в конечном счете, интересуют всех: владельцев, управляющих, клиентов, кредиторов и государство в лице регулирующих органов. В финансовом секторе этот интерес особенно пристален, так как банки и инвестиционные компании являются едва ли не самыми «непрозрачными», а значит, и рискованными объектами вложений для частных инвесторов. Любое видимое возрастание риска банкротства воспринимается такими инвесторами как сигнал к практически немедленной продаже причитающихся им акций. В виду этого управление интегральным риском банкротства предприятия, поддержание его на приемлемом для всех сторон уровне являются чрезвычайно важными.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На практике эта общая цель стратегического управления компанией достигается посредством определения оптимального соответствия между размером привлекаемого акционерного капитала и принимаемыми рисками. Корпоративный риск-менеджмент позволяет эффективно решить эту задачу на основе, так называемого, «портфельного подхода», рассматривающего компанию как набор взаимосвязанных друг с другом направлений бизнеса, характеризующихся различным сочетанием ожидаемой доходности и риска. Соответственно для обеспечения одного и того же уровня подверженности риску каждому подразделению должен быть определен свой размер капитала, а на основе этого рассчитана суммарная потребность компании в капитале с учетом внутренних эффектов диверсификации. Портфельный подход дает возможность применить апробированные модели диверсификации портфеля ценных бумаг для распределения капитала по направлениям деятельности с целью достижения требуемого соотношения «доходность/риск» в масштабе всей компании.

Главный принцип, лежащий в основе корпоративного риск-менеджмента заключается в комплексном учете риска на основе единого и последовательно применяемого подхода при принятии решений в трех основных сферах процесса корпоративного управления:

- в *стратегическом планировании* (вход и выход из отрасли, расширение/сокращение присутствия на рынке, долевое участие в инвестиционных проектах и т. д.);
- в *ценообразовании* финансовых услуг и инструментов;
- *оценке результатов деятельности руководителей* функциональных подразделений и высшего руководства компании.

Успешная реализация концепции интегрированного риск-менеджмента возможна только при взаимодействии трех ключевых составляющих:

1) организационного сопровождения;
2) методологического обеспечения, включающего:
   - количественную оценку подверженности риску;
   - расчет экономического эффекта и эффективности (*RAROC*) с учетом риска;
   - проверку на устойчивость (стресс-тестирование);
3) информационно-аналитических систем.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3.2. Организационное сопровождение

Управление рисками предприятия включает в себя ***четыре основные функции***:

1. определение склонности к риску и выбор «профиля риска» (стратегии организации) по видам деятельности и географическим регионам;

2. управление профилем риска отдельных направлений деятельности;

3. создание информационной системы поддержки принятия решений (*СППР*) для руководителей высшего и среднего звена, позволяющей контролировать ход деятельности и оценивать ее результаты;

4. внедрение системы оценки результатов деятельности ответственных лиц, которая создавала бы действенные стимулы к отказу от неприемлемого и неприбыльного риска.

Процесс управления риском начинается с определения отношения организации к риску или, как его часто называют, «склонности к риску» (*risk tolerance, risk appetite*). Так, по критерию склонности к риску всех специализированных финансовых посредников можно расположить на условной оси, крайние положения на которой занимают самые рискованные (например, хеджевые фонды) и самые консервативные учреждения (пенсионные и страховые фонды соответственно). В зависимости от того, к какому из этих двух «полюсов» объективно тяготеет рассматриваемая организация по свойству проводимых операций, будет зависеть ее характеристика как «склонной» к риску или «избегающей» риска.

Формулирование склонности организации к риску является не самоцелью, а необходимым условием для определения круга приоритетных или стратегических, направлений деятельности и отказа от прочих, нестратегических видов бизнеса. На практике эти решения даются наиболее тяжело, поскольку руководители отдельных направлений могут рассматривать все проводимые операции как имеющие стратегическую значимость для

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

компании, особенно если они материально заинтересованы в продолжении данного вида деятельности. Возможен случай, когда все рассматриваемые направления деятельности являются рентабельными с учетом риска, однако их одновременное осуществление нецелесообразно по соображениям оптимального масштаба предприятия.

С целью формирования корпоративного портфеля и эффективного контроля риска необходимо распределить соответствующие полномочия и ответственность между различными уровнями управления в организации. Общий принцип, которым следует руководствоваться при проектировании структуры организации, заключается в соблюдении баланса компетентности и ответственности.

Высшее руководство формирует общее отношение (склонность) к риску в организации в целом и по отдельным направлениям бизнеса, утверждает лимиты ответственности на плановый период по подразделениям, контрагентам, видам инструментов и т. д., в соответствии с ними распределяет собственный капитал между структурными подразделениями. Решения в пределах лимитов, утвержденных высшим руководством, могут приниматься руководителями подразделений без предварительных согласований: при этом основная цель линейных руководителей заключается в максимизации соотношения «доходность/риск» при заданных ограничениях по риску. На нижнем уровне управления менеджеры по работе с клиентами максимизируют это соотношение уже в разрезе отдельных сделок, клиентов и видов услуг (рис. 8).

Каждое из включенных в корпоративный портфель направлений бизнеса характеризуется своим собственным «профилем риска» — комбинацией основных рисков, особенности и относительные значимости которых определяются спецификой деятельности предприятия.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Источник: [54].

Рис. 8. Распределение полномочий в процессе риск-менеджмента между уровнями управления банка

Финансовый риск-менеджмент можно рассматривать как форму деловой ответственности на всех уровнях управления предприятием, неразрывно связанную с основной деятельностью. Очевидно, что краеугольным камнем интегрированного риск-менеджмента является количественная оценка совокупного риска предприятия, а также его декомпозиция по отдельным видам риска, портфелям и направлениям деятельности. Организационно эта задача решается путем создания специального вспомогательного подразделения по оценке и контролю показателей риска, в основные функции которого обычно входят:

1. разработка политики по управлению рисками предприятия, включая требования к отчетности для руководителей функциональных подразделений и высшего руководства;

2. координация ежедневного процесса управления рисками посредством установления лимитов, распределения собственного капитала и санкционирования операций;

3. оценка совокупных рисков компании на основе единого и последовательного подхода, отслеживание финансовых рынков и иных событий в экономической жизни, которые могут оказать влияние на размер принятых рисков;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. разработка, тестирование и санкционирование применения методов и моделей оценки рисков, в особенности используемых для ценообразования финансовых инструментов и продуктов;

5. создание и ведение баз данных, необходимых для целей управления риском;

6. взаимодействие со службами внутреннего контроля с целью обеспечения соблюдения требований законодательства, регулирующих органов, а также внутренних положений и процедур;

7. доведение результатов оценки и управления рисками до сведения высшего руководства предприятия, а также подготовка информации для регулирующих органов, инвесторов, рейтинговых агентств и финансовых аналитиков.

Необходимым условием эффективного контроля является организационная независимость подразделения от основных функциональных подразделений. Эта относительная независимость достигается путем подчинения руководителя подразделения риск-менеджмента непосредственно *высшему исполнительному органу* предприятия, обычно совету директоров. Данное требование нашло отражение в документах регулирующих органов, в частности Базельского комитета по банковскому надзору.

3.3. Понятие «экономического капитала»

Концепция экономической прибыли тесно связана с понятием так называемого ***«экономического» капитала»*** (*economic capital*), обозначающего такое превышение активов над обязательствами, которое с экономической точки зрения необходимо для защиты компании от риска банкротства на таком уровне вероятности, который владельцы компании считают приемлемым. С теоретической точки зрения размер экономического капитала во многих случаях будет таким, какой потребовался бы для финансирования актива или портфеля при сделке на свободном рынке с полностью информированными контрагентами. Концепция экономического капитала находит свое применение преимущественно в финансовом секторе экономики.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Экономический капитал, таким образом, представляет собой внутрибанковскую оценку совокупной потребности в капитале, отражающую как величину принимаемого риска (например, волатильность прибыли), так и склонность к риску его владельцев и клиентов (например, целевой кредитный рейтинг). Эта оценка может существенно отличаться и от минимально требуемого регулирующими органами уровня достаточности капитала, часто называемого ***регулятивным капиталом*** (***regulatory capital***), и от реально располагаемого на данный момент времени ***балансового капитала*** (***book capital***).

В зависимости от соотношения экономического, регулятивного и реально располагаемого капитала возможны следующие типичные ситуации:

1. *Имеющегося капитала недостаточно для соответствия даже минимальному нормативу достаточности капитала*, при этом размер «экономического» капитала может быть как больше, так и меньше обязательного минимума. В этой ситуации банк находится под угрозой санкций со стороны органа надзора, поэтому должен как можно быстрее нарастить собственный капитал и/или снизить размер и/или риск своих активов с целью хотя бы формального выполнения требований надзорного органа. Если регулятивный капитал оказывается существенно больше экономического, то банк вынужден формировать избыточный, с его точки зрения, резерв капитала, равный разности между этими двумя величинами, в качестве своего рода «платы» за право работать в банковском секторе в данной юрисдикции. При размещении капитала по направлениям деятельности некоторая его часть может остаться нераспределенной. Это создает стимулы к поиску путей *максимально возможного снижения размера капитала на единицу принимаемого риска*, объединенных под общим названием *«арбитражные операции с капиталом» (regulatory capital arbitrage)*;

2. *Имеющийся капитал равен или превосходит минимально требуемый уровень, но все же недостаточен для достижения экономически обоснованного уровня покрытия.* В этом случае банк должен будет со време-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

нем либо нарастить балансовый капитал до размера капитала экономического, либо уменьшить уровень риска своих активов, приведя их в соответствие с нынешним размером капитала;

3. *Имеющийся капитал превосходит как минимальный норматив, так и экономически обоснованный уровень.* Политика активного управления капиталом предписывает таким банкам уменьшить капитал до экономического или регулятивного (в зависимости от того, какая из величин больше) путем обратного выкупа своих акций.

Экономический капитал определяется как «работающая» часть балансового капитала, то есть собственные средства, непосредственно используемые для получения дохода. Он складывается из капитала, резервируемого *против риска* (*risk capital*), и капитала на *покрытие издержек* (*cost capital*). *Под* ***капиталом, резервируемым против риска****, понимается величина собственных средств, которую руководство банка готово подвергнуть риску (или потерять) в течение определенного периода времени.* ***Капитал на покрытие издержек*** *определяется как такой размер собственных средств, который необходим для получения дохода от текущей деятельности (и, кроме того, может быть потерян в случае прекращения деятельности и выхода из бизнеса).*

Капитал, резервируемый против риска, определяется на основании склонности банка к риску и требуемого уровня доходности. *Капитал на покрытие издержек* рассчитывается как сумма средств, необходимая для покрытия всех издержек при полном прекращении поступлений от данного вида деятельности в течение определенного периода времени, требуемого на его ликвидацию (6 месяцев в среднем). Таким образом, капитал на покрытие издержек отражает одновременно и максимальный размер потерь в случае прекращения деятельности, и объем физических вложений в данное направление деятельности. Это отличает его от капитала, резервируемого на покрытие рисков, который размещается между направлениями деятельности условно.

Увеличение размера капитала, резервируемого против риска, будет означать и рост затрат на оценку и контроль за

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

риском, покрываемых за счет собственных средств (например, приобретение информационных систем риск-менеджмента). Соотношение между этими видами капитала будет варьироваться в зависимости от вида деятельности: чем выше риск, тем большая доля экономического капитала будет отводиться на его покрытие. Согласно различным источникам, на покрытие рисков отводится до трети их балансового капитала.

Таким образом, определение экономического капитала может быть представлено в виде следующего выражения:

$$EC = RC + CC, \qquad (3.1)$$

где: *BC* — экономический капитал;

RC (risk capital) — капитал, необходимый для покрытия основных видов риска по проводимым операциям с целью защиты от банкротства;

CC (cash capital) — капитал, используемый для фондирования активных операций и резервируемый под забалансовые обязательства.

Экономический капитал, формируемый в целях финансирования активных и забалансовых операций банков, выполняет функцию защиты от рисков иной природы, чем рыночные, кредитные или операционные (таких рисках, как балансовый процентный риск, риск балансовой ликвидности или стратегический риск, которые обычно не поддаются точной количественной оценке). Иными словами, понятия «экономический капитал» и «капитал, резервируемый против совокупного риска» можно считать тождественными.

В соответствии с этими двумя функциями капитала различают:

— *капитальные вложения* (*capital investment*). Под ними понимают физическую покупку каких-либо активов за счет имеющихся собственных средств;

— и *размещение капитала* (*capital allocation*), представляющее собой условное распределение экономического капитала по направлениям деятельности и подразделениям компании в соответствии с их масштабом и уровнем риска, при котором не

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

происходит каких-либо инвестиций капитала в бухгалтерском смысле этого слова. Хотя такое распределение капитала внутри одной компании или группы компаний является условным, с точки зрения риск-менеджмента оно имеет первостепенную значимость. Без этого невозможно определить стоимость капитала, задействованного в каждом из направлений деятельности, а значит, нельзя рассчитать экономическую прибыль и рентабельность капитала с учетом риска.

Главной целью размещения экономического капитала по направлениям деятельности является их «выравнивание» по уровню риска и последующее ранжирование по объему полученной экономической прибыли. Дополнительный капитал следует направлять только в те проекты, которые приносят экономическую прибыль, и лишь до тех пор, пока эта прибыль не перестанет расти. Поскольку привлечение капитала извне сопряжено с достаточно высокими издержками, экономическая эффективность и инвестиционная привлекательность всей компании во многом зависят от того, насколько эффективно функционирует ее «внутренний рынок капитала» (*internal capital market*). На этом рынке финансируются только те направления и проекты, которые, как минимум, «окупают» используемый в них капитал и, что желательно, приносят сверхприбыль для акционеров.

В идеале расчет потребности в экономическом капитале в масштабе всего предприятия должен производиться по принципу «снизу вверх»: по всем основным видам и факторам риска с максимальным учетом корреляционных взаимосвязей, существующих между ними. Интеграцию рисков «снизу вверх» в условиях множественности их источников осуществляют, выделяя первичные факторы риска на уровне отдельных сделок, инструментов и подразделений и последовательно агрегируя их, поднимаясь на все более высокие уровни корпоративной иерархии. Полученная экономическая оценка потребности в капитале обычно оказывается меньшей, чем минимальные требования регулирующих органов и фактически располагаемый капитал. Затем имеющийся капитал должен быть размещен уже

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

«сверху вниз»: по тем приносящим доход направлениям деятельности и подразделениям, которые и создают эти риски, с учетом эффектов диверсификации риска внутри корпоративного портфеля.

Ниже будет рассмотрен метод оценки совокупной потребности банка в экономическом капитале, покрывающем основные виды риска (модель *RAROC*).

3.4. Скорректированная на риск рентабельность капитала

Метод оценки финансового риска и потребности в капитале на уровне отдельных направлений бизнеса и банка в целом, получивший **название скоррек-тированной на риск рентабельности капитала** (*risk — adjusted return on capital — RAROC)*, был впервые разработан инвестиционным банком Banker's Trust в конце 70-х годов. На базе возникли такие его модификации, как ***рентабельность капитала, скорректированного на риск*** (*return on risk — adjusted capital — RORAC)* и ***скорректированная на риск рентабельность капитала, рассчитанного с учетом риска*** (*risk —adjusted return on risk adjusted capital — RARORAC)*. Все эти коэффициенты относятся к классу так называемых «показателей оценки результатов деятельности с учетом риска» (*risk-adjusted performance measures — RAPM*), которые получили широкое распространение в финансовом секторе как *меры экономической эффективности, учитывающие риск*. В отличие от экономической добавленной стоимости — абсолютной (денежной) величины, являющейся оценкой экономического эффекта, — относительные показатели *RAPM* являются сопоставимыми и, следовательно, могут служить критерием распределения капитала между различными по величине и структуре портфелями, подразделениями и направлениями деятельности.

Первоначальная цель, которая ставилась перед разработчиками *RAROC*, заключалась в оценке риска ссудного портфеля банка и размера резервируемого капитала, достаточного для покрытия убытков с заданной степенью уверенности. Иными сло-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

вами, задача состояла в расчете такой величины капитала, которая позволила бы снизить риск банкротства банка и связанных с ним потерь для вкладчиков и прочих кредиторов до приемлемо низкого уровня.

В более общем контексте метод предназначен для *обеспечения банка капиталом на уровне, достаточном для покрытия непредвиденных потерь вследствие реализации всех остальных видов риска с определенной (высокой) степенью уверенности*. Таким образом, главной целью применения с точки зрения интегрированного риск-менеджмента является оптимизация общего размера и структуры капитала банка. Кроме того, размещение капитала по направлениям деятельности, учитывающее как их индивидуальные риски, так и вклад в общий риск банка, необходимо для расчета экономической прибыли и основанных на ней сумм вознаграждения руководителей.

К настоящему времени не существует какой-либо общепринятой, стандартной методики агрегированной оценки рисков в масштабе всего банка. В методе *RAROC* моделирование и интеграция рисков должны осуществляться «снизу вверх», в разрезе основных видов риска, каждый из которых оценивается сразу по всем операциям банка. При таком подходе возникает проблема учета корреляционных взаимосвязей между рисками разной природы, которые очень трудно оценить эмпирически (в первую очередь, из-за различия во временных горизонтах). В этом случае обычно прибегают к теоретическим корреляциям, однако их обоснованность остается спорной. Альтернативой служит двухэтапный подход, в котором риски оцениваются с учетом эмпирических или предполагаемых корреляций сначала на уровне отдельных направлений деятельности, а затем полученные оценки совокупного риска распределяются по направлениям бизнеса с учетом корреляций между ними. При единообразном и последовательном учете корреляций оба подхода должны давать одни и те же значения интегрального риска. В результате определяется потребность в капитале, резервируемом против риска, для всего банка.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Принцип, лежащий в основе *RAROC*, заключается в том, что *проекты, сопряженные с более высоким риском, должны приносить и большую чистую доходность по сравнению с проектами с низким риском*. Это значит, что оценка рентабельности направления бизнеса или подразделения (отдельной операции, продукта, клиента и т. п.), ценообразование их продуктов и услуг должны производиться с учетом не только явных затрат, включающих стоимость кредитных ресурсов, непроцентные расходы и премию за риск, отражающую ожидаемые потери, но и неявных затрат. К неявным издержкам может относиться стоимость задействованного капитала, предназначенного для покрытия непредвиденных потерь вследствие всех видов риска.

Метод *RAROC* основывается на том, что вмененная стоимость капитала, задействованного в каждом направлении деятельности, рассчитывается, исходя из одной и той же нормы рентабельности капитала для всего банка. Для «выравнивания» всех направлений бизнеса по риску инвестирования капитала при его неизменной «цене», необходимо распределить капитал между ними таким образом, чтобы более рискованные направления получили и больше капитала. Это позволит сравнивать их между собой по уровню рентабельности с учетом риска и принимать соответствующие стратегические решения. Главная проблема, таким образом, заключается в выборе оптимальной меры риска, руководствуясь которой можно было бы распределять капитал без существенных искажений. В методе *RAROC* в качестве такой меры риска используется вероятностная оценка *совокупного экономического риска* для каждого направления деятельности, учитывающая его корреляцию с совокупным риском банковского портфеля.

3.4.1. Этапы и параметры расчета RAROC

Скорректированная на риск рентабельность капитала может быть оценена следующим образом:

$$RAROC = \frac{E - ECL}{RC}, \qquad (3.2)$$

где: E *(earnings)* — чистая прибыль, рассчитанная с учетом затрат на частичное хеджирование рыночного и кредитного риска (ес-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ли таковое было); *ECL* (*expected credit loss*) — ожидаемые потери вследствие экономического риска; *RC (risk capital)* — рисковый капитал (капитал для компенсации потерь от совокупного риска, не подверженного хеджированию). Выражается волатильностью денежных потоков по банку в целом либо отдельно по направлению бизнеса, портфелю, клиенту или продукту.

Иногда в знаменателе формулы расчета *RAROC* вместо капитала, резервируемого против рисков, используют более широкий показатель экономического капитала. Ниже будут рассмотрены основные подходы к расчету всех составляющих экономического капитала.

Показатель *RAROC* может рассчитываться как по итогам выбранного отчетного периода, так и планироваться на будущее. Оценка работы руководителя каждого направления бизнеса будет соответственно осуществляться путем сравнения планового значения *RAROC* с фактически достигнутым значением, результатов работы подразделений этого направления с результатами, полученными по другим направлениям деятельности.

При кажущейся на первый взгляд простоте расчета показателя основная трудность заключается в оценке входящих в формулу (3.2) параметров, особенно ее знаменателя.

Первая проблема возникает уже при выборе временного горизонта для расчета *RAROC*. В принципе, он может быть любым, однако финансовые риски сильно различаются по горизонту их прогнозирования. Так, рыночный риск обычно оценивается на относительно короткие периоды времени (от одного дня до нескольких недель), в то время как риск дефолта можно достоверно оценить только по гораздо более продолжительным интервалам наблюдений: от 1 года до 10–15 лет. Еще более редкими могут быть проявления разного рода операционных рисков. В этой связи показательно, что Базельский комитет требует от банков иметь базы данных по операционным потерям глубиной не менее 5 лет. Отсюда следует, что оценка интегрального риска в масштабе всего банка путем «агрегирования» снизу вверх имеет смысл только до некоего «компромиссного» временного горизонта, на котором уже можно получить

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

оценки «долгосрочных» рисков, а погрешность масштабирования «краткосрочных» рисков не будет слишком высокой. На практике показатель *RAROC* обычно рассчитывают с временным горизонтом в 1 год, при этом с целью повышения его прогнозной ценности и снижения зависимости от исторических данных оценки рисков и требований к капиталу обновляют ежеквартально.

Обратимся теперь к способам расчета составляющих переменных, фигурирующих в формуле (3.2).

Величина чистой прибыли определяется как сумма валового дохода по всем операциям за вычетом всех прямых и косвенных расходов, включая затраты на хеджирование риска, выплаты по обязательствам и налоги.

Разделение потерь на ожидаемые и непредвиденные потери наиболее четко прослеживается в случае кредитного риска. Ожидаемые потери в случае дефолта контрагентов или заемщиков могут быть оценены по формуле:

$$PV_{BCL} = \sum_t \frac{E(CL_t)}{1+r_t} = \sum \frac{PD_t \cdot ECE_t \cdot (1-R)}{1+r_t}, \qquad (3.3)$$

где: PV_{BCL} — приведенная стоимость ожидаемых потерь вследствие кредитного риска за весь период, оставшийся до завершения операции, как совокупность ожидаемых кредитных потерь;

PD_t — вероятность дефолта в период t при условии отсутствия дефолта в предшествующие периоды;

r_t — ставка дисконтирования для периода t, либо приближенно по формуле

$$PV_{BCL} \approx \overline{PD} \cdot \overline{ECE} \cdot (1-R) \cdot \sum_t \frac{1}{1+r_t}, \qquad (3.4)$$

где: $\overline{ECE}$ — средняя ожидаемая подверженность кредитному риску;

R — коэффициент восстановления задолженности;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$\overline{PD}$ — средняя вероятность дефолта.

Как уже отмечалось выше, ожидаемые потери рассматриваются как обычные издержки данного вида деятельности и подлежат включению в стоимость финансовых инструментов и продуктов, связанных с кредитным риском, путем их распределения между контрагентами (заемщиками). Аналогичным образом следует поступать и с ожидаемыми убытками вследствие иных видов риска, если их можно выделить.

Для рыночного риска, который, в отличие от кредитного и операционного рисков, характеризуется довольно симметричным распределением прибылей и убытков, возможны два подхода к определению границ ожидаемых потерь. С одной стороны, ожидаемыми потерями признаются те, которые могут быть полностью хеджированы, а связанные с этим издержки — отнесены на расходы банка. Однако такой подход игнорирует возможное нежелание банка хеджировать позиции, открытые в чисто спекулятивных целях, а также потенциальные убытки от неправильно выбранной стратегии хеджирования. На практике обычно отходят от классификации потерь по экономическому признаку и считают, что «ожидаемые» потери возникают в условиях «нормальной» конъюнктуры рынка и могут быть оценены статистически с помощью стандартных *VaR*-моделей. В то же время «непредвиденные» убытки реализуются в случае рыночных кризисов, и их масштаб можно оценить либо путем сценарного анализа (стресс-тестирования), либо статистически на основе математической теории рекордов. В отличие от кредитного риска, оба вида потерь вследствие рыночного риска при отсутствии хеджирования остаются на удержании банка и требуют резервирования капитала, при этом считается, что непредвиденные потери, оцененные с требуемым уровнем доверия, могут превысить ожидаемые в определенное количество раз.

Капитал, резервируемый против совокупного риска банка, в первых реализациях данного метода определялся как сумма резервов, создаваемых из собственных средств на покрытие

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

непредвиденных потерь, возникающих вследствие реализации рыночного, кредитного и операционного рисков:

$$RC = MRC + CRC + ORC, \qquad (3.5)$$

где: *MRC (Market risk capital)* — непредвиденные потери вследствие рыночного риска; *CRC (Credit risk capital)* — непредвиденные потери вследствие кредитного риска; *ORC (Operational risk capital)* — непредвиденные потери вследствие операционного риска.

Формула (3.5) базируется на допущении, что между проявлениями рыночного, кредитного и операционного рисков наблюдается совершенная положительная корреляция (+1). В действительности между рыночным и кредитным риском может существовать как положительная, так и отрицательная взаимосвязь, в то время как операционный риск, как правило, не проявляет заметной корреляции с рыночным или кредитным риском. Учет корреляций между рисками разной природы позволил бы снизить размер резервируемого капитала, однако это является одной из самых сложных проблем интегрированного финансового риск-менеджмента. Поэтому в современных модификациях метода осуществляется полномасштабное статистическое моделирование по методу Монте-Карло с целью построения совместного распределения потерь при одновременном проявлении нескольких видов риска, которое бы учитывало наблюдаемые или предполагаемые корреляционные взаимосвязи между ними. Если удается построить совместное распределение убытков вследствие всех основных факторов риска, капитал, резервируемый против совокупного риска, может быть определен по аналогии с VaR как квантиль этого распределения порядка α.

$$RC(\alpha) = \inf\{x | P(L > x) > \alpha\} - E(L), \qquad (3.6)$$

где L — случайная величина, отражающая размер убытка; $E(L)$ — ожидаемые потери.

На практике, однако, риски обычно оценивают по отдельности для одного и того же уровня доверия и временного гори-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

зонта (без моделирования их совместного распределения), а полученные оценки затем объединяются, исходя из тех или иных предположений о взаимосвязи рисков между собой.

В отличие от параметров, входящих в числитель коэффициента *RAROC* и являющихся стандартными показателями деятельности банка, расчет необходимого размера капитала, резервируемого против рисков различной природы, представляет собой гораздо более сложную задачу. Оценки всех трех видов риска должны быть рассчитаны не только на один и тот же временной горизонт, но и с одинаковым уровнем доверия (вероятности их превышения), определяемым целевым кредитным рейтингом для банка в целом. В настоящее время такие оценки могут быть получены для рыночных и большинства кредитных рисков и в значительно меньшей степени — для операционных рисков.

Непредвиденные потери вследствие рыночного риска, как правило, рассчитывают на основе стандартного показателя VaR для торгового портфеля банка с учетом частичного хеджирования. Для расчета *RAROC* эту величину необходимо перевести в годовое исчисление. Оценка риска для столь длительного временного горизонта представляет собой непростую задачу, поскольку простое масштабирование дневного показателя VaR или расчет VaR непосредственно по годовым данным (при наличии выборки исторических данных достаточной глубины) связаны с неприемлемо большими погрешностями. На практике можно оценить VaR по месячным доходностям, усреднив его по крайней выборке, а затем прибегнуть к масштабированию.

$$MRC = k \times VaR(1\ год) = k \times \sqrt{12} \times \overline{VaR}(1\ мес) \quad (3.7)$$

где: $\overline{VaR}$ — среднемесячное значение VaR, рассчитанное по последним n значениям;

K — константа, отражающая возможное возрастание волатильности по отношению к среднему уровню (обычно *K* = 3–4)

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Заметим, что оценка капитала, требуемого на покрытие рыночного риска в годовом исчислении, может быть получена и иными способами, например, как взвешенная сумма потерь, ожидаемых при нормальном состоянии рынка, и потерь в случае кризиса, превышающих среднее значение VaR:

$$MRC = c \times \left(\lambda \times SL + (1-\lambda) \times k \times VaR_{t,1-\alpha}\right) + AC, \quad (3.8)$$

где: SL — величина потерь в случае рыночного кризиса, оцениваемая путем стресс-тестирования; λ — весовой коэффициент, отражающий долю непредвиденных потерь, не учитываемых моделью расчета VaR, в общем размере резервируемого капитала;

$VaR_{t,1-\alpha}$ — максимальные потери за период t с уровнем доверия (1–α) (или среднее значение VaR за определенный период времени); c — множитель для расчета размера резервируемого капитала; *AC (additional capital)* — дополнительный капитал на покрытие рисков, не учитываемых при расчете и стресс-тестировании (определяется экспертным путем).

Еще один подход к расчету требований к экономическому капиталу, резервируемому против рыночного риска, базируется на внутренней системе VaR лимитов:

$$MRC = k_1 \times VaR + k_2 \times \left(\max\left(Var_{\lim} - VaR, 0\right)\right) + k_3 \left(\max\left(VaR - VaR_{\lim}, 0\right)\right), \quad (3.9)$$

где VaR — максимальные дневные потери с заданным уровнем доверия;

$VaR_{\lim}$ — предельное значение дневного показателя VaR;

k_1 — константа, отражающая риск события, не учитываемый моделью расчета VaR;

k_2 — константа, отражающая требования к капиталу, резервируемого против неиспользованной части дневного VaR-лимита;

k_3 — константа, отражающая требования к капиталу, резервируемому против риска, превышающего дневной VaR-лимит.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Легко видеть, что если дневной *VaR*-лимит был превышен, второе слагаемое в формуле будет равно нулю; в противном случае нулю будет равно третье слагаемое.

Что касается рыночного риска портфеля неликвидных активов, в первую очередь ссуд и долей в капитале других фирм (фондовый риск), то он тоже требует резервирования капитала, однако его оценка в виде вероятностного показателя представляется проблематичной. В методе *RAROC* предполагается, что банк будет стремиться к максимальному снижению этих рисков посредством хеджирования (валютных и процентных рисков) и иммунизации (выравнивания дюрации портфеля ссуд и привлеченных кредитных ресурсов). Под «остаточный» рыночный риск капитал может размещаться пропорционально той части риска, которая была хеджирована.

Непредвиденные потери вследствие кредитного риска представляют собой убытки, превышающие ожидаемые. Банк должен зарезервировать капитал в таком объеме, которого было бы достаточно для компенсации непредвиденных убытков в течение заданного периода времени с очень высокой вероятностью. Эта вероятность обычно определяется тем, какому кредитному рейтингу желает соответствовать сам банк в глазах кредиторов и клиентов, и может быть оценена статистически по данным рейтинговых агентств. Чем выше рейтинг, тем больший размер капитала необходимо резервировать против совокупного экономического риска.

Если для рейтинга *AA* вероятность дефолта в течение года составляет менее 0,03%, банк должен зарезервировать капитал в размере, который бы гарантировал покрытие убытков от проявлений всех видов риска с вероятностью 99,97%[1]. В методе *RAROC* это же

[1] Было бы неправильным считать, что удлинение временного горизонта в методе RAROC обязательно повлечет за собой увеличение требуемого размера капитала. Так, например, по оценкам агентства Standard & Poor's, для горизонта в 10 лет кумулятивная вероятность дефолта по облигациям с рейтингом AA составляет уже 1,12%. Но это означает, что доверительный интервал для расчета непредвиденных потерь вследствие кредитного риска также снижается более, чем на 1% — с 99,97 до 98,88%, а это ведет к существенному уменьшению резервируемого капитала.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

значение вероятности должно использоваться и для статистической оценки потерь вследствие всех прочих видов риска.

В случае кредитного риска это означает расчет величины «кредитного *VaR*» по портфелям ссуд, забалансовых условных обязательств и производных финансовых инструментов, подверженных риску контрагента с заданным уровнем доверия. При этом требуется найти квантиль распределения вероятностей потерь, соответствующую средней вероятности дефолта для целевого кредитного рейтинга (аналогично тому, как это делается для рыночного риска при расчете *VaR*). Однако, задача существенно усложняется тем, что распределение вероятностей убытков вследствие кредитного риска значительно отличается от нормального распределения (смотри рис. 9), и его оценка требует трудоемкой аппроксимации.

Рис. 9. Типичный вид распределения вероятностей потерь вследствие кредитного риска

Наибольшие трудности, как правило, связаны с оценкой непредвиденных потерь, вследствие операционного риска. До недавнего времени они нередко вообще исключались из рассмотрения в силу отсутствия общепринятого математического подхода к

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

оценке этого риска по аналогии с рыночным и кредитным рисками. Заметим, что капитал, резервируемый против операционного риска, не обязательно должен рассчитываться с помощью вероятностно-статистических моделей. Он может быть размещен по различным направлениям бизнеса и иными способами, в частности:

- на основе внутренней системы рейтингов подразделений по уровню операционных потерь;
- пропорционально валовому доходу (как это предусмотрено в нормативных подходах, предложенных Базельским комитетом) либо издержкам по всему банку или отдельным направлениям деятельности;
- на основе так называемой «остаточной» волатильности (*residual volatility*) дохода (прибыли) данного подразделения или направления деятельности после вычета влияния всех факторов рыночного и кредитного риска;
- на основе волатильности «эталонных» самостоятельных компаний, занимающихся только данным видом деятельности, акции которых обращаются на фондовом рынке.

3.4.2. Применение RAROC

Метод *RAROC* может успешно применяться на всех уровнях управления в различных целях:

- **На уровне банка в целом:**

1. определение требований к совокупному размеру экономического капитала;
2. оценка экономической эффективности использования акционерного капитала путем сравнения с требуемой нормой доходности;
3. раскрытие информации о величине полученной экономической прибыли для акционеров, рейтинговых агентств и регулирующих органов;
4. материальное поощрение высшего руководства.

- **На уровне отдельных направлений бизнеса:**

1. размещение имеющегося капитала между существующими направлениями деятельности;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. оценка эффективности работы отдельных подразделений путем сравнения *RAROC* с единой для всех направлений пороговой нормой рентабельности и их ранжирование по степени инвестиционной привлекательности;

3. материальное поощрение руководителей подразделений.

• **На уровне отдельных портфелей/операций/ клиентов/трейдеров:**

1. распределение имеющегося капитала между отдельными портфелями и операциями;

2. оценка рентабельности осуществляемых операций с учетом риска;

3. ценообразование банковских услуг и финансовых инструментов;

4. оценка эффективности работы менеджеров, трейдеров и управляющих портфелями и распределение между ними фонда материального поощрения.

Пример.

Рассмотрим двух трейдеров одного банка, работающих на различных рынках. Первый из них специализируется на валютных операциях с наличными евро на рынке FOREX и может открывать позиции на сумму до 10 млн евро. Другой специализируется на операциях с краткосрочными государственными облигациями стран Евросоюза, при этом размер его позиции ограничен 1 млн евро. Пусть годовая волатильность курса евро к доллару США составляет 15%, а годовая волатильность рынка облигаций — не более 2%. По итогам года прибыль первого трейдера составила 1 млн евро, а второго — только 45 тыс. евро. Для оценки величины работы трейдера с учетом риска величина VaR оценивается с временным эпизодом в 1 год, уровнем доверия 99% в предположении о нормальном распределении доходностей факторов риска. Требуется сравнить результаты работы этих двух трейдеров на основе показателя RAROC.

Будем считать, что риском контрагента при сделках «спот» на рынке можно пренебречь, а государственные краткосрочные

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

облигации стран — членов Евросоюза не подвержены риску дефолта. Если рассматривать операционный риск как несущественный, то единственным видом риска, требующим резервирования капитала, является рыночный (валютный и процентный риски соответственно).

Согласно условию, размер резервируемого капитала принимается эквивалентным величине годового показателя VaR и рассчитывается аналитическим (дельта-нормальным) методом с уровнем доверия 99%:

$$VaR = k_{99\%} \times V \times \sigma_r \ ,$$

где: $k_{99\%}$ — квантиль нормального распределения порядка 0,99;

σ_r — годовой показатель волатильности доходности;

V — объем позиции.

Отсюда:

$$Var_1 = 2{,}33 \times 10 \ млн.\ евро \times 0{,}15 \approx 3{,}5 \ млн.\ евро$$
$$Var2 = 2{,}33 \times 1 \ млн.\ евро \times 0{,}02 \approx 0{,}047 \ млн.\ евро.$$

Воспользовавшись формулой (3.2), рассчитаем показатель *RAROC* для каждого трейдера:

$$RAROC_1 = 1 \ млн.\ евро / 3{,}5 \ млн.\ евро \times 100\% = 28{,}6\%$$
$$RAROC_2 = 0{,}045 \ млн.\ евро / 0{,}047 \ млн.\ евро \times 100\% = 95{,}7\%$$

Несмотря на гораздо меньший объем прибыли в абсолютном выражении, трейдер по облигациям смог обеспечить рентабельность капитала с учетом риска почти в три с половиной раза выше, чем его коллега на валютном рынке. Соответственно объем вознаграждения для этих трейдеров по итогам года должен быть установлен пропорционально полученным значениям *RAROC*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3.4.3. Достоинства и недостатки RAROC

Как и концепция *VaR*, метод *RAROC* сыграл революционную роль в развитии финансового риск-менеджмента. К числу его наиболее значимых достоинств относятся:

— *объективность*: более точная оценка потребности в капитале и экономической выгодности операций по сравнению с традиционными показателями, такими как рентабельность капитала или активов;

— *комплексность*: интеграция в одном показателе оценок основных видов финансового риска (рыночного, кредитного и операционного);

— *универсальность*: возможность применения в стратегическом планировании, ценообразовании и системах мотивации персонала на всех уровнях управления в банке.

Важным преимуществом *RAROC* является возможность оценивать риски «снизу вверх», по отдельным операциям, портфелям и клиентам, последовательно поднимаясь на все более высокие уровни путем агрегирования рисков с учетом эффектов диверсификации между различными направлениями деятельности. Расчет потребности в капитале с учетом всех основных рисков и увязывание размера вознаграждения руководителей с рентабельностью задействованного капитала создает действенные стимулы к экономии на размере капитала, что, в свою очередь, способствует приросту экономической прибыли.

Эти достоинства вместе с появлением в 90-х годах XX века математических моделей расчета экономического капитала, резервируемого для компенсации рыночного, кредитного и операционного рисков на основе методики *VaR*, обусловили широкое распространение подхода *RAROC* среди крупных транснациональных банков.

Несмотря на популярность метода *RAROC* среди практиков, его критики указывают на существенные недостатки, главным из которых признается несовместимость с классической финансовой теорией, в частности, с моделью оценки стоимости активов (*CAPM*).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как известно, *CAPM* базируется на постулате, так называемого, «эффективного рынка», на котором отсутствуют арбитражные возможности, а также налоги, издержки, связанные с банкротством, и конфликт интересов между акционерами и управляющими. Согласно теореме Модильяни-Миллера, любые изменения структуры капитала в таком идеальном мире не будут оказывать влияния на рыночную стоимость активов компании, а значит, и на ее инвестиционные решения. Так как на эффективном рынке все риски, которым подвержены инвесторы, могут быть оценены справедливо, рыночная стоимость специфических рисков была бы одинаковой для всех банков и не зависела бы от состава и структуры их портфеля активов. При принятии инвестиционных решений риск учитывался бы только на основании его корреляции с систематическими рыночными факторами, имеющими стоимостную оценку (в модели *CAPM* — это коэффициент бета и рыночная премия за риск соответственно).

Поскольку банки как финансовые посредники обязаны своим существованием именно разнообразным несовершенствам рынка, связанным с асимметрией информации о рисках различных активов, они принимают на себя главным образом те риски, которые не могут быть легко «перепроданы» на рынке путем хеджирования в силу их относительной неликвидности, как, например, риски портфелей ссуд. Не имя справедливой рыночной оценки этих рисков, банки могут управлять ими только двумя способами: путем изменения своей инвестиционной политики (что далеко не всегда желательно, ибо может означать прекращение выполнения банком своих регулярных функций), либо через варьирование структуры капитала. Тем самым, банки вынуждены увязывать решения о структуре капитала со своим отношением к принимаемому ими «не поддающемуся хеджированию» риску. В отличие от модели *CAPM*, в методе *RAROC* капитал размещается пропорционально *совокупному* экономическому риску элементов портфеля, а не их *систематическому* риску, имеющему рыночную оценку. Иными словами, *RAROC* в своем исходном виде игнорирует

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

корреляционные взаимосвязи между неликвидным риском корпоративного портфеля и систематическим рыночным риском.

На практике эта погрешность может оказаться не столь существенной, если банк способен «перенести» на рынок или другое подразделение большую часть своего хеджируемого риска. Предположим, что более правильный подход к распределению капитала между элементами портфеля должен основываться на линейной двухфакторной модели следующего вида:

$$r_i = \alpha_i + \beta_{im} r_m + \beta_{i\,p} r_p + \varepsilon_i \ , \qquad (3.10)$$

где: r_i — требуемая рыночная рентабельность акционерного капитала для *i*-го элемента портфеля;

r_m — рыночная премия за риск как разность в доходности фондового рынка и рынка безрискового актива;

r_p — доходность существующего портфеля активов в данном банке;

β_{im} , β_{ip} — «рыночный» и «внутренний» коэффициенты бета соответственно.

Заметим, что модель, описанная последним уравнением, отличается от классической модели *CAPM* тем, что в ней доходность является функцией не только систематического рыночного риска, но и совокупного риска портфеля неликвидных активов.

Если в реальности требуемая доходность на капитал (или размер задействованного капитала) для данного направления деятельности определяется «рыночным» и «внутренним» коэффициентами бета, то банку необходимо оценить оба этих параметра. В методе *RAROC* первым (рыночным) коэффициентом *бета* пренебрегают, размещают капитал по направлениям деятельности только пропорционально их внутренним коэффициентам *бета*:

$$r_i = \lambda_i + \beta_{ip} r_p + \theta_i \qquad (3.11)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Отчасти это связано со сложностью определения рыночного коэффициента бета для тех направлений бизнеса, которые имеют мало самостоятельных компаний-аналогов, чьи акции обращались бы на фондовом рынке или не имеют таковых. Можно показать, что оценка внутреннего коэффициента бета при переходе от записи (3.10) к записи (3.11) будет смещенной, так как несмещенная оценка является функцией «рыночных» коэффициентов бета для данного направления бизнеса и существующего портфеля активов:

$$E(\beta_{ip}) = \beta_{ip} + \beta_{im}\beta_{pm} \qquad (3.12)$$

Легко видеть, что чем больше рисков *i*-го направления деятельности банк способен хеджировать на рынке или «перенести» на другое свое подразделение (то есть чем меньше подверженность этого направления систематическому рыночному риску — β_{im}), тем меньше будут несоответствия при размещении капитала.

С практической точки зрения метод *RAROC* имеет следующие слабые стороны:

— *неприменимость к оценке рентабельности инвестиций в безрисковые активы*, для которых рыночный, кредитный и операционный риск пренебрежимо малы (например, покупка краткосрочных государственных бескупонных облигаций стран с высоким кредитным рейтингом и удержание их до погашения). Для таких операций рассчитанная согласно $EC = RC + CC$ рентабельность капитала будет бесконечно большой, что экономически бессмысленно;

— *сложность расчета для мелких подразделений, отдельных операций и продуктов*, для которых определение размера задействованного капитала и отнесение прибыли или затрат является проблематичным.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3.5. Подходы к размещению капитала по направлениям деятельности

На сегодняшний день предложено несколько основных подходов к размещению капитала по направлениям деятельности с учетом риска. Если в методе *RAROC* совокупная потребность в капитале рассчитывалась «снизу вверх», по отдельным видам риска, то в большинстве этих подходов капитал распределяется по принципу «сверху вниз», на основании того или иного показателя *интегрального экономического риска*, выражаемого волатильностью доходности (рыночной стоимости активов, денежного потока и т. д.). С одной стороны, такой подход позволяет учесть в неявном виде все риски, которым подвержено данное направление деятельности, в их реальной взаимосвязи друг с другом. Это дает существенное преимущество перед методикой *RAROC*, в которой оценивается ограниченный набор рисков (как правило, рыночные, кредитные, операционные), при этом учет корреляционных связей между этими видами риска представляет собой весьма сложную проблему. С другой стороны, интегральные показатели риска не позволяют судить о том, какие факторы вносят наибольший вклад в риск данного подразделения или направления деятельности.

В качестве примеров рассмотрим два основных подхода: на основе внутренних коэффициентов бета и на основе концепции предельного капитала.

3.5.1. Подход на основе внутренних коэффициентов бета

Если корреляции и рентабельности разных направлений деятельности можно оценить непосредственно эмпирически либо обосновать теоретически, то эффект диверсификации риска можно учесть в явном виде при определении совокупной потребности в капитале для всего предприятия по аналогии с портфелем ценных бумаг.

$$RC = \sqrt{\sum_i \sum_j RC_i RC_j \rho_{ij}} , \qquad (3.13)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где RC_i — размер капитала, резервируемого против риска *i*-го направления деятельности;

RC_j — размер капитала, резервируемого против риска *j*-го направления деятельности;

ρ_{ij} — корреляция между рентабельностью активов *i*-го и *j*-го направлений деятельности.

Из формулы (3.13) следует, что выигрыш от диверсификации риска между направлениями деятельности учитывается только при расчете совокупного размера капитала, но не распределяется «сверху вниз» по источникам его возникновения. Это позволяет избежать искажений в оценке результатов работы руководителей тех направлений бизнеса, которые имеют слабую положительную или отрицательную корреляцию рентабельности с другими направлениями и создают положительный эффект для всего предприятия уже в силу факта своего существования. Однако в этом случае арифметическая сумма размещенного по всем направлениям капитала будет превосходить совокупную потребность в нем предприятия, что чревато трудностями методического и психологического характера.

Декомпозиция совокупного риска по направлениям деятельности с учетом, как их собственных рисков, так и корреляционных взаимосвязей возможна в рамках подхода на основе внутренних коэффициентов бета. Для каждого направления бизнеса рассчитывается «внутренний» коэффициент бета по формуле:

$$\beta_i = \frac{Cov(ROA_i, ROA_{банк})}{\sigma^2_{банк}} = \frac{\sigma_i}{\sigma_{банк}} \cdot \rho_{i,банк}, \quad (3.14)$$

$ROA_i, ROA_{банк}$ — рентабельность активов *i*-го направления и всего банка соответственно;

$\sigma_i, \sigma_{банк}$ — стандартное отклонение рентабельности активов направления деятельности и банка соответственно;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$\rho_{i,банк}$ — корреляция между рентабельностью активов *i*-го направления деятельности и рентабельностью активов в целом по банку.

Легко видеть, что вклад каждого направления в совокупный риск банка является произведением двух факторов: относительного риска данного вида деятельности $\frac{\sigma_i}{\sigma_{банк}}$ и корреляции в рентабельности активов данного направления и банка в целом $\rho_{i,банк}$.

Если корреляция положительна, то вклад данного направления в риск всего банка будет возрастать пропорционально его собственному относительному риску, в противном случае риск банка будет линейно снижаться с ростом риска этого вида деятельности.

Капитал в этом подходе размещается между направлениями бизнеса пропорционально их внутренним коэффициентам бета:

$$C_i / A_i = \beta_i \times C / A_{банк}\ , \qquad (3.15)$$

где C_i / A_i — уровень покрытия активов капиталом для *i*-го направления деятельности;

$C / A_{банк}$ — требуемое соотношение «капитал/активы» для всего банка с учетом диверсификации.

Главное преимущество подхода на основе внутренних коэффициентов бета заключается в возможности распределить риск всего предприятия по составляющим его подразделениям с учетом их собственных рисков и корреляционных взаимосвязей между ними. Это гарантирует, что при корректном разнесении прибыли по центрам затрат *сумма экономических прибылей подразделений будет равна совокупной экономической прибыли банка.* Именно поэтому из всех подходов он чаще всего используется для размещения экономического капитала по направлениям деятельности в крупных зарубежных банках.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Тем не менее, у данного подхода есть существенный недостаток. Вклад каждого из направлений деятельности в совокупный риск предприятия рассчитывается апостериори, исходя из неявной посылки о том, что рассматриваемое направление уже существует в корпоративном портфеле, и его вес, и веса остальных направлений будут оставаться неизменными. Продажа или ликвидация существующего, либо появление нового направления бизнеса влечет за собой изменение размерности ковариационной матрицы (то есть добавление или исключение строки и столбца), всех весов и коэффициентов корреляции, следовательно, и совокупного риска предприятия вместе с внутренними коэффициентами бета составляющих его подразделений. Даже при неизменном наборе направлений деятельности изменение темпов их роста относительно друг друга потребует перерасчета всех элементов ковариационной матрицы и коэффициентов бета. Иными словами, подход на основе внутренних коэффициентов бета может эффективно применяться только «в статике», то есть для уже существующего портфеля направлений бизнеса с устойчивой во времени структурой.

3.5.2. Подход на основе концепции предельного капитала

В тех случаях, когда структура портфеля направлений бизнеса уже не является статичной (может существенно меняться в результате стратегических решений или колебаний темпа роста различных направлений), размещение капитала следует производить, основываясь на предельных вкладах направлений деятельности в общий риск предприятия (банка).

Для заданного направления деятельности ***предельным капиталом*** (*incremental capital — IC, marginal capital — MC*) называется приращение совокупного капитала предприятия в результате включения (создания/покупки) или выделения (ликвидации/продажи) этого направления при условии, что вероятность банкротства предприятия останется постоянной:

$$IC = C_{весь\ банк} - C', \qquad (3.16\ А)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где $C_{весь\ банк}$ — имеющийся уровень покрытия активов капиталом банка;

C' — уровень покрытия активов капиталом банка без данного направления деятельности

Если ожидается изменение масштаба деятельности уже существующего направления бизнеса, то предельный капитал будет определяться как такое приращение капитала всего предприятия при заданном изменении объемов операций по данному направлению, которое позволит поддержать вероятность банкротства предприятия на прежнем уровне при неизменном масштабе деятельности остальных подразделений:

$$IC = C_{весь\ банк} - C'', \qquad (3.16\ Б)$$

где C'' — уровень покрытия активов капиталом банка после изменения масштабов данного направления деятельности

При бесконечно малых изменениях масштаба деятельности предельный капитал для *i*-го направления может быть выражен следующим образом:

$$MC_i = \frac{\partial C_{банк}}{\partial A_i}, \qquad (3.17)$$

где A_i — сумма активов направления *i*-го деятельности

Величина предельного капитала зависит от корреляции между направлениями деятельности и от того влияния, которое оказывает на диверсификацию портфеля изменения его структуры. Включение в портфель нового направления, характеризующегося положительной корреляцией рентабельности с уже существующими направлениями деятельности, потребует увеличения совокупного капитала (тем большего, чем выше корреляция). Аналогично, добавление отрицательно коррелирован-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ного с остальными направлениями деятельности позволит снизить совокупный размер капитала, что будет выражаться в отрицательном значении предельного капитала.

При анализе подхода на основе внутренних коэффициентов бета было показано, что изменение объемов операций по одному из направлений деятельности влечет за собой изменение относительных весов в активах и долей в общем риске других направлений. Поэтому итоговое приращение риска всего банка будет зависеть не только от изменения вклада в общий риск со стороны данного направления, но и от изменившихся вкладов всех остальных направлений деятельности. В общем случае значения предельного капитала не будут равны требованиям к капиталу, рассчитанным на основе внутренних коэффициентов бета.

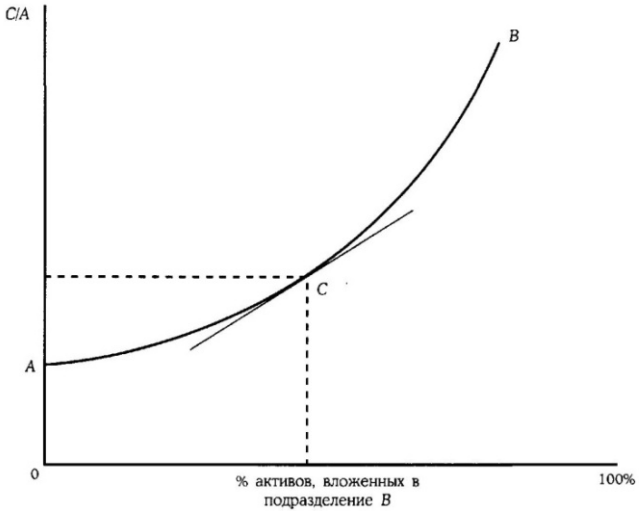


Рис. 10. Кривая равной вероятности банкротства для двух подразделений

В этом можно убедиться с помощью графика (смотри рис. 10). Предположим, что банк включает в себя всего два направления деятельности, одно из которых (*A*) характеризуется низким

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

риском и невысокой рентабельностью, а другое (*B*) — сравнительно большим риском, но и более высокой доходностью. Кривая *AB* на графике отображает уровень покрытия капиталом активов, необходимый для достижения целевого значения индекса Z для всего банка, при всевозможных соотношениях активов входящих в него подразделений. По сути, это своего рода кривая безразличия, которая показывает всевозможные инвестиционные комбинации, удовлетворяющие заданному уровню риска. Предполагается, что рентабельности активов этих двух подразделений проявляют несовершенную положительную корреляцию друг с другом, поэтому кривая безразличия имеет выпуклый вид.

В точках *A* и *B* на графике все активы банка вложены в направление *A* или *B* соответственно, и уровни капитала, необходимые для достижения целевой вероятности банкротства для банка в целом и соответствующего подразделения будут совпадать. Любая промежуточная точка на кривой *AB* (например, точка *C*) указывает требуемый уровень покрытия капиталом активов для всего банка, состоящего из двух направлений деятельности, с учетом диверсификации риска. Наращивая долю вложений в более рискованный, но одновременно и более прибыльный вид деятельности *B*, банк будет смещаться вверх по кривой безразличия, что означает увеличение требований к капиталу. Темп изменения соотношения капитал/активы, выражаемый тангенсом угла наклона касательной к оси абсцисс в данной точке кривой безразличия, и будет равен величине предельного капитала. Предельный капитал, таким образом, является переменной величиной, зависящей от объема операций по данному виду деятельности.

Подводя итог, можно сказать, что подход на основе концепции предельного капитала позволяет размещать капитал «в динамике», то есть при возникновении новых направлений деятельности, а также при изменении масштабов или выделении из состава корпоративного портфеля уже существующих направлений. Тем самым величина экономической прибыли, ожидаемой от того или иного решения стратегического характера, будет более точно отражать влияние этого решения на общий риск предприятия.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Однако сумма предельного капитала, размещенного по подразделениям, всегда будет меньше имеющегося у банка капитала, а экономическая прибыль отдельных подразделений в сумме будет превышать экономическую прибыль всей организации. Оставшийся неразмещенным капитал не является избыточным, а выполняет функцию резерва против положительных корреляций в рентабельности между отдельными направлениями деятельности.

3.6. Проверка на устойчивость. Стресс-тестирование

3.6.1. Понятие и виды стресс-тестирования

Как известно, одна из важнейших целей управления рисками заключается в предотвращении *единовременных* значительных по величине убытков, которые могут иметь катастрофические последствия для предприятия. Хотя финансовый риск-менеджмент базируется в основном на аппарате математической статистики, в отличие от классических статистических задач, в которых обычно рассматриваются усредненные характеристики случайных величин и процессов, а экстремальные «выбросы» игнорируются, наибольший интерес для риск-менеджеров представляют именно редкие, экстремальные события, лежащие далеко «в хвостах» распределений прибылей и убытков.

Стандартные модели оценки рыночного риска на основе концепции *VaR* позволяют рассчитать максимальный *ожидаемый* убыток с заданной вероятностью. Однако эти модели не дают никакой информации о том, каким может быть *непредвиденный* убыток, вероятность возникновения которого обычно задается на уровне от 0,01% до 5%. Для решения этой задачи обычно применяется не вероятностный, а сценарный подход, известный как «стресс-тестирование» (stress testing), в дальнейшем — *ST*.

Целью ST является оценка устойчивости портфеля финансовых активов, предприятия и даже финансовой системы в целом к значительным изменениям макроэкономического характера и «экстремальным» событиям — маловероятным, но

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

возможным кризисным ситуациям, которые трудно поддаются прогнозированию и способны привести к аномально большим убыткам (или прибылям).

Такие события, как правило, лежат далеко за пределами «трех сигм» (99,78% всех значений нормально распределенной случайной величины попадает в диапазон ±3 стандартных отклонения от среднего значения) и в силу этого остаются за рамками стандартных статистических моделей. Так, например, в ходе знаменитого краха фондового рынка США 19 октября 1987 года, вошедшего в историю, как «черный понедельник», колебания цен составили 25 стандартных отклонений, а в ходе мексиканского валютного кризиса 1994–1995 годов был отмечен скачок курса в 122 стандартных отклонения. Являясь разновидностью, сценарного подхода, *ST* используется в качестве дополнения к *VaR-моделям*, отражающим лишь «нормальное» поведение финансовых рынков и оказывающимся неадекватными в периоды резкого изменения волатильности (изменения цен на финансовые инструменты). Иными словами, *ST* призвано дать ответ на вопрос *«Сколько может быть потеряно?»*, а не *«Сколько, вероятно, будет потеряно?»*.

Отправной точкой является выбор видов риска, чувствительность к которым необходимо проанализировать, а также метода моделирования. Проверка на устойчивость может проводиться как по отношению к какому-либо одному риску (например, процентному, валютному или кредитному), а также охватывать сразу несколько видов риска.

Различают следующие подходы к *ST*:

- **анализ чувствительности** (*sensitivity analysis*) — простейшая форма сценарного подхода, при котором моделируются последствия изменения единственного фактора риска. При этом значения остальных факторов являются фиксированными;
- **сценарный анализ** (*scenario analysis*) , под которым понимается изучение воздействия от одновременных изменений нескольких факторов риска;
- **оценка максимально возможного убытка** (*maximum loss approach*) — сценарный подход, заключающийся в поиске сценария, приводящего к самым большим потерям (*worst-case scenario*).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Поиск может вестись как экспертным путем, так и с помощью статистического моделирования. В последнем случае его часто называют систематическим стрессовым тестированием [systematic stress testing];

- **статистическое оценивание** с помощью моделей, базирующихся на **математической теории рекордов** (*extreme value theory — EVT*).

Последний подход (***статистическое оценивание***) применяется все чаще для целей *ST* , однако он имеет следующие существенные недостатки:

- сложность верификации прогнозов ввиду редкости наступления экстремальных событий;
- отсутствие параметрических моделей прогнозирования экстремальных событий для многомерных распределений (которые необходимы для оценки потерь по позициям, подверженным нескольким факторам риска);
- невозможность статистического прогнозирования корреляций в наступлении экстремальных событий.

На рис. 11 в схематичном виде представлен общий алгоритм проведения *ST* портфеля финансовых активов.

Под сценариями кризисных ситуаций могут пониматься как изменения значений отдельных факторов риска (например, цен или процентных ставок), так и изменения в их динамике: индивидуальной (волатильности) и совместной (корреляции между факторами риска).

В идеале, набор сценариев для *ST* должен максимально соответствовать индивидуальным особенностям данного портфеля и учитывать:

- непротиворечивые изменения цен и ставок одновременно на нескольких рынках;
- возможные последствия кризиса в виде возникновения неликвидного рынка и изменения валютного регулирования;
- возможные проявления одновременно нескольких видов риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

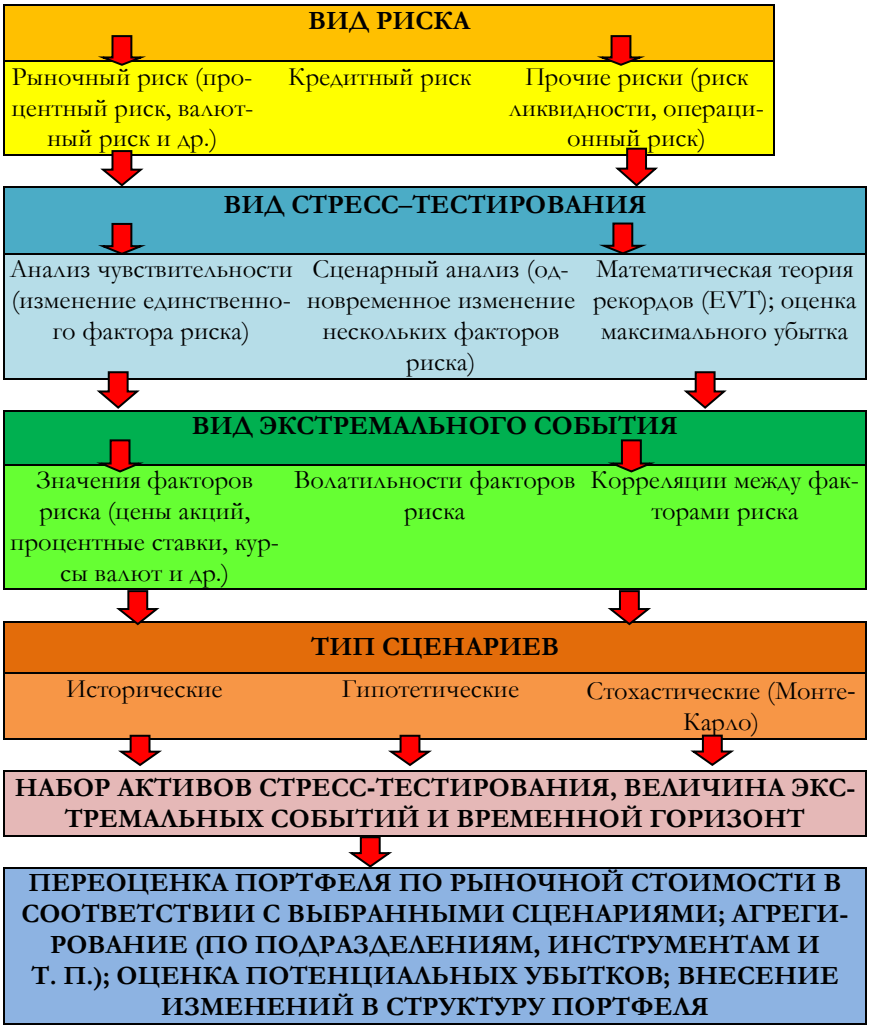


Рис. 11. Алгоритм стресс-тестирования (уровень портфеля финансовых активов)

К сожалению, на практике *ST* не удовлетворяет этим критериям, что объясняется либо высокой вычислительной сложностью задачи, либо просто недостатком статистических данных, требуемых для построения сценариев.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ST может проводиться как по *историческим сценариям*, отражающим события, реально имевшие место в прошлом, так и по *гипотетическим сценариям*, которые строятся, исходя из *правдоподобных* предположений о механизме развития кризисных ситуаций, не имевших прямых исторических прецедентов. Исторические сценарии обладают тем весовым преимуществом, что события, лежащие в их основе, действительно происходили в прошлом, следовательно, вполне могут повториться вновь.

Для оценки последствий такого рода повторений сценарии изменения значений факторов риска, наблюдавшиеся в ходе того или иного кризиса, применяют к модели текущего портфеля и определяют размер потенциальных потерь. Главный недостаток исторического моделирования заключается в его ретроспективном характере. Как известно, кризисы финансовых рынков характеризуются слабой повторяемостью, а профессиональные участники этих рынков постоянно совершенствуют свой инструментарий прогнозирования и управления рисками (что, однако, не делает их полностью застрахованными от повторения одних и тех же ошибок).

Гипотетические сценарии позволяют дополнить исторический опыт основанными на интуиции суждениями экспертов относительно механизма зарождения и характера протекания возможных будущих кризисов. Учитывая, что сценарное прогнозирование не является жестко формализованным методом, возможны различные подходы к разработке гипотетических сценариев для проведения стрессового тестирования.

Главным требованием, предъявляемым к гипотетическим сценариям, никогда не наблюдавшимся ранее в реальности, является их **правдоподобие**, которое можно истолковать как *логико-эмпирическую непротиворечивость* совместных изменений факторов риска, прогнозируемых в таких сценариях. В отличие от вероятности в ее статистическом понимании, правдоподобие является весьма субъективным понятием. Достоверность *ST*, таким образом, будет целиком зависеть от компетентности и опыта экспертов, привлеченных к разработке сценариев. Правдоподобие используемых сценариев является непременным

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

условием для стрессового тестирования, поэтому эти сценарии рекомендуется строить, опираясь в той или иной степени на предшествующую историю.

Проверка логико-эмпирической непротиворечивости сценария представляет собой сложную задачу, поскольку в периоды кризисов корреляционные взаимосвязи между различными рынками и факторами риска изменяются скачкообразно (обычно в сторону увеличения), при этом многоплановость такого рода изменений только возрастает по мере глобализации мировой экономики. Еще труднее оценить вероятность реализации гипотетических сценариев, ибо они лежат за пределами нашего опыта. Заметим, что оценка вероятности повторения сценария, уже наблюдавшегося в прошлом, не менее проблематична.

Сценарии не обязательно должны быть содержательными, то есть иметь под собой некоторое экономическое обоснование, базирующееся на прошлом опыте или интуиции эксперта. Сценарии могут быть и чисто формальными, построенными с помощью метода Монте-Карло в большом количестве с целью нахождения сценария, чреватого самыми большими убытками и его дальнейшего анализа на правдоподобие.

Наконец, необходимо определить портфель, то есть набор активов и финансовых инструментов, подлежащих *ST*, задать масштаб и временной горизонт изменений набора факторов риска. Выбор временного горизонта для кризисного сценария существенно зависит от ликвидности портфеля, которая, в свою очередь, определяется размером позиций. На практике при разработке сценариев рекомендуется использовать временные горизонты длительностью не более одного месяца для развитых рынков и не более двух месяцев — для развивающихся рынков.

Сформулированные тем или иным образом сценарии «проигрываются» на модели, описывающей стоимость текущего портфеля через набор факторов риска. Фактически это означает переоценку стоимости портфеля по заданным в сценариях значениям цен, курсов и процентных ставок. Затем определяются потенциальные прибыли или убытки в результате изменений текущей

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

стоимости портфеля. На завершающем этапе проводится анализ полученных результатов с целью выработки профилактических мероприятий, направленных на устранение выявленных «узких мест» в структуре портфеля и повышение оперативности и эффективности действий всей системы риск-менеджмента в случае начала кризиса.

Главной целью *ST* является проверка готовности всех элементов и структур организации к наступлению кризисной ситуации, устранение хотя бы некоторых «узких мест», что позволит вовремя разорвать цепь причинно-следственных связей, конечным звеном которых могут стать катастрофические убытки. Как следствие вышесказанного — пессимистический сценарий может не реализоваться на практике вовсе. Результаты стрессового тестирования должны использоваться при принятии решений в следующих областях:

- управление риском балансовой ликвидности;
- количественная оценка последствий экстремальных событий;
- проверка предположений, лежащих в основе статистических моделей;
- установление торговых лимитов;
- размещение капитала по портфелям и направлениям деятельности.

3.6.2. Требования регулирующих органов к проведению стресс-тестирования

Базельский комитет по банковскому надзору рассматривает стресс-тестирование как важнейший элемент управления рисками в банках, применяющих внутренние модели для расчета размера капитала, резервируемого против рыночного риска. Общие требования Базельского комитета по банковскому надзору для банков стран группы 10 сводятся к следующему:

1. Банки, использующие подход на основе внутренних моделей для определения размера капитала, резервируемого против рыночного риска, *обязаны иметь точную и всеобъемлющую программу ST*. *ST*, проводимое с целью выявления событий или

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

воздействий, могущих оказать сильное влияние на банки, является ключевым элементом при оценке банком достаточности собственного капитала.

2. Сценарии для *ST* должны отражать набор факторов, которые могут привести к экстремальным убыткам или прибылям по торговым портфелям, либо чрезвычайно затруднить контроль за рисками этих портфелей. Такие факторы включают маловероятные события в разрезе всех основных видов риска, включая различные элементы *рыночного, кредитного и операционного рисков*.

3. Само *ST* должно осуществляться, как по количественным, так и по качественным сценариям. Эти сценарии должны учитывать рыночный риск и изменение ликвидности в периоды нестабильности рынков. Количественные критерии призваны идентифицировать правдоподобные кризисные сценарии, которым могут быть подвержены банки. Качественные критерии должны отражать тот факт, что двумя основными целями *ST* являются: *оценка достаточности капитала банка* для покрытия потенциальных значительных убытков и *определение мер, которые банк может предпринять для снижения риска и сохранения капитала*. Такая оценка является неотъемлемым этапом при выработке и оценке стратегии управления банком, при этом результаты *ST* должны регулярно доводиться до сведения высшего руководства и периодически — до сведения совета директоров банка. Результаты *ST* обязательно должны анализироваться высшим руководством банка и учитываться при выработке политики по управлению рисками и лимитами.

4. При проведении *ST* банки должны комбинировать сценарии, предписываемые органами надзора, со сценариями, разработанными самими банками с целью учета специфических особенностей принимаемых ими рисков.

Банки должны предоставлять органам надзора описание используемой методологии для идентификации и применения сценариев, а также описание результатов *ST*. Банкам предписывается предоставлять национальному органу по надзору информацию о *ST* своих текущих портфелей по трем группам сценариев:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• *сценарии, не требующие проведения моделирования*: наибольшие убытки, реально понесенные банком за отчетный период, в сопоставлении с размером капитала и прогнозными оценками убытков, рассчитанными с использованием внутренней модели банка (например, сколько последовательных дней, характеризовавшихся наибольшими убытками, могло бы быть покрыто данной величиной *VaR*);

• *сценарии, предполагающие проведение моделирования*: сценарии рыночных кризисов, реально имевших место в прошлом и характеризовавшихся как сильными колебаниями цен, так и резким падением ликвидности рынка, а также периодов экстремально высокой волатильности и корреляции в динамике факторов рыночного риска;

• *сценарии, разработанные самими банками и отражающие специфику их операций и особые характеристики их торговых портфелей (например, проблемы в важнейшем регионе и одновременное резкое падение цен на нефть).*

В ряде стран мира национальные органы банковского надзора и регулирования разработали собственные, более детальные требования к проведению банками *ST* своих портфелей. На рубеже XXI в. Международные регулирующие органы стали проявлять все больший интерес к оценке устойчивости к кризисам уже не только отдельных банков, но и национальных финансовых систем в целом. Этот подход получил название агрегированного стресс-тестирования (*aggregate stress testing*) или *AST*. В русле этой тенденции Всемирный банк и Международный валютный фонд инициировали в 1999 году так называемую «Программу оценки финансового сектора» (*Financial Sector Assessment Program — FSAP*), целью которого является заблаговременное выявление уязвимых мест в финансовых системах стран — участниц проекта.

3.6.3. Преимущества и недостатки стресс-тестирования

Важность *ST* как метода сценарного прогнозирования, позволяющего дополнять анализ риска с помощью статистических моделей, трудно переоценить. Стресс-тестирование

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

дает возможность моделировать и анализировать последствия сложных событий, характеризующихся аномальными изменениями состояния финансовых рынков. Результаты проверки на устойчивость необходимы в первую очередь для своевременного выявления и установления «узких мест» в системе управления рисками в компании. Наконец, стресс тестирование позволяет в известном смысле слова «хеджировать» модельный риск посредством сценарного анализа событий, остающихся за рамками стандартных моделей оценки риска.

Являясь слабо формализованным, эвристическим методом, *ST* имеет целый ряд серьезных недостатков, наиболее очевидным из которых является *субъективность* выбора сценариев и оценки правдоподобности их осуществления. Прогнозная ценность проверки на устойчивость к реально наблюдавшимся в прошлом кризисам, как правило, оказывается незначительной из-за низкой вероятности повторения прошлых кризисных ситуаций в будущем. Кроме того, стресс-тестирование значительно уступает статистическим моделям в том, что оно не позволяет прогнозировать корреляционные зависимости в динамике цен при построении кризисных сценариев. Последний недостаток является наиболее существенным, поскольку резкие изменения ценовых корреляций в моменты рыночных кризисов несут наибольшую угрозу для компании, строящей стратегии хеджирования на основе «нормального» состояния рынка. Наконец, разработка набора правдоподобных сценариев для *ST* больших диверсифицированных портфелей, учитывающих взаимосвязь различных рисков и рынков, может оказаться очень трудоемкой и потребовать больших затрат времени и ресурсов. Это обстоятельство накладывает существенные ограничения на количество содержательных гипотетических сценариев, используемых в практике *ST*, которое, как правило, не превышает 5–20 правдоподобных ситуаций.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Вопросы для самоконтроля

1. Парадигма риск-менеджмента на уровне предприятия.
2. Управление рисками на уровне предприятия.
3. Понятие экономического капитала.
4. Капитальные вложения и размещение капитала.
5. Скорректированная на риск рентабельность капитала.
6. Применение *RAROC*.
7. Достоинства и недостатки *RAROC*.
8. Понятие и виды стресс-тестирования.
9. Подходы к стресс-тестированию.
10. Требования к проведению стресс-тестирования.
11. Преимущества и недостатки стресс-тестирования

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. РИСКОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСНОВНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

4.1. Дюрация и кривизна облигаций

4.1.1. Дюрация

Одним из важнейших аналитических показателей облигации является дюрация. В 1938 году концепцию дюрации предложил Ф. Маколей. Однако, в этот момент она не получила широкой известности. Поэтому позже дюрация была самостоятельно открыта целым рядом экономистов. В 1939 году Дж. Хиксом, в 1945 году — П. Самуэльсоном, в 1952 году — Ф. Редингтоном. Маколей стремился найти показатель, с помощью которого можно было сравнивать и объяснять динамику цен облигаций с одинаковым сроком погашения, но разной структурой купонных платежей. Хикс хотел определить показатель эластичности потока платежей относительно коэффициента дисконтирования $(1+r)^{-1}$. Он назвал эту эластичность «*средним периодом* (*average period*)», на который платежи удалены от настоящего момента времени, и отметил, что относительные цены двух потоков платежей инвариантны к изменению процентных ставок, если они характеризуются одинаковым средним периодом. Самуэльсон и Редингтон открыли дюрацию, анализируя чувствительность активов и обязательств относительно изменений процентных ставок. Самуэльсон исследовал влияние роста процентных ставок на стоимость финансовых институтов. Он получил первые производные потоков платежей относительно доходности до погашения, назвав данный показатель «*средневзвешенным периодом времени* (*weighted average time period*)». Редингтон стремился определить, каким должно быть размещение активов и обязательств страховых организаций по страхованию жизни, чтобы минимизировать их потери в связи с неожиданными изменениями процентных ставок на рынке.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Он получил производную платежей относительно процентной ставки, назвав ее «*средним временем* (*mean term*)». Он предложил также термин «иммунизация».

Интерес к дюрации как к практическому инструменту управления портфелем облигаций возник в 1970-е годы после того, как в 1971 году Л. Фишер и Р. Вейл показали, что дюрацию можно использовать для иммунизации портфеля облигаций от риска изменения процентных ставок. М. Хоупвелл и Дж. Кауфман также показали, что дюрацию можно рассматривать в качестве меры ценового риска облигаций.

В современной практике дюрация является важным инструментом в вопросах страхования стоимости облигации и портфеля облигаций от изменения уровня процентных ставок на рынке. Она также учитывается при формировании ряда активных стратегий управления портфелем. Дополнительным инструментом в данных вопросах, позволяющим получать желаемый результат при более значительных изменениях процентных ставок, является показатель *кривизны* (*convexity*).

Показатели дюрации и кривизны являются сейчас ключевыми инструментами измерения и управления процентным риском в руках менеджеров портфелей облигаций, а также при управлении активами и пассивами банковских институтов.

ДЮРАЦИЯ МАКОЛЕЯ

Дюрация Маколея говорит о том, когда в среднем будут получены платежи по облигации, включая купоны и номинал, *то есть это средневзвешенное время всех выплат по облигации*. Весами времени платежей по облигации выступают удельные веса приведенных стоимостей платежей, то есть купонов и номинала, в стоимости облигации. Купоны и номинал дисконтируются под ставку доходности до погашения облигации. *Дюрация Маколея измеряется в годах*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Формула дюрации Маколея имеет вид:

$$D = 1 \cdot \frac{C/(1+r)}{P} + 2 \cdot \frac{C/(1+r)^2}{P} + \ldots + n \cdot \frac{(C+N)/(1+r)^n}{P}, \quad (4.1)$$

где: D — дюрация Маколея;

P — цена облигации;

C — купон облигации;

N — номинал облигации;

$1,2,\ldots,n$ — годы выплат купонов и номинала по облигации;

n — количество лет до погашения облигации;

r — доходность до погашения облигации.

В уравнении $\frac{C/(1+r)}{P}$ — это удельный вес, с которым учитывается первый год выплаты купона по облигации;

$\frac{C/(1+r)^2}{P}$ — удельный вес второго года выплаты купона по облигации и т. д.;

$\frac{(C+P)/(1+r)^n}{P}$ — удельный вес выплаты последнего купона и номинала в стоимости облигации.

В свою очередь величина $C/(1+r)$ — это приведенная стоимость первого купона;

$C/(1+r)^2$ — приведенная стоимость второго купона и т. д.;

$(C+N)/(1+r)^n$ — приведенная стоимость последнего купона и номинала.

В формуле рассчитывается дюрация Маколея облигации с выплатой купонов один раз в год.

Если вынести за скобки общий множитель $\frac{1}{P}$, то формула (4.1) примет вид:

$$D = \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{tC}{(1+r)^t} + \frac{nN}{(1+r)^n} \right] \cdot \frac{1}{P} \quad (4.2)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример 1.

Номинал облигации 1000 руб., цена 1066,24 руб., купон 10%, выплачивается один раз в год, до погашения бумаги 4 года, доходность до погашения 8%. Определить дюрацию Маколея облигации.

Решение.

Согласно формуле Маколея, дюрация составляет:

$$\left(1\cdot\frac{100}{1{,}08}+2\cdot\frac{100}{1{,}08^2}+3\cdot\frac{100}{1{,}08^3}+4\cdot\frac{100+1000}{1{,}08^4}\right)\cdot\frac{1}{1066{,}24}=3{,}504 \textit{года}$$

Посмотрим, как поведет себя дюрация, если купон будет равен 20% при тех же условиях. Определим сначала стоимость облигации.

$$P=\frac{C}{1+r}+\frac{C}{(1+r)^2}+\ldots+\frac{C+N}{(1+r)^n}\cdot$$

Отсюда

$$P=\frac{200}{1{,}08}+\frac{200}{1{,}08^2}+\frac{200}{1{,}08^3}+\frac{200+1000}{1{,}08^4}=1397{,}77\,.$$

Согласно формуле Маколея, дюрация составит:

$$D=\left(1\cdot\frac{200}{1{,}08}+2\cdot\frac{200}{1{,}08^2}+3\cdot\frac{200}{1{,}08^3}+4\cdot\frac{200+1000}{1{,}08^4}\right)\cdot\frac{1}{1397{,}77}=3{,}2436 \text{ года},$$

что меньше, чем в первом случае, когда дюрация была равна 3,504 года. Таким образом, с ростом значения купона значение дюрации Маколея падает.

Если купон по облигации выплачивается m раз в год, то дюрация рассчитывается по формуле:

$$D=\left[1\cdot\frac{C/m}{1+r/m}+2\cdot\frac{C/m}{(1+r/m)^2}+\ldots+mn\cdot\frac{C/m+N}{(1+r/m)^{mn}}\right]\cdot\frac{1}{P} \quad (4.3)$$

По приведенной формуле ответ получается в купонных периодах. Перевести полученный результат в годы можно по формуле:

$$D_{year}=\frac{D_m}{m}\,,$$

где: D_{year} — дюрация в годах; D_m — дюрация в m периодах

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример 2.

Номинал облигации 1000 руб., купон 10%, выплачивается два раза в год, до погашения бумаги 2 года, доходность до погашения 10%. Определить дюрацию Маколея облигации.

Решение.

Цена облигации равна 1000 руб. Согласно предыдущей формуле, дюрация, выраженная в купонных периодах, составляет:

$$\left(1\cdot\frac{100/2}{1+0{,}1/2}+2\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}1/2)^2}+3\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}1/2)^3}+4\cdot\frac{100/2+1000}{(1+0{,}1/2)^4}\right)\cdot\frac{1}{1000}=3{,}7232$$

Дюрация в годах составляет $3{,}7232/2=1{,}8616 года$

Пример 3.

Номинал облигации 1000 руб., купон 10%, выплачивается два раза в год, до погашения бумаги 4 года, доходность до погашения 8%. Определить дюрацию Маколея облигации.

Решение.

Определим стоимость облигации по формуле:

$$P=\frac{C/m}{1+r/m}+\frac{C/m}{(1+r/m)^2}+\ldots+\frac{C/m+N}{(1+r/m)^{mn}}$$

$$P=\frac{100/2}{1+0{,}08/2}+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^2}+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^3}+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^4}+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^5}+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^6}+$$
$$+\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^7}+\frac{100/2+1000}{(1+0{,}08/2)^8}=1067\ руб.$$

Дюрация Маколея в купонных периодах составит:

$$D_m=\left(1\cdot\frac{100/2}{1+0{,}08/2}+2\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^2}+3\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^3}+4\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^4}+5\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^5}+\right.$$
$$\left.+6\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^6}+7\cdot\frac{100/2}{(1+0{,}08/2)^7}+8\cdot\frac{100/2+1000}{(1+0{,}08/2)^8}\right)\cdot\frac{1}{1067}=6{,}831$$

Дюрация Маколея в годах:

$$D=\frac{6{,}831}{2}=3{,}415\ года.$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, чем больше раз в год выплачивается купон, тем меньше временной период, определяемый дюрацией Маколея.

Если до погашения облигации много лет, то вычисления по формуле (4.2) трудоемки. Представленную формулу можно привести к более компактному виду:

$$D = \frac{C}{P} \cdot \left[\frac{(1+r)^{n+1} - nr - (1+r)}{r^2 \cdot (1+r)^n} \right] + \frac{nN}{P(1+r)^n} \qquad (4.4)$$

Пример 4.

Номинал облигации 1000 руб., цене 920,37 руб., купон 10%, выплачивается один раз в год, до погашения бумаги 20 лет, доходность до погашения 11%. Определить дюрацию Маколея облигации.

Решение.

Согласно вышеприведенной формуле, дюрация составляет:

$$D = \frac{100}{920{,}37} \cdot \left(\frac{1{,}11^{21} - 20 \cdot 0{,}11 - 1{,}11}{0{,}11^2 \cdot 1{,}11^{20}} \right) + \frac{20 \cdot 1000}{920{,}37 \cdot 1{,}11^{20}} = 8{,}976 \, года$$

Если купон выплачивается по облигации m раз в год, то дюрацию можно рассчитать по формуле:

$$D = \frac{C}{P} \cdot \left[\frac{(1+r/m)^{mn+1} - nr - (1+r/m)}{r^2 \cdot (1+r/m)^{mn}} \right] + \frac{nN}{P(1+r/m)^{mn}}$$

Представленная формула дает дюрацию сразу в годах.

Пример 5.

Номинал облигации 1000 руб., цена 919,77 руб., купон 10%, выплачивается два раза в год, до погашения бумаги 20 лет, доходность до погашения 11%. Определить дюрацию Маколея облигации.

Решение.

Согласно последней формуле, значение дюрации будет равно:

$$D = \frac{100}{919{,}77} \cdot \left(\frac{1{,}055^{2 \cdot 20+1} - 20 \cdot 0{,}11 - 1{,}055}{0{,}11^2 \cdot 1{,}055^{2 \cdot 20}} + \frac{20 \cdot 1000}{919{,}77 \cdot 1{,}055^{2 \cdot 20}} = 8{,}598 года \right) \cdot$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДЮРАЦИЯ

Хикс рассматривал дюрацию как показатель эластичности цены облигации по процентной ставке. Согласно определению дюрации как эластичности цены облигации по процентной ставке можно записать:

$$D = -\frac{dP}{P} : \frac{d(1+r)}{1+r}, \qquad (4.5)$$

где: D — дюрация;

P — цена облигации;

dP — небольшое изменение цены облигации;

r — доходность до погашения облигации;

$\frac{dP}{P}$ — процентное изменение цены облигации;

$\frac{d(1+r)}{1+r}$ — процентное изменение доходности до погашения облигации (если быть более точным, то это процентное изменение величины $1+r$).

В формуле стоит знак минус, чтобы сделать показатель дюрации положительной величиной, так как цена облигации и процентная ставка изменяются в противоположных направлениях.

Формулу $D = -\frac{dP}{P} : \frac{d(1+r)}{1+r}$ можно записать как:

$D = -\frac{dP}{dr} \cdot \frac{1+r}{P}$, так как дифференциал от постоянной величины равен нулю

Выразим из уравнения процентное изменение цены облигации, то есть величину $\frac{dP}{P}$.

$$\frac{dP}{P} = -D\frac{dr}{1+r}$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На практике часто используют показатель, который называется модифицированной дюрацией. Она определяется по формуле

$$D_m = \frac{D}{1+r} = -\frac{dP}{dr} \cdot \frac{1+r}{P} \cdot \frac{1}{1+r} = -\frac{dP}{dr} \cdot \frac{1}{P}, \qquad (4.6)$$

где: D_m — модифицированная дюрация %;

D — дюрация Маколея;

r — доходность до погашения облигации.

$$\frac{dP}{P} = -D_m dr \qquad (4.7)$$

Из равенства (4.7) следует, что *модифицированная дюрация говорит о том, на какой процент приблизительно изменится цена облигации при изменении ее доходности до погашения на один процент.*

Пример 6.

Номинал облигации 1000 руб., цена равна номиналу, купон 10% выплачивается один раз в год. До погашения облигации 5 лет. Доходность до погашения облигации 10%, дюрация 4,17 года. Определить процентное изменение цены облигации при процентном росте ее доходности до погашения на один процент.

Решение.

Согласно $\frac{dP}{P} = -D\frac{dr}{1+r}$ процентное изменение цены облигации при росте доходности до погашения на 1% равно:

$\frac{dP}{P} = -4{,}17 \cdot \frac{0{,}01}{1{,}1} = -0{,}0379$ или минус 3,79%.

Насколько полученная оценка является точной? Если доходность до погашения облигации вырастет на 1%, то она составит 11%. Цена облигации на основании формулы $P = \sum_{t=1}^{5} \frac{C}{(1+r)^5} + \frac{N}{(1+r)^5}$ снизится при этом до 963,04 руб. Фактическое процентное изменение цены составит:

$$\frac{963{,}04 - 1000}{1000} \cdot 100\% = -3{,}696\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, формула для вычисления модифицированной дюрации показала довольно точную оценку процентного изменения цены –3,79 против –3,696. Погрешность результата возникает потому, что модифицированная дюрация представляет собой линейную оценку процентного изменения цены облигации.

Выражение в правой части уравнения $\frac{dP}{dr} = -D_m P$ называют *дюрацией в денежном выражении* или *денежной дюрацией*. В англоязычной литературе данный вид дюрации именуют долларовой дюрацией.

Умножим обе части последнего равенства на выражение *dr*. $dP = -D_m P dr$. Представленное равенство позволяет определить изменение цены облигации при изменении ее доходности до погашения на небольшую величину.

Пример 7.

Номинал облигации 1000 руб., цена 1027,23 руб., купон 6%, выплачивается один раз в год. До погашения облигации 3 года. Доходность до погашения облигации 5%, модифицированная дюрация 2,701. Определить, как изменится цена облигации при росте ее доходности до погашения на 0,25%.

Решение.

Согласно $dP = -D_m P dr$ цена облигации понизится.

$dP = -2{,}701 \cdot 1027{,}23 \cdot 0{,}0025 = -6{,}936$ *руб.*

Знак минус в ответе говорит, что цена облигации понижается.

ЭФФЕКТИВНАЯ ДЮРАЦИЯ

Значение модифицированной дюрации можно рассчитать не на основе приведенных выше формул, а разностным методом (метод конечных разностей), то есть по формуле:

$$D_m = -\frac{(P_{+dr} - P_{-dr})/P}{2dr}, \qquad (4.8)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: dr — изменение доходности до погашения облигации;

P_{+dr} — цена облигации при росте доходности до погашения на величину dr;

P_{-dr} — цена облигации при падении доходности до погашения на величину dr.

Пример.

Номинал облигации 1000 руб. До погашения облигации 5 лет, купон 6%, выплачивается один раз в год, доходность до погашения 7%. Определить модифицированную дюрацию с помощью формулы (4.6), взяв изменение доходности до погашения в два базисных пункта.

Решение.

Цены облигации для доходности до погашения 7%, 7,02% и 6,98% соответственно равны: 958.9980, 958.2004 и 959.7965 руб. Модифицированная дюрация равна:

$$D_m = -\frac{(958{,}2004 - 959{,}7965)/958{,}9980}{2 \cdot 0{,}0002} = 4{,}1610248$$

Фактическое значение модифицированной дюрации данной облигации составляет 4,1610239. Некоторая разница в полученных значениях объясняется значительным интервалом 2 б. п., на котором была рассчитана дюрация. Чем меньшим будет изменение процентной ставки, тем меньшей будет итоговая ошибка. Данный подход при расчете дюрации используется в случаях, когда изменение цены облигации не просто определить на основании аналитической формулы. В качестве примера такой ситуации можно назвать облигации со встроенными опционами.

Аппроксимация значения модифицированной дюрации называется *эффективной дюрацией*.

СВОЙСТВА ДЮРАЦИИ МАКОЛЕЯ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДЮРАЦИИ

Дюрация обладает следующими свойствами:

1. Значение дюрации Маколея облигации с нулевым купоном равно значению времени до ее погашения. Значение

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

модифицированной дюрации бескупонной облигации меньше времени до ее погашения. Для купонной облигации значение дюрации Маколея и модифицированной дюрации меньше времени до ее погашения.

2. Чем меньше купон облигаций, тем больше дюрация, так как больший удельный вес выплат по бумаге приходится на момент ее погашения. Чем выше купон облигации, тем меньше ее дюрация.

3. Чем чаще выплачиваются купоны по облигации, тем меньше дюрация, так как больше платежей располагается к начальному моменту. Одновременно увеличивается коэффициент дисконтирования для номинала и, соответственно, уменьшается его удельный вес в цене облигации.

4. При росте доходности до погашения облигации дюрация уменьшается, при понижении увеличивается. Такая динамика объясняется тем фактом, что при росте процентной ставки приведенная стоимость купонов и номинала облигации падает, однако она уменьшается в большей степени для более отдаленных платежей по облигации. Поэтому удельный вес для более отдаленных моментов во времени уменьшается в большей степени, чем ближайших, и соответственно дюрация сокращается.

5. Чем больше время остается до погашения облигации, тем больше дюрация. Однако следует подчеркнуть, что увеличение времени обращения облигации не всегда автоматически означает и рост ее дюрации. Прямая зависимость наблюдается только для облигаций с нулевым купоном: их дюрация равна времени, остающемуся до погашения. Дюрация купонной облигации при увеличении срока до ее погашения стремится к пределу, равному $1+\frac{1}{r}$, где r — доходность до погашения бумаги.

6. Чем больше дюрация, тем в большей степени цена облигации реагирует на изменение процентной ставки и наоборот. Другими словами, чем больше дюрация, тем больше риск по облигации.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ИММУНИЗАЦИЯ ОБЛИГАЦИИ

Для купонной облигации существует риск реинвестирования купонов. Он заключается в том, что при падении процентных ставок купоны реинвестируются под более низкий процент, при повышении ставок — под более высокий. Изменение процентных ставок также оказывает влияние на цену облигации, но в противоположном направлении. Таким образом, при повышении ставок инвестор будет проигрывать в цене облигации, но выигрывать от реинвестирования купонов. Напротив, при падении доходности, он выигрывает от роста цены облигации, но проигрывает от реинвестирования купонов. Поскольку изменение цены облигации и доходов от реинвестирования купонов имеют противоположную направленность, можно найти точку во времени в течение срока обращения облигации, где оба процесса уравновешивают друг друга и доходность операции для инвестора остается неизменной. Такая точка во времени и представлена дюрацией облигации. Например, инвестор купил облигацию с доходностью до погашения 20%, дюрацией 3 года, до погашения которой остается 5 лет. Через некоторое время доходность до погашения данной облигации выросла. Если он продаст облигацию через три года, то реализованная доходность его операции составит 20%. Таким образом, инвестор может обезопасить себя от изменения процентных ставок на рынке, или иммунизировать облигацию для периода времени в 3 года. Если он продаст облигацию раньше или позже трех лет, то реализованная доходность, как правило, будет отличаться от 20%. В этом случае инвестор подвергается риску изменения процентной ставки.

Величина дюрации дает хорошее приближение изменения цены облигации только для небольших изменений доходности до погашения. Поэтому, если в рассматриваемом примере доходность до погашения облигации изменится значительно, она уже не будет иммунизирована на период в 3 года, а инвестор не обеспечит себе реализованную доходность в 20% на этот момент времени.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Приведенные выше формулы определения дюрации относятся только к безрисковым, то есть государственным облигациям. Если говорить об облигациях корпораций, то для них существует кредитный риск. Он также должен найти отражение в величине их дюрации. В связи с этим при расчете дюраций корпоративных облигаций необходимо учитывать модели кредитного риска.

4.1.2. Кривизна

Дюрация предполагает, что при изменении доходности до погашения облигации ее цена изменяется на постоянную величину, то есть она не учитывает нелинейную зависимость между доходностью до погашения и ценой облигации. График зависимости цены облигации от доходности до погашения представляет собой выпуклую линию относительно начала координат. Поэтому дюрация дает приемлемую оценку изменения цены облигации только при небольшом изменении доходности до погашения. При значительном изменении доходности до погашения оценка изменения цены облигации только на основе дюрации будет содержать погрешность. Чем больше изменение процентной ставки, тем больше данная погрешность.

Для более точной оценки изменения величины облигации следует учесть такой показатель, как кривизна *(convexity)* графика цены облигации, обозначим его через показатель *conv*. *Кривизна показывает среднюю скорость изменения угла наклона дюрации. Можно сказать, что кривизна измеряет среднее изменение дюрации при изменении доходности до погашения на один базисный пункт.*

Чтобы определить показатель кривизны, разложим изменение цены облигации с помощью ряда Тейлора. Для решения нашей задачи возьмем два первых слагаемых ряда. Тогда изменение цены облигации можно представить следующим образом:

$$dP = \frac{dP}{dr} \cdot dr + \frac{1}{2} \cdot \frac{d^2P}{dr^2} \cdot (dr)^2, \qquad (4.9)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: $\frac{dP}{dr}$ — первая производная цены облигации по процентной ставке;

$\frac{d^2P}{dr^2}$ — вторая производная цены облигации по процентной ставке.

Разделим обе части равенства на цену облигации:

$$\frac{dP}{P} = \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dr} \cdot dr + \frac{1}{2P} \cdot \frac{d^2P}{dr^2} \cdot (dr)^2$$

Полученное уравнение говорит о процентном изменении цены облигации при изменении процентной ставки. В первом слагаемом в правой части равенства величина $\frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dr}$ есть не что иное, как модифицированная дюрация со знаком минус. Во втором слагаемом выражение $\frac{1}{P} \cdot \frac{d^2P}{dr^2}$ представляет собой показатель кривизны. Таким образом: $conv = \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2P}{dr^2}$

Вторая производная цены облигации по процентной ставке при выплате купона один раз в год равна:

Поскольку $P = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + ... + \frac{C+N}{(1+r)^n}$, а

$$\frac{dP}{dr} = \frac{(-1)\cdot C}{(1+r)^2} + \frac{(-2)C}{(1+r)^3} + ... + \frac{(-n)C}{(1+r)^{n+1}} + \frac{(-n)N}{(1+r)^{n+1}}$$, то

$$\frac{d^2P}{dr^2} = \frac{2C}{(1+r)^3} + \frac{6C}{(1+r)^4} + ... + \frac{n(n+1)C}{(1+r)^{n+2}} + \frac{n(n+1)N}{(1+r)^{n+2}}$$

или в сокращенной записи

$$\frac{d^2P}{dr^2} = \sum_{t=1}^{n} \frac{t(t+1)C}{(1+r)^{t+2}} + \frac{n(n+1)N}{(1+r)^{n+2}}$$

Поэтому кривизну можно рассчитать по формуле:

$$conv = \frac{1}{P} \cdot \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{t(t+1)C}{(1+r)^{t+2}} + \frac{n(n+1)N}{(1+r)^{n+2}} \right] \qquad (4.10)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Единицы измерения кривизны — это *годы в квадрате*. Если купон выплачивается несколько раз в год, то показатель кривизны получается в купонных периодах *m*. Пересчитать значение кривизны в годы в этом случае можно по формуле: $conv_{year} = \frac{conv_m}{m^2}$ *в годах*^{2}.

Пример.

Номинал облигации 1000 руб., купон 20%, выплачивается один раз в год, до погашения бумаги 3 года, доходность до погашения 20%. Текущая цена облигации равна номиналу. Определить кривизну облигации.

Решение.

Согласно формуле (4.8), она равна:

$$conv = \frac{1}{1000} \cdot \left(\frac{2 \cdot 200}{1{,}2^3} + \frac{6 \cdot 200}{1{,}2^4} + \frac{12 \cdot 1200}{1{,}2^5} \right) = 6{,}597 \, лет^2$$

Формула $\frac{dP}{P} = \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dr} \cdot dr + \frac{1}{2P} \cdot \frac{d^2P}{dr^2} \cdot (dr)^2$ позволяет определить процентное изменение цены облигации с помощью показателей дюрации и кривизны. Запишем ее с использованием обозначений дюрации и кривизны:

$$\frac{dP}{P} = -D_m dr + \frac{1}{2} conv (dr)^2 \qquad (4.11)$$

Пример.

Модифицированная дюрация облигации равна 2.107, кривизна 6.597. Определить процентное изменение цены облигации при росте и падении доходности до погашения на 1%.

Решение.

При росте доходности на 1% цена облигации упадет на величину:

$$\frac{dP}{P} = -2{,}107 \cdot 0{,}01 + \frac{1}{2} \cdot 6{,}597 \cdot (0{,}01)^2 = -0{,}02074 \text{ или } 2{,}074\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При падении доходности она вырастет на величину:

$$\frac{dP}{P} = -2{,}107 \cdot (-0{,}01) + \frac{1}{2} \cdot 6{,}597 \cdot (-0{,}01)^2 = 0{,}0214 \text{ или } 2{,}14\%$$

Использование модифицированной дюрации и кривизны позволяет довольно точно определить процентное изменение цены облигации при существенном изменении доходности до погашения.

Умножим обе части равенства $\frac{dP}{P} = -D_m dr + \frac{1}{2} conv(dr)^2$ на P. Получаем формулу для определения изменения цены облигации при изменении процентной ставки:

$$dP = -D_m dr P + \frac{1}{2} conv(dr)^2 P \qquad (4.12)$$

Пример.

Определить, на какую величину изменится цена облигации из предыдущего примера при росте доходности до погашения на 1%.

Решение.

Она упадет на величину:

$$dP = -2{,}107 \cdot (0{,}01) \cdot 1000 + \frac{1}{2} \cdot 6{,}597 \cdot (0{,}01)^2 \cdot 1000 = -0{,}02074$$ или 20,74 руб.

Кривизна характеризуется следующими особенностями:

1. величина кривизны возрастает при уменьшении доходности до погашения и наоборот;

2. при росте дюрации величина кривизны возрастает в большей степени, по сравнению с дюрацией;

3. при данном значении доходности до погашения и времени погашения величина кривизны больше для облигаций с более низким купоном. Это можно объяснить тем, что при изменении процентных ставок на рынке корректировка доходности облигации в большей степени происходит за счет цены для облигаций с малым купоном, чем для бумаг с большим купоном

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Показатель кривизны говорит о величине кривизны графика цены облигации в зависимости от доходности до погашения. Чем больше кривизна облигации, тем в большей степени возрастет ее цена при падении процентной ставки, тем меньше упадет ее цена при увеличении процентной ставки. Поэтому кривизна является одним из важнейших инвестиционных качеств облигаций, особенно в условиях нестабильности процентных ставок.

4.2. Определение рисков корпоративных облигаций

Представленная методика взята из работы А. А. Кадникова, посвященной оценке рисков российских корпоративных облигаций[2].

Методологическую базу исследования составляют методы эконометрики и прикладной статистики. Использовались: теория временных рядов, оптимизация, квантильные преобразования, квантильная регрессия, линейная регрессия, векторные операции. Исследование опирается на труды ученых-экономистов в области оценки рисков, а также последние достижения в области риск-менеджмента профессиональных организаций (PRMIA, Basel, JP Morgan).

Декомпозицию стоимости облигации на составляющие можно производить по видам риска: кредитному, процентному, рыночной ликвидности.

Краткосрочные колебания доходности (и соответственно цены) облигации определяются главным критерием — рыночной кривой процентных ставок и ее колебаниями.

Подверженность кредитному риску — следующая степень детализации ценообразования облигаций, определяющая конкретную форму влияния процентных ставок на облигации со схожей вероятностью дефолта. В настоящем исследовании ис-

[2] А. А. Кадников, «Метод оценки риска российских корпоративных облигаций». Вестник Новосибирского государственного университета, серия «Социально-экономические науки» 2011 год.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

пользуется моделирование кредитного риска через базовую «безрисковую» кривую процентных ставок и ее сдвиг на величину кредитного спрэда.

Индивидуальная специфика обращения конкретной ценной бумаги определяется ее рыночной ликвидностью.

Безрисковые кривые процентных ставок определяются на основе ставок, «по которым крупнейшие банки (участники системы расчетов) в момент объявления котировок будут готовы предоставить кредиты первоклассным финансовым институтам».

Для инвестора с точки зрения кредитного риска безразлично предоставить ли кредит банку с высоким рейтингом или приобрести облигации данного банка (например, облигации ВТБ).

Приняв данную гипотезу, определим «справедливую» стоимость облигации эмитента с высоким рейтингом, продисконтировав поток платежей по данной облигации по кривой безрисковых ставок:

$$P_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{\left(1 + r\left(m_i\right)\right)^{m_i}} \qquad (4.13)$$

где n — количество предстоящих выплат;

m_i — сроки до выплат;

Ci — размеры платежей; $r(m_i)$ — соответствующая ставка процента.

Кредитный риск. Далее рассмотрим случай более рискованных облигаций (т. е. кредитные рейтинги эмитентов хуже «безрисковых»). За более высокую вероятность дефолта инвестор будет требовать более высокую доходность (следовательно, более низкую цену). Данную разницу будем называть «премия за кредитный риск».

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Введем в рассмотрение величину *премия за кредитный риск*:

$$PR_{cr} = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{\left(1 + r_{free}\left(m_i\right)\right)^{m_i}} - \sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{\left(1 + r_{risk}\left(m_i\right)\right)^{m_i}}, \quad (4.14)$$

где $r_{free}\left(m_i\right)$ — «безрисковая» ставка процента;

$r_{risk}\left(m_i\right)$— ставка процента, соответствующая кредитному рейтингу эмитента $r_{risk}\left(m_i\right) = r_{free}\left(m_i\right) + spred\left(m_i\right)$.

Рыночный риск. Составляющая компонента рыночного риска в нашей модели представляет собой неопределенность по поводу изменения кривой процентных ставок в будущем. Вклад рыночного риска (и его основной составляющей — процентного риска) необходимо оценивать некоторой мерой волатильности кривой процентных ставок, так как именно ее колебания приводят к изменению стоимости облигации.

Предложим вариант, хорошо вписывающийся в теорию рисков: *VaR* по процентным ставкам:

$$VaR_{total} = VaR_{general} + VaR_{specific}, \quad (4.15)$$

где VaR_{total} — совокупный показатель *VaR* по облигации;

$VaR_{general}$ — общий процентный риск: *VaR* по облигации, обусловленный изменениями стоимости денег в экономике (безрисковой кривой доходности);

$VaR_{specific}$ — специальный процентный риск: *VaR* по облигации, который обусловлен изменением уровня кредитного риска эмитента (кредитного спрэда).

$VaR_{general}$ определяется из выражения

$$VaR_{general}\left(\alpha, T\right) = -Per\left(\left(D_j\right), \alpha\right) \cdot \sqrt{T}, \quad (4.16)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где $D_j = \left(PV_j - PV_{j-1}\right)/PV_{j-1} - 1$ — однодневный прирост расчетной стоимости облигаций;

$Per(\ )$ — перцентиль. Перцентиль (*Percentile*) — это сотая доля объема измерения совокупности, выраженная в процентах, которой соответствует определенное значение признака. Площадь, ограниченная кривой нормального распределения, делится на сто равных частей, или перцентилей, каждый со своим порядковым номером.

$$PV_j = \sum_t \frac{F_t}{\left(1 + i_{jt}\right)^{(t-t_0)/365}}, j = 1,\ldots, N, \quad (4.17)$$

где F_t — поток будущих платежей по облигации; t — дата получения платежа; t_0 — дата, по состоянию на которую производится расчет VaR.

Далее, $VaR_{specific}$ определяется как

$$VaR_{specific}(\alpha, T) = \frac{PV^{yc} - PV^{yc+sp}}{PV^{yc}} \cdot \sqrt{T}, \quad (4.18)$$

где PV^{yc} — приведенная стоимость инструмента по безрисковой кривой доходности на дату расчета;

PV^{yc+sp} — приведенная стоимость инструмента по безрисковой кривой доходности, сдвинутой на потенциальное изменение кредитного спрэда, на дату расчета; P — текущая цена финансового инструмента.

Риск рыночной ликвидности. Оценка риска рыночной ликвидности осуществляется на основе построения поверхности ликвидности. В качестве количественной оценки данного риска предлагается использовать некоторые показатели, рассчитанные на основе поверхности ликвидности.

Исходя из определения ликвидности (возможность конвертации актива в денежную форму в определенный срок в полном объеме по определенной цене) на основе данных торгов по

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

конкретной бумаге за определенный период, сформируем поверхность в координатах *объем*, *цена*, *срок*. Это позволит оценить, за какое количество дней, а также по какой цене реализовался определенный объем ценных бумаг.

Полученные при построении поверхности ликвидности на основе среднего результаты позволяют не только получить иллюстративную информацию о параметрах обращения ценной бумаги, но и оценить статистическую зависимость объемов торгов и цены сделок, т. е. рассчитать, например, эластичности ликвидности.

Используем стандартную формулу дуговой или точечной эластичности:

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta X} \times \frac{X_1 + X_2}{V_1 + V_2}; \quad E = \frac{\Delta V}{\Delta X} \times \frac{X_1}{V_1}, \quad (4.19)$$

где V — объем торгов; X — показатель, по которому проводится расчет эластичности.

По полученным при построении поверхности ликвидности на основе средних оборотов данным возможно построить:

- эластичность объема торгов по цене (каково возрастание объема продаж при уменьшении цены на 1 п. п.);
- эластичность объема торгов по срокам (каково возрастание объема продаж по ценной бумаге при увеличении срока торгов на 1 день).

Также необходимо учесть форму поверхности в локальной точке оценивания ввиду того, что поверхность в общем случае неоднородна. Для этого произведем расчет *кривизны* поверхности.

Кривизна k этой кривой может быть вычислена по формуле:

$$k = \frac{f''}{\left[(f')^2 + 1\right]^{3/2}} \quad (4.20)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Для конкретного случая

$$f' = \frac{\Delta V}{\Delta X},$$

$$f'' = \frac{\left[\left(\frac{\Delta V}{\Delta X}\right)_1 - \left(\frac{\Delta V}{\Delta X}\right)_0\right]}{\left[\frac{\Delta X_0 + \Delta X_1}{2}\right]} \quad (4.21)$$

Так как по построению переменные поверхности ликвидности ортогональны, то кривизна K (в математических терминах — средняя кривизна) определяется как

$$K = \frac{1}{2} \times (k_1 + k_2) \quad (4.22)$$

При построении уравнения регрессии задача ставится следующим образом: определить составляющие кредитного риска (премия за кредитный риск), процентного (премия за рыночный риск) и риска рыночной ликвидности (премия за ликвидность) в текущей цене облигации.

Общее уравнение модели выглядит так:

$$P = y + CF_{risk-free} + PR_{cr} + PR_{\%} + PR_{liq}\ , \quad (4.23)$$

где P — текущая цена облигации;

y — переменная, отвечающая за индивидуальные шоки в цене облигации;

$CF_{risk-free}$ — приведенная стоимость денежного потока по облигации, свободного от рисков;

PR_{cr} — премия за кредитный риск;

$PR_{\%}$ — премия за рыночный риск;

PR_{liq} — премия за риск ликвидности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Регрессионное уравнение с учетом введенных факторов выглядит следующим образом

$$P - P_s = \alpha_1 \cdot VaR_{general} + \alpha_2 \cdot VaR_{specific} + \gamma_1 \cdot I(BB) + \gamma_2 \cdot I(B) + \beta_1 \cdot E_{time} + \beta_2 \cdot K + \varepsilon \quad (4.24)$$

где P — вектор текущих цен облигации;

P_s — вектор «справедливых» стоимостей облигации (приведенная стоимость по кривой процентных ставок, с учетом кредитного спрэда);

$VaR(\,)$ — вектора показателей VaR;

$I(\,)$ — индикатор принадлежности облигации рейтинговой категории;

E_{time} — вектор эластичностей объема по сроку;

K — вектор значений кривизны поверхностей ликвидности;

ε — вектор ошибок;

α_i, β_j, γ_k — искомые оценки.

Таблица 5

Исходные данные для расчетов

Облигация	$PR_{\%} + PR_{liq}$	Рейтинг	VaR_{sp}, %	VaR_{gen}, %	VaR, %	E (v/p)	E (v/t)	Кривизна	Дюрация
ВТБ_6	–3,38	BBB	0,00	0,76	0,76	1,29	1,000	–0,025	292
Гпром_7	–1,72	BBB	0,00	0,91	0,91	1,13	0,996	–0,158	401
Гпром_6	–3,19	BBB	0,00	0,79	0,79	1,08	0,998	–0,085	256
РЖД_6	–2,59	BBB	0,00	1,38	1,38	0,305	0,960	–0,081	635
РЖД_7	1,24	BBB	0,00	2,02	2,02	0,224	0,948	–0,009	1 175
Лукойл_3	0,14	BBB	0,00	1,80	1,80	0,476	0,968	–0,147	1 034
СИБУР_1	–3,50	BB	1,47	0,92	2,39	0,585	0,980	–0,107	391
ТКБ_1	–5,44	BB	2,05	1,20	3,25	0,454	1,000	–0,079	626
ТКБ_2	–2,70	BB	1,10	0,66	1,76	0,752	1,000	0,016	308
АКБАРС_2	–4,50	BB	0,66	0,28	0,95	0,685	0,8455	0,948	108
ХКФ_2	–4,51	B	1,99	0,50	2,49	0,305	0,942	0,088	145
ПСБ_5	–2,93	B	2,04	0,54	2,58	0,513	0,969	–0,026	279
Ренес_1	–7,54	B	1,56	0,30	1,87	0,835	0,875	0,001	192
БСоюз_2	–2,77	B	2,77	0,86	3,63	1,139	0,988	0,445	362

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 6

Итоговое разложение стоимости облигаций по видам риска

Облигация	Цена	*NPV*	Премия за риск	PR_{cr}	$PR_{\%}$	PR_{liq}
ВТБ_6	100	103,38	3,38	0,00	4,47	–1,09
Гпром_7	99,75	101,47	1,72	0,00	1,74	–0,02
Гпром_6	100,2	103,35	3,19	0,00	3,74	–0,55
РЖД_6	98,8	101,39	2,59	0,00	0,65	1,94
РЖД_7	98,87	97,63	–1,24	0,00	–3,36	2,12
Лукойл_3	98,03	97,89	–0,14	0,00	–1,02	0,88
СИБУР_1	98,64	102,62	3,98	0,95	2,62	0,41
ТКБ_1	94,98	101,06	6,08	1,29	5,39	–0,59
ТКБ_2	98,1	101,15	3,05	0,71	3,70	–1,36
АКБАРС_2	99,76	104,48	4,72	0,44	2,27	2,01
ХКФ_2	98,52	103,68	5,16	1,30	2,48	1,38
ПСБ_5	98,71	102,30	3,59	1,32	1,82	0,45
Ренес_1	100	108,07	8,07	1,07	1,43	5,57
БСоюз_2	100,6	104,26	3,68	1,82	3,76	–1,90

Премия за кредитный риск относительно номинала PR_{cr} / N, где N — номинальная стоимость облигации, представляет собой ожидаемую величину потерь — вероятность дефолта и, применительно, например, к банковской практике, необходимую величину резервов на возможные потери.

Оценки процентного риска показывают вклад изменения волатильности кривой процентных ставок только в изменение цены облигации. Причем, учитывая алгоритм расчета *VaR*, оценка учитывает не только абстрактное колебание кривой, но и специфику его влияния на конкретный денежный поток. Таким образом, оценки показывает влияние роста процентного *VaR* (за счет колебания исходной кривой процентных ставок) на цену облигации.

Оценка влияния ликвидности показывает, насколько стоимость облигации, очищенная от прочих видов риска, чувствительна к изменению параметров индивидуальных торгов на рынке. Наглядная интерпретация результатов несколько затруднительна (чувствительность к эластичности и кривизне).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4.3. Традиционный и новый подходы к определению риска акции

4.3.1. Традиционный подход к оценке риска

В финансовой теории и практике в качестве меры риска финансового актива принимаются такие показатели, как стандартное отклонение и дисперсия его доходности. В качестве синонима понятия стандартное отклонение используют также термин «волатильность». *Стандартное отклонение и дисперсия доходности акции говорят о степени возможного разброса фактической доходности акции вокруг ее средней доходности.*

Пусть имеются значения доходности акции за n лет. За первый год она составила величину r_1, за второй — r_2 и т. д., за n-ый год — r_n. Проведем расчеты в несколько шагов.

ШАГ 1. Определяем среднее значение доходности акции за n лет. Это просто средняя арифметическая значений ее доходности за этот период:

$$\bar{r} = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \ldots + r_n}{n}$$

Если использовать знак Σ для компактной формы записи суммирования, формула примет вид:

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n}, \quad (4.25)$$

где: $\bar{r}$ — средняя доходность акции;

n — количество лет, за которые наблюдались значения доходности; знак суммы $\sum_{i=1}^{n} r_i$ показывает, что осуществляется суммирование всех значений показателя r с коэффициентами от величины i до n.

ШАГ 2. Определяем для каждого года отклонение фактического значения доходности от ее средней величины, возводим

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

полученные данные в квадрат. Для первого года получаем: $\left(r_1 - \bar{r}\right)^2$, для второго года — $\left(r_2 - \bar{r}\right)^2$ и т. д., для *n*-го года $\left(r_n - \bar{r}\right)^2$.

ШАГ 3. Суммируем квадраты отклонений:

$$\left(r_1 - \bar{r}\right)^2 + \left(r_2 - \bar{r}\right)^2 + ... + \left(r_n - \bar{r}\right)^2 = \sum_{i=1}^{n}\left(r_i - \bar{r}\right)^2$$

ШАГ 4. Делим полученную сумму на количество лет:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(r_i - \bar{r}\right)^2}{n} \quad (4.26)$$

Величина σ^2 является дисперсией доходности акции в расчете на год. Как уже отмечалось, дисперсия является показателем рассеяния фактических значений доходности акции вокруг ее средней величины. Размерность дисперсии представляет собой квадрат доходности акции. Если в формуле мы учитываем доходность в процентах, то размерность дисперсии — это процент в квадрате. Показателем такой размерности не всегда удобно пользоваться, поскольку сама доходность акции измеряется в процентах. Поэтому из дисперсии извлекают квадратный корень и получают стандартное отклонение доходности:

$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$, где σ — стандартное отклонение доходности акции. Стандартное отклонение измеряется уже в процентах, то есть в тех же единицах, что и доходность.

Если предположить, что при расчете дисперсии и стандартного отклонения мы учли все существующие значения доходности, то есть всю генеральную совокупность случайной переменной, то полученная по формуле (4.26) дисперсия называется *генеральной дисперсией*, а стандартное отклонение — соответственно *генеральным стандартным отклонением*. Однако на практике невозможно учесть все фактические значения доходности акции. Поэтому оценку данных показателей проводят на основе только части этих значений, то есть на

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

основе некоторой выборки данных. Тогда в результате расчета получают так *называемую выборочную дисперсию*.

Если в качестве оценки генеральной дисперсии принять выборочную дисперсию, то она будет приводить к систематическим ошибкам, занижая значение генеральной дисперсии. Это происходит потому, что при расчете отклонения его считают не от истинного среднего значения переменной, а от выборочного. Выборочное же среднее непосредственно находится в центре выборки и поэтому отклонения от него выборочных данных в среднем меньше, чем от действительного среднего значения переменной в генеральной совокупности. Чтобы скорректировать данную погрешность, переходят к, так называемой, *исправленной дисперсии*. Она определяется по следующей формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(r_i - \bar{r}\right)^2}{n-1} \quad (4.27)$$

Формулы определения дисперсий отличаются только знаменателем. Данная корректировка осуществляется для того, чтобы получить несмещенную оценку генеральной дисперсии[3]. Корректировка является существенной, если оценку дисперсии проводят на основе небольшого количества данных. При большом объеме выборки различие в расчетах бывает незначительным. На практике пользуются исправленной дисперсией, если количество наблюдений меньше 30. Соответственно исправленное стандартное отклонение определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(r_i - \bar{r}\right)^2}{n-1}} \quad (4.28)$$

[3] Несмещенной называют статистическую оценку некоторого параметра случайной величины, математическое ожидание которого равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

Определить стандартное отклонение доходности акции, если ее доходность за первый год составила 30%, второй — 35%, третий — 32%, четвертый — 29%, пятый — 34%.

Решение.

Осуществим расчеты по шагам.

ШАГ 1. Определяем среднюю доходность акции:

$$\bar{r} = \frac{30 + 35 + 32 + 29 + 34}{5} = 32\%$$

.

ШАГ 2. Определяем квадраты отклонений фактических результатов за каждый год от средней доходности:

$$(30-32)^2 = 4, (35-32)^2 = 9, (32-32)^2 = 0, (29-32)^2 = 9, (34-32)^2 = 4$$

ШАГ 3. Суммируем квадраты отклонений, делим сумму на количество лет минус единица, получаем исправленную дисперсию.

$$\sigma^2 = \frac{4 + 9 + 0 + 9 + 4}{4} = 6{,}5$$

ШАГ 4. Определяем исправленное стандартное отклонение доходности акции:

$$\sigma = \sqrt{6{,}5} = 2{,}55\%$$

Рассматривая технику определения стандартного отклонения и цифровой пример, мы оперировали временным периодом, равным году. На практике возникает задача определения стандартного отклонения для других временных периодов.

Если имеется значение стандартного отклонения за год, то для определения его за один день надо стандартное отклонение в расчете на год разделить на корень квадратный из количества дней в году, а именно:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma}{\sqrt{365}},$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: σ — стандартное отклонение в расчете на один день;

σ — стандартное отклонение в расчете на год.

Так, стандартное отклонение доходности акции за один день в приведенном выше примере равно:

$$\frac{2,55}{\sqrt{365}} = 0,133\%$$

Следует, однако, иметь в виду, что торговля ценными бумагами происходит не 365 дней в году. В году примерно 252 торговых дней, в течение которых и происходит изменение доходности акции. Поэтому для расчета стандартного отклонения за один день целесообразно использовать 252 дня. Тогда стандартное отклонение за день в примере составит:

$$\frac{2,55}{\sqrt{252}} = 0,161\%$$

Если мы определяем стандартное отклонение за некоторый период на основе годичного стандартного отклонения, то в общем виде формула имеет следующий вид:

$$\sigma_t = \sigma\sqrt{\frac{t}{252}}, \qquad (4.29)$$

где: σ_t — стандартное отклонение за период t;

t — период времени, для которого определяется стандартное отклонение;

σ — стандартное отклонение за год.

Пусть в нашем примере требуется определить стандартное отклонение доходности акции за 50 дней. В соответствии с формулой оно составит:

$$\sigma_{50} = 2,55\sqrt{\frac{50}{252}} = 1,136\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если известно стандартное отклонение за один день, то определить его в расчете на год можно по формуле:

$$\sigma = \sigma_1 \sqrt{252}$$

Соответственно стандартное отклонение за любой другой период времени σ_t определяется по формуле:

$$\sigma_t = \sigma_1 \sqrt{t},$$

где t — количество дней в периоде, за который рассчитывается стандартное отклонение.

Получить стандартное отклонение за год на основе его значения за некоторый период t можно с помощью формулы

$$\sigma = \sigma_t \sqrt{\frac{252}{t}}$$

Если стандартное отклонение за 50 дней составляет 1,136%, то в расчете на год оно равно:

$$\sigma = 1{,}136 \sqrt{\frac{252}{50}} = 2{,}55\%$$

На практике волатильность определяется на основе данных о ежедневной доходности акции. Доходность акции за один день определяется по формуле:

$$r_{t_i} = \frac{S_{t_i} - S_{t_{i-1}}}{S_{t_{i-1}}}, \qquad (4.30)$$

где: r_{t_i} — доходность акции за i день;

S_{t_i} — цена акции при закрытии i дня;

$S_{t_{i-1}}$ — цена акции при закрытии $i-1$ дня.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Например, берут цену акции при закрытии вчера S_{t_0} и цену акции при закрытии сегодня S_{t_1}. Доходность акции за первый день равна:

$$r_{t_1} = \frac{S_{t_1} - S_{t_0}}{S_{t_0}} \quad (4.31)$$

Показатель r_{t_1} является первым статистическим наблюдением. Далее берут цену акции при закрытии для дня t_2, определяют аналогичным образом доходность акции за второй день и т. д. На основе полученных данных о ежедневной доходности по формуле (4.28) определяют волатильность в расчете на один день. Затем определяют волатильность в расчете на год:

$$\sigma = \sigma_1 \sqrt{252} \qquad (4.32)$$

Удобство расчета стандартного отклонения на основе ежедневных данных состоит в том, что можно воспользоваться большим количеством наблюдений. В то же время при определении волатильности на год на основе значения волатильности за день можно допустить существенную погрешность. Она будет особенно велика, если стандартное отклонение актива следует процессу «возвращение к среднему значению». Это означает, что волатильность актива в долгосрочной перспективе испытывает колебания вокруг некоторого среднего значения, а не возрастает бесконечно пропорционально величине $\sqrt{t}$, как это следует из формулы $\sigma_t = \sigma_1 \sqrt{t}$.

На практике приемлемый результат получается, если рассчитывать стандартное отклонение для более длительных периодов на основе более коротких, используя период времени до 10 дней. Так, определив волатильность в расчете на день, можно определить ее для периода в 10 дней, умножив полученную цифру на значение $\sqrt{10}$.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Когда инвестора интересует волатильность за более длительные периоды, можно взять прошлые статистические данные с требуемым интервалом. Например, инвестор определяет волатильность для одного месяца. Тогда необходимо взять наблюдения за предыдущие периоды времени по 30 дней. Причем, чтобы исключить автокорреляцию[4], следует использовать непересекающиеся временные периоды. Неудобство такого подхода при расчете волатильности для больших периодов состоит в том, что приходится использовать наблюдения за несколько предыдущих лет.

Доходность акции является случайной величиной и поэтому может принимать различные значения. Если значения переменной изменяются во времени неопределенным образом, то говорят, что она следует стохастическому, то есть вероятностному процессу. Значения переменной могут изменяться дискретно или непрерывно. В первом случае величина переменной изменяется только на определенную (дискретную) величину, во втором — может принимать любые значения в рамках некоторого диапазона.

Значения одной переменной могут изменяться только в определенные моменты времени, другой — в любое время. Поэтому выделяют соответственно дискретный и непрерывный стохастические процессы.

Доходность акции подчиняется нормальному распределению. Нормальное распределение возникает в том случае, когда на случайную величину оказывает влияние множество факторов, каждый их которых не имеет определяющего значения. График кривой нормального распределения (график плотности вероятности) случайной величины приведен на рис. 12.

---

[4] Автокорреляция — это термин, который говорит о том, что величина переменной в следующий момент зависит от ее значения в предыдущий момент.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

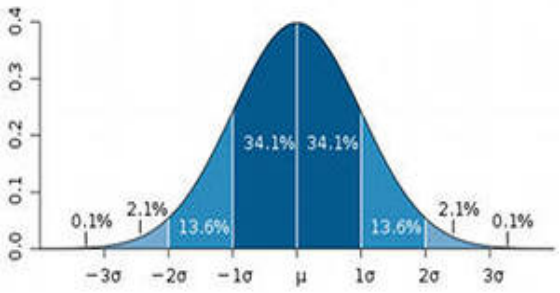


Рис. 12. График кривой нормального распределения

По оси абсцисс представлена область возможных значений случайной величины X, по оси ординат — плотность распределения вероятностей случайной величины X. Плотность распределения $f(x)$ является одной из форм закона распределения случайной величины, но существует только для непрерывных случайных величин.

График кривой нормального распределения симметричен относительно среднего значения случайной величины, которое называют еще математическим ожиданием случайной величины. Сама случайная величина может принимать любые отрицательные и положительные значения. Правая и левая ветви графика асимптотически приближаются к оси абсцисс. Вся площадь, ограниченная кривой распределения и осью абсцисс, равна единице. Если нас интересует вероятность попадания случайной величины на какой-либо интервал оси абсцисс, то она будет равна площади фигуры, ограниченной сверху кривой распределения, снизу — осью абсцисс, по бокам — перпендикулярами, проходящими через концы интервала.

Нормальное распределение полностью определяется двумя характеристиками случайной величины — ее математическим ожиданием и стандартным отклонением.

Стандартное отклонение характеризует степень рассеяния возможных значений случайной величины вокруг ее среднего значения. Кроме этого, оно говорит о вероятности того, что значение случайной переменной окажется в некотором интер-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

вале. Для нормально распределенной случайной величины полезно запомнить так называемое «правило трех сигм». Оно говорит о том, что вероятность получить значение случайной переменной в диапазоне одного стандартного отклонения от ее средней величины равно 68,3%, в диапазоне двух стандартных отклонений — 95,4%, трех стандартных отклонений — 99,7%. Остается еще 0,3% вероятности того, что случайная величина примет любое другое значение, выходящее за рамки отмеченных границ.

Проиллюстрируем данное правило на основе примера по расчету волатильности, который был приведен выше. Среднее значение или математическое ожидание доходности акции равнялось 32%, а стандартное отклонение доходности в расчете на год — 2,55%.

Согласно «правилу трех сигм», инвестор вправе ожидать, что:

- с вероятностью 68,3% доходность акции через год будет располагаться в интервале от $32\% \pm 2{,}55\%$, то есть от 29,45% до 34,55%;
- с вероятностью 95,4% этот интервал составит $32\% \pm 2 \times 2{,}55\%$, то есть от 26,9% до 37,1%.;
- с вероятностью 99,7% интервал возможной доходности будет равен $32\% \pm 3 \times 2{,}55\%$ или от 24,35% до 39,65%. Остается еще 0,3% вероятности того, что акция принесет как гораздо более высокую, так и низкую доходность.

Стандартное отклонение является мерой риска изменения доходности акции. Зная данную величину, инвестор может выбирать между более или менее рискованными бумагами. Например, имеются две акции ***A*** и ***B***. Их средняя доходность одинакова и равна 30%, так как это просто средняя арифметическая их доходностей за определенный период времени. При этом стандартное отклонение в расчете на год акции ***A*** равно 10%, акции ***B*** — 15%. Из этого следует, что акция ***B*** рискованнее акции ***A***. Исходя из правила трех сигм, инвестор с вероятностью 68,3% вправе ожидать получения через год по бумаге ***A*** доходности в диапазоне от 20% до 40%, а по бумаге ***B*** — в диапазоне от

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

15% до 45%. По этой причине более консервативный вкладчик выберет бумагу ***A***, а более склонный к риску — бумагу ***B***.

4.3.1. Новые модели оценки риска (ARCH, GARCH, EWMA)

В рамках традиционного подхода к определению риска акции значение ее дисперсии рассматривается во времени как неизменная величина. Данное свойство дисперсии называют *гомоскедастичностью*. Однако общепризнанно, что ее величина подвержена изменениям. Свойство непостоянства дисперсии именуют термином *гетероскедастичностью*.

Замечено: на финансовом рынке периоды низкой и высокой волатильности периодически сменяют друг друга. В рамках каждого из этих периодов возникает эффект кластерности. Он говорит о том, что если сейчас на рынке наблюдается низкая волатильность, то наиболее вероятно, что она сохранится и в следующий момент. За высоким показателем волатильности, скорее всего, последует также высокое значение волатильности. Эффект кластерности был впервые обнаружен в 1963 г. Мандельбротом.

Таким образом, если на рынке появилась информация, которая вызвала рост или падение волатильности, то она будет сказываться на ней еще в течение некоторого времени. Такое положение вещей говорит о том, что последние данные о динамике доходности актива имеют большее значение для прогнозирования текущего уровня дисперсии, чем более ранние. Поэтому при прогнозировании дисперсии последние статистические данные следует учитывать с большим удельным весом, чем более ранние.

АВТОРЕГРЕССИОННАЯ УСЛОВНАЯ ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ (ARCH)

При расчете дисперсии формула (4.27) обладает тем недостатком, что в ней не находит отражения временной порядок наблюдений, поскольку все они одинаковые удельные веса. Несколько трансформируем данную формулу. Во-первых, в знаменателе вместо величины (n–1) возьмем n. Такое изменение не

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

искажает существенно оценку дисперсии. Во-вторых, придадим вес φ_i каждому из наблюдений квадратов отклонений доходности. Тогда формула примет вид:

$$\sigma^2 = \frac{\varphi_1\left(r_1 - \bar{r}\right)^2 + \varphi_2\left(r_2 - \bar{r}\right)^2 + \ldots + \varphi_n\left(r_n - \bar{r}\right)^2}{n}, \quad (4.33)$$

Разделим все слагаемые на значение *n*:

$$\sigma^2 = \frac{\varphi_1}{n}\left(r_1 - \bar{r}\right)^2 + \frac{\varphi_2}{n}\left(r_2 - \bar{r}\right)^2 + \ldots + \frac{\varphi_n}{n}\left(r_n - \bar{r}\right)^2 \quad \textit{или}$$
$$\sigma^2 = \alpha_1\left(r_1 - \bar{r}\right)^2 + \alpha_2\left(r_2 - \bar{r}\right)^2 + \ldots + \alpha_n\left(r_n - \bar{r}\right)^2, \quad (4.34)$$

где $\alpha_i = \frac{\varphi_i}{n}$ — удельный вес каждого наблюдения квадрата отклонения доходности; общая сумма удельных весов равна единице.

За день доходность акции, как правило, изменяется не сильно. Поэтому ее средняя доходность мало отличается от нуля. Кроме того, дисперсия за день существенно больше величины средней доходности. В итоге среднюю доходность $\bar{r}$ можно считать равной нулю[5]. Тогда формула примет вид:

$$\sigma^2 = \alpha_1 r_1^{\,2} + \alpha_2 r_2^{\,2} + \ldots + \alpha_n r_n^{\,2} \quad \textit{или}$$
$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i r_i^{\,2} \quad (4.35)$$

Можно предположить, что существует долгосрочная оценка дисперсии, и включить ее оценку в последнюю формулу. Получим:

$$\sigma^2 = gv + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i r_i^{\,2}, \quad (4.36)$$

где: v — оценка долгосрочной дисперсии;

g — ее удельный вес.

[5] Такая корректировка ведет к некоторому смещению в сторону увеличения дисперсии, однако оно незначительно.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Обозначим $g\nu$ через переменную w. Тогда $\sigma^2 = g\nu + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i r_i^2$ примет вид:

$$\sigma^2 = w + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i r_i^2 \quad (4.37)$$

Допустим, что мы рассчитываем дисперсию для дня n на основе данных p предшествующих дней, то есть p периодов, тогда формула $\sigma^2 = w + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i r_i^2$ примет следующий вид:

$$\sigma_n^2 = w + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i r_{n-i}^2 \text{ , } (4.38)$$

где σ_n^2 — оценка дисперсии для n-го дня.

Приведенная формула представляет собой модель $ARCH(p)$, название которой переводится как *авторегрессионная условная гетероскедастичность*. Она была разработана Р. Инглом в 1982 году для отражения изменчивого характера дисперсии во времени. Как уже было отмечено, модель оценивает дисперсию для n-го дня на основе p наблюдений. Более ранним наблюдениям придаются меньшие удельные веса.

В формуле (4.38) значения r_{n-i}^2 можно рассматривать как дисперсии доходности акции за каждый день наблюдений. Поэтому в рамках модели $ARCH(p)$ оценка дисперсии для следующего дня $(\text{дня } n)$ представляет собой сумму долгосрочной дисперсии и дисперсий за последние p дней, взятых с соответствующими удельными весами, которые уменьшаются по мере удаления наблюдений от текущего дня. Поскольку в модель включено значение долгосрочной дисперсии, то она учитывает процесс «*mean reversion*» (возвращение к среднему).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ОБОБЩЕННАЯ АВТОРЕГРЕССИОННАЯ УСЛОВНАЯ ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ (GARCH)

Развитием модели *ARCH* является модель *GARCH* — *обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность*. Она была предложена в 1986 году Т. Борреслевом. В дальнейшем в модель были внесены различные модификации. Первоначальная модель — это $GARCH(1,1)$. Цифры в скобках говорят о том, что прогноз дисперсии дается на основе последнего наблюдения доходности актива и последней оценки дисперсии. Модель может включать и большее число наблюдений. Тогда в общем виде ее название запишут как $GARCH(p,q)$. В этом случае в модели используется p последних значений доходности актива и q последних оценок дисперсии. Наиболее популярной остается модель $GARCH(1,1)$, представленная формулой:

$$\sigma_n^{\,2} = gv + \alpha r_{n-1}^{\,2} + \beta\sigma_{n-1}^{\,2}, \quad (4.39)$$

где: $\sigma_n^{\,2}$ — оценка дисперсии для *n*-го дня, которая дается в конце дня *n–1*;

$\sigma_{n-1}^{\,2}$ — оценка дисперсии доходности актива для *(n–1)*-го дня;

r_{n-1} — доходность актива за *(n–1)*-й день;

v — долгосрочная дисперсия;

g, α, β — удельные веса; сумма весов равняется единице.

Как и в модели $ARCH$, в данной модели предполагается существование некоторого уровня долгосрочной дисперсии. Таким образом, она также учитывает процесс «*mean reversion*», что предполагает колебания дисперсии вокруг ее долгосрочного среднего значения. Если обозначить $gv = w$, то формула $\sigma_n^{\,2}$ примет вид:

$$\sigma_n^{\,2} = w + \alpha r_{n-1}^{\,2} + \beta\sigma_{n-1}^{\,2} \quad (4.40)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

$\alpha = 0{,}2;\ \beta = 0{,}7;\ g = 0{,}1$. *Оценка долгосрочного стандартного отклонения доходности акции равна 1,6%, стандартного отклонения для сегодняшнего дня — 1,2%, доходность бумаги составила сегодня 1,5%. Определить оценку дисперсии и стандартного отклонения доходности акции для завтрашнего дня.*

Решение.

Определяем параметр w:

$$w = 0{,}1 \cdot 1{,}6^2 = 0{,}256$$

Запишем уравнение модели:

$$\sigma_n^{\ 2} = 0{,}256 + 0{,}2 r_{n-1}^{\ 2} + 0{,}7 \sigma_{n-1}^{\ 2}$$

Учитывая, что $r_{n-1} = 1{,}5\%;\ \sigma_{n-1} = 1{,}2\%$, получаем оценку дисперсии для завтрашнего дня:

$$\sigma_n^{\ 2} = 0{,}256 + 0{,}2 \cdot 1{,}5^2 + 0{,}7 \cdot 1{,}2^2 = 1{,}714$$

Оценка стандартного отклонения равна $\sqrt{1{,}714} = 1{,}3\%$

Таким образом, прогноз волатильности для следующего дня составляет 1,3%.

На основе параметра w модели из соотношения $w = gv$ можно определить значение долгосрочной дисперсии. Так как $g + \alpha + \beta = 1$, то $g = 1 - \alpha - \beta$. Тогда долгосрочная дисперсия равна:

$$v = \frac{w}{1 - \alpha - \beta} \quad (4.41)$$

Запишем уравнение оценки дисперсии для *n–1* дня:

$$\sigma_{n-1}^{\ 2} = w + \alpha r_{n-2}^{\ 2} + \beta \sigma_{n-2}^{\ 2} \quad (4.42)$$

Подставим его в уравнение

$$\sigma_n^{\ 2} = w + \alpha r_{n-1}^{\ 2} + \beta \sigma_{n-1}^{\ 2}:$$

$$\sigma_n^{\ 2} = w + \alpha r_{n-1}^{\ 2} + \beta \left(w + \alpha r_{n-2}^{\ 2} + \beta \sigma_{n-2}^{\ 2} \right)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

или

$$\sigma_n^2 = w + \beta w + \alpha r_{n-1}^2 + \alpha\beta r_{n-2}^2 + \beta^2 \sigma_{n-2}^2 \quad (4.43)$$

Аналогично подставим в (4.35) оценку дисперсии для *n–2* дня:

$$\sigma_n^2 = w + \beta w + \alpha r_{n-1}^2 + \alpha\beta r_{n-2}^2 + \beta^2 \left(w + \alpha r_{n-3}^2 + \beta \sigma_{n-3}^2\right) = w\left(1 + \beta + \beta^2\right) + \quad (4.44)$$
$$+ \alpha\left(r_{n-1}^2 + \beta r_{n-2}^2 + \beta^2 r_{n-3}^2\right) + \beta^3 \sigma_{n-3}^2$$

Из последнего выражения видно, что вес параметра r_{n-i} составляет β^{i-1}, то есть веса убывают по экспоненте со скоростью β. Таким образом, параметр β показывает уровень влияния, которое оказывают значения r за определенный день на оценку дисперсии в модели. Чтобы воспользоваться моделью $GARCH(1,1)$, инвестор должен оценить ее параметры. Это можно сделать с помощью метода наибольшего правдоподобия.

ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО ВЗВЕШЕННАЯ СКОЛЬЗЯЩАЯ СРЕДНЯЯ (EWMA)

Другой моделью, учитывающей нестабильный характер дисперсии, является модель экспоненциально взвешенной скользящей средней — $EWMA$. Формула модели имеет следующий вид:

$$\sigma_n^2 = \lambda \sigma_{n-1}^2 + (1 - \lambda) r_{n-1}^2, \quad (4.45)$$

где: σ_n^2 — оценка дисперсии для *n*-го дня, которая дается в конце дня *n–1*;

σ_{n-1}^2 — оценка дисперсии для *n–1*-го дня;

r_{n-1} — доходность актива за *n–1* день;

λ — удельный вес.

Банк Дж. П. Морган для определения текущей ежедневной дисперсии принял значение λ равным 0,94.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

Оценка стандартного отклонения для сегодняшнего дня равна 2%, доходность акции за день составила 3%. Оценить дисперсию и волатильность для завтрашнего дня.

Решение.

Сегодняшний день — это день *n–1*. Требуется оценить дисперсию завтрашнего дня, то есть дня *n*. Принимая λ равной 0,94, получим оценку дисперсии:

$$\sigma_n^{\,2} = 0{,}94 \cdot 2^2 + (1 - 0{,}94)3^2 = 4{,}3$$

Оценка волатильности равна $\sqrt{4{,}3} = 2{,}07\%$

Как видно из формулы (4.45), для оценки дисперсии доходности акции для следующего дня необходимо знать только два параметра: оценку дисперсии и доходность актива за текущий день.

Остановимся подробнее на роли параметра λ в модели. Его можно рассматривать двояко. Во-первых, он определяет удельный вес, с которым последнее значение доходности включается в модель. Конкретно удельный вес представляет собой величину $(1-\lambda)$. Поэтому, чем больше λ, тем в меньшей степени последняя доходность влияет на оценку дисперсии, и наоборот. Во-вторых, λ определяет скорость возвращения дисперсии к своему предыдущему уровню после резкого изменения доходности. Чем меньше величина λ, тем быстрее дисперсия вернется к предыдущему уровню после сильного изменения доходности. Формула определения $\sigma_n^{\,2}$ предполагает, что мы можем представить оценку дисперсии как экспоненциально взвешенную скользящую среднюю. Оценка дисперсии для *n–1*-го дня равна:

$$\sigma_{n-1}^{\,2} = \lambda\sigma_{n-2}^{\,2} + (1-\lambda)r_{n-2}^{\,2}, \quad (4.45\ \text{А})$$

где: $\sigma_{n-2}^{\,2}$ — оценка дисперсии для *n–2*-го дня, которая дается в конце дня *n–3*;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

r_{n-2} — доходность актива за *n–2* день. Подставив формулу (4.45 А) в (4.45), получим:

$$\sigma_n^2 = \lambda\left[\lambda\sigma_{n-2}^2 + (1-\lambda)r_{n-2}^2\right] + (1-\lambda)r_{n-1}^2 = \lambda^2\sigma_{n-2}^2 + (1-\lambda)\left(r_{n-1}^2 + \lambda r_{n-2}^2\right)$$

Подставим в последнюю формулу оценку дисперсии для (*n–2*)-го дня, получим:

$$\sigma_n^2 = \lambda^2\left[\lambda\sigma_{n-3}^2 + (1-\lambda)r_{n-3}^2\right] + (1-\lambda)\left(r_{n-1}^2 + \lambda r_{n-2}^2\right)$$

или

$$\sigma_n^2 = \lambda^3\sigma_{n-3}^2 + (1-\lambda)\left(r_{n-1}^2 + \lambda r_{n-2}^2 + \lambda^2 r_{n-3}^2\right)$$

Взяв *p* периодов наблюдения, получим:

$$\sigma_n^2 = \lambda^p\sigma_{n-p}^2 + (1-\lambda)\sum_{i=1}^{p}\lambda^{i-1}r_{n-i}^2 \quad (4.46)$$

Если взять большое количество наблюдений $p \to \infty$, то первое слагаемое $\lambda^p\sigma_{n-p}^2$ будет стремиться к нулю, и им можно пренебречь. Тогда (4.46) примет вид:

$$\sigma_n^2 = (1-\lambda)\sum_{i=1}^{\infty}\lambda^{i-1}r_{n-i}^2 \quad (4.47)$$

В приведенной формуле удельный вес величины r^2 убывает со скоростью $(1-\lambda)\lambda^{i-1}$. Таким образом, по мере движения назад, к более ранним наблюдениям значений доходности, их веса быстро приближаются к нулю, хотя и не обращаются в ноль. Поэтому при значении $\lambda = 0{,}94$ оценку дисперсии, согласно последней формуле, можно сделать на основе 50 наблюдений. Использование такого временного интервала уже дает хороший результат, так как доходность за первый день наблюдений будет учтена в формуле с удельным весом: $(1-0{,}94)0{,}94^{49} = 0{,}0029$.

Даже если использовать только 30 наблюдений, погрешность будет незначительная, поскольку удельный вес 30-го наблюдения составит порядка 0,01.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Обозначив $(1-\lambda)\lambda^{p-1} = \omega$, где ω — требуемый уровень удельного веса для первого наблюдения. Тогда количество наблюдений для требуемого уровня точности расчета можно определить по формуле:

$$p = \frac{\ln \frac{\omega}{1-\lambda}}{\ln \lambda} + 1 \quad (4.48)$$

Если сравнить модели $GARCH(1,1)$ и $EWMA$, то можно заметить, что при значении $w = 0$ $GARCH$ преобразуется в $EWMA$. Поскольку $GARCH(1,1)$ включает долгосрочную дисперсию, это означает, что она учитывает эффект "*mean reversion*", в то время как $EWMA$ нет. Как было отмечено выше, для пользования моделью $GARCH$ необходимо оценить удельные веса входящих в нее слагаемых. Если в этом случае удельный вес долгосрочной дисперсии окажется отрицательным, то лучше использовать модель $EWMA$.

Пример.

Данные по доходности акции компании А за 10 дней представлены в табл. 7. Сегодняшний день — это день t.

Таблица 7

Дни	*t*	*t–1*	*t–2*	*t–3*	*t–4*	*t–5*	*t–6*	*t–7*	*t–8*	*t–9*
Доходность %	0,5	0,14	–0,05	0,08	0,05	–0,03	–0,14	0,45	0,12	–0,31

Определить прогноз стандартного отклонения доходности акции для следующего дня (t+1) на основе данных за 10 предшествующих дней с помощью модели ***EWMA.***

Решение.

В качестве прогноза дисперсии для девятого дня *(t–8)* на основе доходности акции за десятый день принимается

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

квадрат доходности акции за десятый день, то есть $\sigma^2_{t-8} = r^2_{t-9} = -0{,}31^2 = 0{,}0961$.

Прогноз дисперсии для восьмого дня *(t–7)* на основе прогноза дисперсии для девятого дня и фактической доходности за девятый день составляет:

$$\sigma^2_{t-7|t-8} = 0{,}94 \cdot 0{,}0961 + (1 - 0{,}94) \cdot 0{,}12^2 = 0{,}0912$$

Прогноз дисперсии для дня *(t–6)* на основе прогноза дисперсии для восьмого дня и фактической доходности за восьмой день составляет:

$$\sigma^2_{t-6|t-7} = 0{,}94 \cdot 0{,}0912 + (1 - 0{,}94) \cdot 0{,}45^2 = 0{,}0979$$

Прогноз дисперсии для дня *(t–5)* на основе прогноза дисперсии для седьмого дня и фактической доходности за седьмой день составляет:

$$\sigma^2_{t-5|t-6} = 0{,}94 \cdot 0{,}0979 + (1 - 0{,}94) \cdot (-0{,}14)^2 = 0{,}0932$$

Прогноз дисперсии для дня *(t–4)* на основе прогноза дисперсии для шестого дня и фактической доходности за шестой день составляет:

$$\sigma^2_{t-4|t-5} = 0{,}94 \cdot 0{,}0932 + (1 - 0{,}94) \cdot (-0{,}03)^2 = 0{,}0877$$

Прогноз дисперсии для дня *(t–3)* на основе прогноза дисперсии для пятого дня и фактической доходности за пятый день составляет:

$$\sigma^2_{t-3|t-4} = 0{,}94 \cdot 0{,}0877 + 0{,}06 \cdot 0{,}05^2 = 0{,}0826$$

Прогноз дисперсии для дня *(t–2)* на основе прогноза дисперсии для четвертого дня и фактической доходности за четвертый день составляет:

$$\sigma^2_{t-2|t-3} = 0{,}94 \cdot 0{,}0826 + 0{,}06 \cdot 0{,}08^2 = 0{,}078$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Прогноз дисперсии для дня *(t–1)* на основе прогноза дисперсии для третьего дня и фактической доходности за третий день составляет:

$$\sigma^2_{t-1|t-2} = 0{,}94 \cdot 0{,}078 + 0{,}06 \cdot (-0{,}05)^2 = 0{,}0735$$

Прогноз дисперсии для дня *t* на основе прогноза дисперсии для второго дня и фактической доходности за второй день составляет:

$$\sigma^2_{t|t-1} = 0{,}94 \cdot 0{,}0735 + 0{,}06 \cdot (0{,}14)^2 = 0{,}0703$$

Прогноз дисперсии для дня *(t+1)* составляет:

$$\sigma^2_{t+1|t} = 0{,}94 \cdot 0{,}0703 + 0{,}06 \cdot 0{,}5^2 = 0{,}081$$

Прогноз стандартного отклонения доходности акции для следующего дня равен:

$$\sigma_{t+1} = \sqrt{0{,}081} = 0{,}2846\%$$

Вопросы для самоконтроля

1. Определение дюрации.
2. Дюрация Маколея (влияние величины купона и периодичности купонных платежей на величину дюрации).
3. Эффективная дюрация.
4. Свойства дюрации Маколея и модифицированной дюрации.
5. Кривизна облигации.
6. Традиционный подход к оценке риска акции.
7. Принципы, положенные в основу новых моделей оценки риска акции.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

5. ПОКАЗАТЕЛЬ VaR

5.1. Измерение рыночных рисков

Рыночный риск (*market risk*) — это возможность несоответствия характеристик экономического состояния объекта значениям, ожидаемым лицами, принимающими решения под действием рыночных факторов.

Рыночные риски связаны с неопределенностью колебаний рыночной конъюнктуры — ценовыми и курсовыми (валютными) рисками, процентным риском, ликвидностью и т. п. — и чувствительностью к этим колебаниям несущих риски объектов (например, активов и т. п.). Рыночные риски иногда называют техническими по ассоциации с техническим анализом, применяемым для исследования и прогнозирования цен, курсов, объемов и иных индикаторов, связанных с рынком. Но не только прямые ценовые факторы являются источниками рыночных рисков. Например, корреляция между доходностью отдельных инструментов не является прямым ценовым фактором, но косвенно влияет на ценовые характеристики портфеля, содержащего эти инструменты.

Риск характеризуют два аспекта: во-первых, волатильность (изменчивость) финансовых индикаторов и вероятность или частота событий; во-вторых, чувствительность критериев деятельности к их последствиям. Хотя корпорации практически не имеют возможности контролировать волатильность финансовых переменных, они могут приспособить свою чувствительность к этим рискам, например, с помощью производных контрактов.

Соответственно можно предложить две основных категории измерителей риска: показатели чувствительности и вероятностные (статистические) величины. При этом вероятностные показатели могут нести или подразумевать информацию о чувствительности и наоборот, показатели чувствительности могут быть интерпретированы как вероятностные оценки. Разделение становится еще более условным с принятием во внимание субъективности, являющейся принципиальным свойством оценок экономического риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Измерители линейной чувствительности к движению финансовых переменных используются под различными обозначениями.

На рынке инструментов с фиксированным доходом чувствительность к движению процентных ставок измеряется таким показателем, как дюрация. Дюрация рассчитывается по формуле:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{N}(PV_i \times T_i)}{\sum_{i=1}^{N} PV_i} \quad (5.1)$$

где: PV_i — дисконтированная стоимость будущих платежей;

T_i — период поступления 1,2,3,4… N ;

N — количество периодов (период может быть любым: день, неделя, месяц, 10 дней и т. д.).

Применительно к акциям чувствительность к фактору рынка в целом (например, фондовому индексу) называется систематическим риском или коэффициентом *бета*. На рынке производных инструментов чувствительность к изменению цены базового актива измеряется коэффициентом *дельта*.

Производные второго порядка — ***выпуклость*** (для рынка инструментов с фиксированным доходом), коэффициент ***гамма*** для рынка производных инструментов. Выпуклость измеряет изменчивость дюрации по мере изменения процентной ставки. Аналогично гамма измеряет изменения дельты при изменении цены базового актива. Оба показателя измеряют чувствительность второго порядка (или квадратичную чувствительность) к изменениям финансовых переменных. Существует множество иных показателей риска, применяемых по отношению к производным инструментам: *вега, тета, ро, лямбда*, *«скорость», «цвет»* и др.

Рассмотренные выше традиционные меры риска, к сожалению, обладают следующими серьезными недостатками:

1. многие из них не могут быть агрегированы (т. е. сведены в один показатель такого же типа) безразлично к факторам риска

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

(так, например, нельзя агрегировать дельта- и вега- риски). Факторы риска не могут быть агрегированы для различных рынков, например, дельта валютного опциона и дельта опциона на акции не суммируются.

2. традиционно используемые меры риска не измеряют «капитал под риском», т. е. капитал, покрывающий потери, вызываемые данными факторами риска. Поэтому на основе этих показателей трудно применять анализ качества управления портфелем с учетом риска.

3. традиционные меры риска сравнительно плохо позволяют контролировать риск и лимиты позиций, определяемые по факторам риска или показателям чувствительности, часто неэффективны.

4. использование «уровневых» показателей меры финансового риска в процессе его контроля на предприятии является недостаточно надежным по таким финансовым инструментам, которые чувствительны к различным факторам риска.

В связи с этим в последнее десятилетие получила развитие новая методология оценки меры финансового риска на основе использования показателя *VaR* (*value-at-risk*), который переводится как «стоимость риска» или «стоимость под риском» или стоимость портфеля, которой рискует инвестор.

5.2. Определение VaR

В первом приближении можно дать следующее определение этому понятию. *Значение VaR — это максимальная сумма денег, которую может потерять портфель инвестора в течение определенного периода времени.* Соответственно *VaR* также говорит о том, что потери в стоимости портфеля в течение данного периода времени будут меньше данной величины. Например, стоимость портфеля равна 100 млн руб., *VaR* для одного дня составляет 2 млн руб. это говорит о том, что максимальные потери инвестора в течение одного дня не превысят 2 млн руб. Таким образом, *VaR* — это показатель, оценивающий риск портфеля. Следует подчеркнуть, что *VaR* оценивает рыночный риск.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Приведенное определение позволяет понять главную идею *VaR*, которая состоит в оценке возможных потерь в стоимости портфеля. Причем эта оценка очень удобна, так как она представляет собой только одну цифру, которая дана в денежном выражении. Однако это определение не является точным, поэтому сопровождается оборотом «в первом приближении». В примере было сказано, что максимальные потери в стоимости портфеля не превысят 2 млн руб. однако здравый смысл говорит о том, что потенциально инвестор может потерять и большую сумму, вплоть до всей стоимости портфеля, так как в его состав входят рискованные активы. Поэтому стоит говорить не только о том, что максимальные потери составят 2 млн руб., но и определить вероятность, с которой будет выполняться это утверждение. Данная вероятность называется доверительной вероятностью. Доверительную вероятность можно определить как показатель, говорящий о том, какое количество раз из каждых 100 раз потери в стоимости портфеля не превысят данного уровня. Поэтому величина *VaR* призвана ответить на следующий вопрос: «Какой может оказаться максимальная потеря в стоимости портфеля, например, в 95% случаев в течение следующего дня?». Уровень доверительной вероятности задается заранее. Он зависит и от характера компании, владеющей портфелем, и от субъективного подхода управляющего портфелем к этому вопросу. Обычно он равен 0,95 или 0,99. Следует подчеркнуть, что выбор того или иного уровня доверительной вероятности не говорит об отношении инвестора к риску, так как *VaR* — это только определенная точка в распределении ожидаемых результатов доходности портфеля.

Таким образом, *VaR* — *это показатель риска, который говорит о том, какую максимальную сумму денег может потерять портфель инвестора в течение определенного периода времени с заданной доверительной вероятностью*. Показатель *VaR* дает возможность количественно определить ожидаемые потери в стоимости портфеля в «нормальных условиях» функционирования рынка.

Пусть стоимость портфеля инвестора составляет 100 млн руб., значение *VaR* для одного дня равно 2 млн руб. с довери-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

тельной вероятностью 95%. Данную информацию можно интерпретировать следующим образом:

а) вероятность того, что в течение следующих 24 часов потери в стоимости портфеля составят меньше 2 млн руб. равна 95%;

б) или вероятность того, что в течение следующих 24 часов потери в стоимости портфеля превысят 2 млн руб. равна 5%;

в) или инвестор вправе ожидать, что в среднем его потери в течение 95 дней из каждых 100 дней не превысят 2 млн руб., или что они окажутся больше 2 млн руб. в течение 5 дней из каждых 100 дней.

При расчете *VaR* для некоторого интервала предполагается, что состав портфеля за этот период времени остается неизменным. В противном случае необходимо пересчитывать и значение *VaR*, так как новые включаемые в портфель активы, как правило, изменяют и его характеристику риска.

Наиболее распространенный период, для которого рассчитывается *VaR*, — это один день или точнее — 24 часа. Однодневный *VaR* также обозначают как ***DEaR*** (*Daily Earning at Risk*). Базельский банк международных расчетов рекомендует банкам рассчитывать 10-дневный *VaR* с доверительной вероятностью 0,99 для определения минимального уровня собственных средств. Можно рассчитывать данный показатель и для более длительных периодов времени. Однако в этом случае состав портфеля должен оставаться неизменным. Для крупных институциональных инвесторов это условие вряд ли выполнимо. В целом, чем больше период времени, для которого рассчитывается *VaR*, тем больше будет и его величина, так как естественно, что на более длительном отрезке времени возрастает и вероятность более крупных потерь.

При анализе риска с помощью *VaR* задача сводится к тому, чтобы построить распределение убытков и прибылей, которые может принести портфель инвестора в течение определенного периода времени и определить ту точку на этом распределении, которая бы соответствовала требуемому уровню доверительной вероятности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Появление методики *VaR* объясняется тем, что во многих случаях дисперсия не может рассматриваться как подходящий показатель измерения риска портфеля. Например, дисперсия не учитывает возможную несимметричность в распределении доходности портфеля. Наиболее ярким случаем являются портфели, включающие значительную долю производных инструментов. Таким образом, *VaR* — это показатель, оценивающий риск портфеля. Следует подчеркнуть, что *VaR* оценивает рыночный риск. Он позволяет количественно оценить ожидаемые потери в стоимости портфеля в «нормальных условиях» функционирования рынка.

Рассмотрим основное содержание концепции и методический инструментарий оценки меры финансового риска на основе показателя *VaR*.

«Стоимость под риском» (VaR) представляет собой показатель статистической оценки выраженного в денежной форме максимально возможного размера финансовых потерь при установленном виде распределения вероятности факторов, влияющих на стоимость активов (инструментов), а также заданном уровне вероятности возникновения этих потерь на протяжении расчетного периода времени.

Есть и другое определение *VaR*.

Показатель VaR — это выраженная в данных денежных единицах (базовой валюте) оценка величины, которую не превысят с заданной вероятностью ожидаемые в течение данного периода времени потери.

Из приведенного определения видно, что основу методологии расчета показателя «стоимость под риском» *VaR* составляют три основных элемента.

Пусть фиксирован некоторый портфель открытых позиций. Значение величины *VaR* портфеля для данного доверительного уровня *(1–a)* и данного периода поддержания позиций *t* определяется как такое значение, которое обеспечивает покрытие возможных потерь X держателя портфеля за время *t* с вероятностью *(1–a)*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как следует из определения, величина *VaR* для портфеля заданной структуры — это наибольший ожидаемый убыток, обусловленный колебаниями цен на финансовых рынках, который рассчитывается:

- при данном предположении о характере поведения рынка (метод расчета);
- с заданной вероятностью того, что этот обозначенный уровень убытка не будет превышен (уровень доверия);
- на определенный период времени в будущем (временной горизонт).

Первым из таких элементов является установленный риск-менеджером *вид распределения вероятностей рисковых факторов*, влияющих на стоимость активов (инструментов) или их совокупного портфеля. Такими видами могут быть нормальное распределение, распределение Лапласа, Стьюдента и другие. Поэтому для определения используемого вида распределения вероятностей предварительно должно быть проведено статистическое исследование влияния изменения рискового фактора на изменение стоимости отдельного актива или всего их портфеля. На основе такого статистического исследования должна быть построена функция ценообразования актива (или портфеля) в зависимости от конкретного фактора (вида) финансового риска. Если же показатель *VaR* определяется по всей совокупности факторов риска (например, при оценке систематического риска в целом), то в этом случае следует определить формы и тесноту корреляционных связей между различными факторами риска. Корректность устанавливаемого вида распределения вероятностей в модели расчета показателя *VaR* прямо определяет правильность его значений.

Вторым элементом, который используется в статистической модели определения показателя «стоимость под риском» *VaR*, является задаваемый риск-менеджером уровень вероятности того, что максимально возможный размер финансовых потерь не превысит расчетное значение этого показателя. В терминологии финансового риск–менеджмента такая заданная вероятность характеризуется термином *доверительный уровень* (*confidence level).*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Конкретное значение доверительного уровня для модели расчета показателя *VaR* выбирается риск-менеджером, исходя из его рисковых предпочтений. В современной практике финансового риск–менеджмента этот уровень устанавливается обычно в пределах 95–99% (см. рис. 13).

Заштрихованная область соответствует выбранному доверительному уровню 95% (ее площадь соответствует 95% от общей площади под кривой). Значение *VaR* представляет собой максимальную величину возможных потерь, отвечающих заданному доверительному уровню.

Рис. 13. Определение величины VaR на графике распределения прибылей и убытков

Наконец, *третьим элементом* модели определения показателя «стоимости риска» *VaR* является устанавливаемый риск-менеджером расчетный период оценки *VaR* — конкретный временной горизонт, в рамках которого оцениваются предстоящие возможные финансовые потери. В терминологии финансового риск–менеджмента такой отрезок времени называется *временной горизонт* для расчета *VaR* или *«период поддержания пози-*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ции» (holding period). В современной практике финансового риск-менеджмента этот период определяют обычно по одному из следующих двух критериев:

- намечаемого периода владения рассматриваемым активом (то есть времени его удержания в портфеле предприятия);
- уровня его ликвидности (реального срока его конверсии в денежную форму без потери своей текущей рыночной стоимости).

Следует отличать от горизонта расчета *VaR* глубину расчетов *VaR* (*observation period*) — объем ретроспективных или искусственно смоделированных данных, на основе которых рассчитывается оценка. Например, фраза «глубина расчетов месячного *VaR* составила 2 года» означает, что данные брались за 2 года, то есть 24 месяца, а фраза «глубина расчета недельного *VaR* составила 2 года» означает, что данные брались за 2 года, то есть за 104 недели.

5.3. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным

Верификация модели расчета *VaR* по историческим данным *(backtesting)* — это процедура, позволяющая установить степень адекватности модели оценки рыночного риска в виде показателя *VaR реальным условиям рынка.*

Процесс верификации включает в себя следующие этапы:

1. Расчет *T* значений *VaR* выбранным методом с заданными параметрами.

2. Оценку *T* фактических изменений стоимости портфеля *Vi* во времени для каждого периода, для которого был рассчитан *VaR*:

$$\Delta V_i = V_i - V_{i-1}, \; i = 1,2,...,T$$

3. Сравнение дневных значений VaR_i и соответствующих им фактических изменений стоимости портфеля ΔV_i.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Случай, когда выполняются условия:

$$\Delta V_i < 0\,,\ \left|\Delta V_i\right| > VaR\,,$$

то есть *изменение стоимости отрицательно (убыток) и при этом по абсолютной величине превосходит VaR*, считается случаем превышения.

4. Пусть существует вероятность того, что модель для данного уровня доверия (например, 95%), является неадекватной.

5. Выдвигается нулевая гипотеза о том, что вышеупомянутая вероятность — правильная.

6. Можно вычислить, для какой вероятности количество превышений будет таким, что нулевая гипотеза не отвергается при заданном количестве наблюдений.

Чем больше количество наблюдений, тем легче отвергается модель оценки *VaR* в случае ее некорректности. Чем меньше вероятность, тем труднее понять, завышена ли оценка *VaR*, поэтому на практике многие стремятся задавать вероятность на уровне 5%.

Если по результатам верификации модели точность оценок *VaR* оказывается неудовлетворительной, выбранное распределение доходности и параметры этого распределения проверяются на соответствие реально наблюдаемым, проанализировать ретроспективу данных на наличие аномальных явлений на рынке и, возможно, изменить ее глубину при оценке входных параметров модели.

Современный методический инструментарий оценки «стоимости риска» *VaR* использует ряд методов конкретных вычислений этого показателя.

Существует две основных группы подходов к оценке *VaR*.

Первая группа основана на, так называемом, *«локальном оценивании»* (*local valuation*), то есть на линейной или более сложной аппроксимации функции стоимости финансового инструмента. Важнейшим примером этого подхода является параметрический дельта–нормальный метод.

Вторая группа использует *«полное оценивание»* (*full valuation*), подразумевающее полный перерасчет стоимости финансового ин-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

струмента без аппроксимирующих предположений. К этой группе относятся метод исторического моделирования и метод Монте-Карло.

При использовании любого из перечисленных подходов модель расчета VaR необходимо верифицировать во избежание риска применения неадекватной модели (модельного риска).

5.4. Аналитический (или параметрический) метод

Этот метод предполагает нормальное распределение вероятностей рассматриваемых факторов риска и требует в процессе построения модели расчета *VaR* только оценки параметров этого распределения. После проведения такой оценки по результатам статистического исследования, вычисление показателя *VaR* осуществляется путем умножения полученных стандартных отклонений на соответствующий избранному доверительному уровню расчетный коэффициент (система таких коэффициентов для каждого доверительного уровня определена математическим путем, представлена в виде определенной таблицы вычислений). При определении на основе этого метода *VaR* для определенного портфеля финансовых инструментов необходимо дополнительно исследовать характер корреляционных связей между отдельными инструментами. Хотя этот метод и является наиболее простым, ареал его использования очень ограничен, так как в реальной практике параметрическое распределение вероятностей факторов финансового риска встречается довольно редко.

Параметрический метод расчета величины *VaR* позволяет получить оценку *VaR* в замкнутом виде. В его основе лежит посылка о нормальном законе распределения логарифмических доходностей факторов рыночного риска (цен первичных «неразложимых» активов, от которых зависит стоимость более сложных инструментов, позиций и портфеля в целом):

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \sim N(\mu, \sigma^2) \quad (5.2)$$

Предложение о нормальном распределении изменений факторов риска значительно облегчает нахождение величины

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

VaR, так как в этом случае распределение доходностей инструментов, являющихся линейными комбинациями факторов риска, также будет нормальным. Это фундаментальное свойство будет сохраняться для любого портфеля, состоящего из инструментов с линейными ценовыми характеристиками, как, например, акций или валют.

В случае нормально распределенной случайной величины доверительный интервал 1–α всегда характеризуется единственным параметром — $K_{1-\alpha}$ (квантиль). Он показывает положение искомого значения случайной величины (симметрично в обоих хвостах распределения) относительно среднего, выраженное в количестве стандартных отклонений доходности портфеля σ_r. Так, для наиболее часто используемых значений доверительного интервала 95 и 99% соответствующие квантили будут равны 1,65 и 2,33 стандартных отклонений доходности портфеля.

В настоящей главе рассматривается методика определения риска портфеля, получившая название *VaR* на основании параметрической модели. Здесь будут определены понятия абсолютного и относительного *VaR*, диверсифицированного и не диверсифицированного *VaR* и приведен метод расчета параметрической модели *VaR* .

При анализе риска с помощью *VaR* задача сводится к тому, чтобы построить распределение убытков и прибылей, которые может принести портфель инвестора в течение определенного периода времени и определить ту точку на этом распределении, которая бы соответствовала требуемому уровню доверительной вероятности. Существуют разные методики определения *VaR* , все их можно разделить на две группы: параметрические модели (их еще называют аналитическими или дисперсионно-ковариационными) и непараметрические модели. Модель называется параметрической, если нам известна функция распределения случайной величины и параметры ее распределения. В параметрической модели *VaR* предполагается, что доходность финансовых активов следует определенному виду вероятностного распределения, обычно нормального. Используя прошлые данные статистики, определяют ожидаемые значения доходно-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

стей, дисперсий и ковариаций доходностей активов. На их основе рассчитывают *VaR* портфеля для заданного уровня доверительной вероятности по формуле:

$$VaR_p = P_p \sigma_p Z_\alpha , \quad (5.3)$$

где: VaR_p — *VaR* портфеля;

$Z\alpha$ — количество σ, соответствующее выбранному доверительному интервалу;

σ_p — стандартное отклонение доходности портфеля;

P_p — стоимость инвестиционного портфеля

Достоинства параметрического метода:

- сравнительная простота реализации;
- сравнительно небольшие затраты на сбор первичных данных и вычисления;
- приемлемая точность оценки *VaR* в большинстве случаев практического применения.

Недостатки параметрического метода:

- низкая точность оценки риска нелинейных инструментов, таких как опционы. Этот метод измеряет чувствительность инструмента к риску только посредством дельты, то есть изменение цены инструмента рассчитывается пропорционально величине дельты и изменению цены базисного актива, тогда как для нелинейного инструмента важную роль играет выпуклость и чувствительность к другим факторам риска, например, к изменению волатильности базового актива. При оценке нелинейных инструментов параметрический метод применим только в ограниченном количестве случаев, когда цена базового актива находится в очень узком диапазоне;
- для распределений доходностей большинства финансовых активов характерны так называемые **«толстые хвосты»** (*fat tails*). Это отклонения на краях распределения плотности вероятностей

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

от нормального распределения, вследствие чего оценки *VaR*, рассчитанные на основе нормального распределения, оказываются заниженными или завышенными (в зависимости от величины уровня доверия);

- игнорирование риска одиночных событий (*event risk*), которые могут привести к аномальным убыткам. Они не происходят достаточно часто, чтобы быть представленными в последних исторических данных (на основе которых оцениваются корреляции и волатильности доходностей).

Пример 1

Определить значение однодневного показателя VaR с доверительной вероятностью 95% для портфеля стоимостью 10 млн руб., в который входят акции только одной компании. Стандартное отклонение доходности акции в расчете на год равно 25%.

Так как необходимо определить значение однодневного *VaR*, то вначале рассчитаем стандартное отклонение доходности акции для одного дня, учитывая, что в году 250 торговых дней:

$$\sigma = 0{,}25 : \sqrt{250} = 0{,}0158$$

По таблице нормального распределения (функция Лапласа) находим, что уровню доверительной вероятности в 95% соответствует 1,65 стандартных отклонений. Значение *VaR* портфеля равно:

$$VaR_p = 10000000 \times 0{,}0158 \times 1{,}65 = 260{,}7 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, в течение следующих 24 часов максимальные потери в стоимости портфеля инвестора с доверительной вероятностью 95% могут составить 260,7 тыс. руб. Другими словами, в течение следующих 24 часов вероятность потерять сумму денег меньше 260,7 тыс. руб. равна 95%, а сумму больше 260,7 тыс. руб. — 5%.

Существуют понятия абсолютного и относительного значения *VaR*. В приведенном выше примере был представлен абсо-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

лютный *VaR*. Абсолютный *VaR* можно определить как максимальную сумму денег, которую может потерять портфель инвестора в течение определенного периода времени с заданной доверительной вероятностью. Относительный показатель *VaR* отличается от абсолютного тем, что он рассчитывается по отношению к ожидаемой доходности портфеля. Его значение учитывает, что инвестор с заданной вероятностью не только может потерять сумму, равную величине абсолютного *VaR*, но и не получить сумму равную средней ожидаемой доходности портфеля за рассматриваемый период. Так, в примере 1 однодневный абсолютный *VaR* с доверительной вероятностью 95% составлял 260,7 тыс. руб. Допустим, что на основании данных за прошлый год средняя доходность портфеля за день составляла 0,1%. От 10 млн руб. это составляет 10 тыс. руб. Тогда относительный *VaR* равен:

260,7 тыс. руб.+10 тыс. руб.=270,7 тыс. руб.

Если ожидаемая доходность портфеля равна нулю, то значения абсолютного и относительного *VaR* совпадают.

Рассмотрим еще один пример на расчет абсолютного значения *VaR*.

Пример 2

Определить значение однодневного показателя VaR с доверительной вероятностью 95% для портфеля стоимостью 10 млн руб., в который входят акции двух компаний. Удельный вес первой акции в стоимости портфеля составляет 60%, второй — 40%. Стандартное отклонение доходности первой акции в расчете на один день равно 1,58%, второй — 1,9%, коэффициент корреляции доходностей акций равен 0,8.

Определяем стандартное отклонение доходности портфеля:

$$\sigma_p = \left(0{,}6^2 \cdot 1{,}58^2 + 0{,}4^2 \cdot 1{,}9^2 + 2 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}4 \cdot 1{,}58 \cdot 1{,}9 \cdot 0{,}8\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}62\%$$

По таблице нормального распределения (функция Лапласа) находим, что уровню доверительной вероятности в 95%

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

соответствует 1,65 стандартных отклонений. По формуле $VaR_p = P_p \sigma_p Z_\alpha$ определяем VaR портфеля:

$VaR_p = 10000000 \cdot 0{,}0162 \cdot 1{,}65 = 267{,}3$ тыс. руб.

Аналогично **примеру 2** находится VaR для портфеля, состоящего и из акций большего количества компаний. В этом случае дисперсия доходности портфеля рассчитывается по формуле.

$$\sigma^2{}_p = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \theta_i \theta_j Cov_{i,j} \quad (5.4)$$

При расчете риска портфеля вместо формулы (5.4) удобно воспользоваться матричной формой записи

$$\sigma^2{}_p = \Theta^T Q \Theta \,, \quad (5.5)$$

где: $\sigma^2{}_p$ — риск портфеля;

Θ — матрица-столбец удельных весов активов в портфеле;

Θ^T — транспонированная матрица-столбец удельных весов активов в портфеле, то есть матрица-строка удельных весов;

Q — матрица ковариаций доходностей активов в портфеле.

Тогда дисперсию доходности портфеля в **примере 2** найдем как:

$$\sigma_p{}^2 = \begin{pmatrix} 0{,}6 & 0{,}4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1{,}58^2 & 2{,}4 \\ 2{,}4 & 1{,}9^2 \end{pmatrix} = 2{,}628 \quad ,$$

где 2,4 — ковариация доходностей акций.

Стандартное отклонение доходности портфеля равно:

$$\sigma_p = \sqrt{2{,}628} = 1{,}62\%$$

В **примере 2** VaR можно определить также другим способом. Вначале определить VaR по каждой акции и после этого

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

VaR портфеля. В этом случае *VaR* портфеля рассчитывается по следующей формуле

$$VaR_p = \sqrt{V^T \rho V}\ , \quad (5.6)$$

где: V — матрица-столбец значений *VaR* по каждой бумаге;

V^T — транспонированная матрица-столбец значений VaR по каждой бумаге, т. е. матрица-строка; ρ — корреляционная матрица размерности $n \times n$ (n — число активов в портфеле).

Определим в **примере 2** значение абсолютного показателя *VaR* для первой акции:

$$VaR_1 = 10000000 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}0158 \cdot 1{,}65 = 156{,}42 \text{ тыс. руб.}$$

Значение абсолютного показателя *VaR* для второй акции равно:

$$VaR_2 = 10000000 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}019 \cdot 1{,}65 = 125{,}4 \text{ тыс. руб.}$$

Значение абсолютного показателя *VaR* портфеля составляет:

$$VaR_p = \sqrt{(156{,}42 \quad 125{,}4)\begin{pmatrix} 1 & 0{,}8 \\ 0{,}8 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 156{,}42 \\ 125{,}4 \end{pmatrix}} = 267{,}3 \ тыс.руб.$$

Инвестор может держать средства в иностранных ценных бумагах. В этом случае он подвергается помимо риска падения курсовой стоимости бумаг и валютному риску. Риск состоит в том, что иностранная валюта подешевеет. В результате ее конвертации в национальную валюту возникнут потери. Поэтому показатель *VaR* портфеля должен отразить данный факт. Рассмотрим вначале портфель, состоящий из одной акции иностранной компании.

Пример 3.

Российский инвестор купил акции компании A на 357,143 тыс. долл. Стандартное отклонение доходности акции составляет 1,58%. Курс доллара 1 долл.=28 руб., стандартное отклонение валютного курса в расчете на один день 0,6%, коэффициент корреляции между курсом доллара и ценой акции компании A равен 0,2. Определить VaR портфеля инвестора с доверительной вероятностью 95%.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Текущий курс доллара равен 28 руб., поэтому рублевый эквивалент позиции инвестора составляет:

357,143 тыс. долл.×28 руб.=10 млн руб.

Это означает, что в настоящий момент инвестор рискует суммой в 10 млн руб., и данный риск обусловлен двумя факторами: возможным падением котировок акций компании A и падением курса доллара. Реализация любого из данных рисков приведет к падению стоимости портфеля ниже суммы в 10 млн руб. Поскольку цена акций компании A и валютный курс имеют корреляцию существенно меньшую чем плюс один, то общий риск портфеля уменьшается за счет эффекта диверсификации. Поэтому дисперсия доходности портфеля равна:

$$\sigma^2{}_p = 1{,}58^2 + 0{,}6^2 + 2 \cdot 1{,}58 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}2 = 3{,}2356$$

Стандартное отклонение доходности составляет:

$$\sigma_p = \sqrt{3{,}2356} = 1{,}7988\%$$

Значение однодневного VaR портфеля равно:

10 млн × 0,017988 × 1,65 = 296,8 тыс. руб.

В данной задаче дисперсию портфеля можно было определить с помощью матричного исчисления, а именно:

$$\sigma_p{}^2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1{,}58^2 & 0{,}1896 \\ 0{,}1896 & 0{,}6^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 3{,}2356,$$

где 0,1896 — ковариация валютного курса и курса акции компании A.

В **примере 2** мы привели еще один способ нахождения VaR портфеля с помощью формулы на основе расчета VaR по каждому активу. Решим **пример 3** с помощью данной формулы. Вначале определяем показатели VaR для акции VaR_A и валютного курса VaR_B:

$$VaR_A = 10000000 \cdot 0{,}0158 \cdot 1{,}65 = 260{,}7 \text{ тыс. руб.}$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

тыс. руб.

VaR портфеля составляет:

$$VaR_p = \sqrt{(260{,}7 \quad 99)\begin{pmatrix} 1 & 0{,}2 \\ 0{,}2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 260{,}7 \\ 99 \end{pmatrix}} = 296{,}8 \; тыс.руб.$$

Рассмотрим пример, когда портфель инвестора включает разные валюты.

Пример 4

Курс доллара составляет 1долл.=28 руб., курс евро — 1евро=34 руб. Банк купил на рынке спот 357,143 тыс. долл. и осуществил короткую продажу 294,118 тыс. евро. $CVaR_B = 10000000 \cdot 0{,}006 \cdot 1{,}65 = 99$ *тандартное отклонение курса доллара в расчете на один день составляет 0,6%, евро — 0,65%, коэффициент корреляции равен 0,85. Определить значение однодневного показателя VaR портфеля с доверительной вероятностью 95%.*

Рассчитаем *VaR* в рублях, так как банк закроет свои позиции в иностранных валютах, конвертировав их в рубли. Долларовая позиция банка в рублях составляет:

357,143 тыс. долл.×28 = 10 млн руб.

Позиция по евро в рублях:

294,118 тыс. евро× 34 руб. = 10 млн руб.

Поскольку банк продал евро, то для дальнейших расчетов его позицию следует записать со знаком минус, т. е. — 10 млн руб.

Значение *VaR* по долларовой позиции равно:

10 млн. руб.×0,006×1,65 = 99 тыс. руб.

VaR по евро равен:

–10 млн руб×0,0065×1,65 = –107,25 тыс. руб.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

VaR портфеля согласно формуле $VaR_p = \sqrt{V^T \rho V}$ составляет:

$$VaR_p = \sqrt{\begin{pmatrix} 99 & -107{,}25 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0{,}85 \\ 0{,}85 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 99 \\ -107{,}25 \end{pmatrix}} = 57{,}038\, тыс.руб.$$

В приведенных выше примерах рассчитывалось значение однодневного показателя VaR на основе стандартных отклонений для одного дня. Однако данные могут быть заданы в расчете на год. Один из вариантов расчета состоит в том, чтобы перевести годичное стандартное отклонение в отклонение однодневное по формуле:

$$\sigma_{1день} = \frac{\sigma_{год}}{\sqrt{количество\ торговых\ дней\ в\ году}} \quad (5.7)$$

После этого можно воспользоваться приведенными выше алгоритмами.

Другой подход состоит в том, чтобы матрицу ковариаций, составленную из годичных значений, перевести в матрицу с однодневными значениями. Кроме этого, данную матрицу также удобно сразу скорректировать в соответствии с заданным уровнем доверительной вероятности. Тогда годичную матрицу ковариаций следует умножить на коэффициент:

$$K = \frac{(уровень\ доверительной\ вероятности)^2}{количество\ торговых\ дней\ в\ году} \quad (5.8)$$

Пример 5.

Пусть в ***примере 4*** *годичное стандартное отклонение изменения курса доллара равно 9,4868%, а евро — 10,2774%, количество торговых дней в году 250. Определить значение однодневного показателя VaR для доверительной вероятности 95%.*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Коэффициент K равен:

$$K = \frac{1{,}65^2}{250} = 0{,}01089$$

Ковариационная матрица на основе годичных значений равна (стандартные отклонения берем в десятичных значениях):

$$Q = \begin{pmatrix} -0{,}094868^2 & 0{,}0082875 \\ 0{,}0082875 & 0{,}102774^2 \end{pmatrix}$$

В результате произведения матрицы Q на число K получим матрицу Q':

$$Q' = 0{,}01089 \times \begin{pmatrix} 0{,}094868^2 & 0{,}0082875 \\ 0{,}0082875 & 0{,}102774^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}00009801 & 0{,}0000902509 \\ 0{,}0000902509 & 0{,}000115026 \end{pmatrix}$$

После этого VaR портфеля находим по формуле:

$$VaR_p = \sqrt{C^T Q' C}\ , \quad (5.9)$$

где: C — матрица-столбец, представленная стоимостями входящих в портфель активов;

Q' — ковариационная матрица, скорректированная на требуемый уровень доверительной вероятности и временной период;

C^T — транспонированная матрица-столбец, представленная стоимостями входящих в портфель активов

Значение VaR портфеля согласно формуле (5.9) равно:

$$VaR_p = \sqrt{\begin{pmatrix} 10000 & -10000 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0{,}00009801 & 0{,}0000902509 \\ 0{,}0000902509 & 0{,}000115026 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10000 \\ -10000 \end{pmatrix}} = 57{,}038\ тыс.руб.$$

В примерах рассчитывались VaR с учетом корреляций между активами портфеля. Такой показатель VaR называют диверсифицированным. Значение VaR при коэффициенте корреляции, равном 1 (единице), носит название не диверсифицированного показателя VaR. Он представляет собой простую

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

сумму индивидуальных VaR активов портфеля. Покажем это для портфеля из двух активов. Пусть стандартные отклонения и удельные веса первого и второго активов соответственно равны σ_1, θ_1 и σ_2, θ_2, стоимость портфеля P. Тогда значение показателя VaR портфеля для уровня доверительной вероятности α будет равно:

$$VaR_p = \alpha\sigma_p P = \alpha\sqrt{\theta_1^2\sigma_1^2 + \theta_2^2\sigma_2^2 + 2\theta_1\theta_2\sigma_1\sigma_2 Corr_{1,2}}\,P \quad (5.10)$$

или

$$VaR_P = \sqrt{\alpha^2\theta_1^2\sigma_1^2P^2 + \alpha^2\theta_2^2\sigma_2^2P^2 + 2\alpha\theta_1\sigma_1P\alpha\theta_2\sigma_2PCorr_{1,2}} = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2VaR_1 \cdot VaR_2 \cdot Corr_{1,2}} \quad (5.11)$$

Если коэффициент корреляции между доходностями активов равен единице, то формула принимает вид:

$$VaR_p = \sqrt{VaR_1^2 + VaR_2^2 + 2VaR_1 \cdot VaR_2} = \sqrt{(VaR_1 + VaR_2)^2} = VaR_1 + VaR_2 \quad (5.12)$$

Формула говорит о том, что в случае полной положительной корреляции между активами VaR_p портфеля является суммой индивидуальных VaR входящих в него активов. Поскольку корреляции могут изменяться со временем, то наряду с показателем диверсифицированного значения VaR целесообразно рассчитывать и показатель не диверсифицированного значения VaR. Он покажет максимум возможных потерь (при нормальных условиях рынка) для данного уровня доверительной вероятности в случае неустойчивости корреляций или ошибки их оценок.

Допущение нормальности распределения доходности портфеля позволяет легко переводить значения VaR из одного уровня доверительной вероятности в другой. Значение VaR портфеля для доверительной вероятности z_1 равно:

$$VaR_1 = P\sigma z_1 \quad (5.13)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

для доверительной вероятности z_2:

$$VaR_2 = P\sigma z_2 \quad (5.14)$$

Приравняв значение $P\sigma$ двух последних формул, получим

$$VaR_2 = VaR_1 \frac{z_2}{z_1} \quad (5.15)$$

Таким образом, зная величину VaR_1 для доверительной вероятности z_1, по формуле (5.15) легко получить VaR_2 для доверительной вероятности z_2.

Аналогичным образом можно пересчитывать значения VaR для разных периодов времени. Пусть VaR_p портфеля для периода t_1 равно:

$$VaR_1 = P\sigma\sqrt{t_1}z$$

для периода t_2:

$$VaR_2 = P\sigma\sqrt{t_2}z$$

Приравняв значение $P\sigma$ двух последних формул, получим

$$VaR_2 = VaR_1\sqrt{\frac{t_2}{t_1}} \quad (5.16)$$

Таким образом, зная величину VaR_1 для периода времени t_1, по формуле $VaR_2 = VaR_1\sqrt{\frac{t_2}{t_1}}$ легко получить VaR_2 для периода времени t_2.

5.4.1. Оценка ошибки параметрической модели VaR

Величина VaR портфеля рассчитывается на основе выборочных данных за определенный период времени. В результате возникает необходимость оценить доверительный интервал для полученного значения VaR. По данным статистики мы определяем

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

не истинное, а «исправленное» стандартное отклонение. В связи с этим, прежде всего, следует найти доверительный интервал для стандартного отклонения доходности портфеля.

Истинное значение математического ожидания генеральной совокупности, из которой осуществляется выборка данных, также неизвестно. Поэтому для оценки доверительного интервала следует воспользоваться правилами математической статистики для случая «исправленной» дисперсии с неизвестным математическим ожиданием.

Предположим, что доходность портфеля имеет нормальное распределение. Наилучшей оценкой дисперсии нормального распределения является значение «исправленной» дисперсии:

$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2, \quad (5.17)$$

где: s^2 — «исправленная» дисперсия;

X_i — значение случайной величины для i-ой выборки;

$\overline{X}$ — среднее значение случайной величины;

n — количество выборочных данных

Разделим обе части равенства на истинную дисперсию случайной величины σ^2:

$$\frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{X_i - \overline{X}}{\sigma}\right)^2 \quad (5.18)$$

Величина $\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{X_i - \overline{X}}{\sigma}\right)^2$ имеет распределение χ^2 (хи-квадрат) с $n-1$ степенями свободы. Умножим обе части равенства (5.18) на $(n-1)$:

$$\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} = \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{X_i - \overline{X}}{\sigma}\right)^2 \quad (5.19)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Из последнего выражения следует, что величина $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ имеет χ^2 распределение с n–1 степенями свободы. Необходимо найти границы интервала, который бы с вероятностью γ накрывал истинное значение дисперсии случайной величины. Это условие записывают как:

$$P\left(\chi_1^{\,2} < \chi^2 < \chi_2^{\,2}\right) = \gamma \quad (5.20)$$

Значения конечных точек доверительного интервала обычно выбирают таким образом, чтобы вероятности событий $\chi^2 < \chi_1^2$ и $\chi_2^2 < \chi^2$ были одинаковыми. Пусть эта вероятность равна α. Тогда выражение примет вид:

$$P\left[\chi_\alpha^{\,2} < \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} < \chi_{1-\alpha}^{\,2}\right] < 1-2\alpha \quad (5.21)$$

или

$$P\left[\frac{\chi^2{}_\alpha}{(n-1)s^2} < \frac{1}{\sigma^2} < \frac{\chi^2{}_{1-\alpha}}{(n-1)s^2}\right] = 1-2\alpha$$

Разделим каждую часть неравенства на выражение $(n-1)s^2$:

$$P\left[\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha}^{\,2}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi_\alpha^{\,2}}\right] = 1-2\alpha \quad (5.22)$$

По таблице квантилей распределения χ^2 находим нижнюю и верхнюю границы доверительного интервала дисперсии случайной величины. Квадратные корни из данных значений представляют собой нижнюю и верхнюю границы доверительного интервала стандартного отклонения. Если в качестве случайной величины выступает доходность портфеля, то найденные значения сигм показывают доверительные границы стандартного отклонения доходности портфеля.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

На основе полученных данных можно рассчитать доверительный интервал для *VaR* портфеля по представленным ниже формулам.

$$VaR_н = P_p \cdot \sigma_н \cdot z \text{ , (5.23 А)}$$

$$VaR_в = P_p \cdot \sigma_в \cdot z \text{ , (5.23 Б)}$$

где: $VaR_н$ — нижняя граница доверительного интервала;

$VaR_в$ — верхняя граница доверительного интервала;

P_p — стоимость портфеля;

z — количество стандартных отклонений, соответствующих выбранной доверительной вероятности.

Пример.

*В **пример 2** мы получили однодневный VaR портфеля из двух акций в 267,3 тыс. руб. Пусть данный результат был получен на основе данных по доходности акций за 101 день. Требуется определить доверительный интервал для VaR с коэффициентом доверия y = 0,95.*

Из соотношения y = 1 – 2α находим значение α, соответствующее доверительной вероятности 95%:

$$\alpha = \frac{1-0{,}95}{2} = 0{,}025$$

Количество наблюдений случайной величины составило 101 день. Поэтому количество степеней свободы в примере равно 100. По таблице квантилей распределения χ^2 находим квантили $\chi_{1-\alpha}^2$ и χ_α^2 со степенями свободы 100: $\chi_{0{,}975}^2=129{,}56$; $\chi_{0{,}025}^2=74{,}22$.

Нижняя граница доверительного интервала для дисперсии равна:

$$\frac{(n-1)s^2}{\chi_{0{,}975}^2} = \frac{100 \cdot 2{,}628}{129{,}56} = 2{,}06854$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

а стандартного отклонения

$$\sqrt{2,06854} = 1,44\%$$

Верхняя граница доверительного интервала для дисперсии равна:

$$\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{0,025}} = \frac{100 \cdot 2,628}{74,22} = 3,54083$$

а стандартного отклонения

$$\sqrt{3,54083} = 1,88\%$$

По формулам $VaR_н = P_р \cdot \sigma_н \cdot z$ и $VaR_в = P_р \cdot \sigma_в \cdot z$ находим нижнюю и верхнюю границы доверительного интервала для *VaR* портфеля:

$$VaR_н = 10000\,тыс.руб. \cdot 0,0144 \cdot 1,65 = 237,6\,тыс.руб.$$
$$VaR_в = 10000\,тыс.руб. \cdot 0,0188 \cdot 1,65 = 310,2\,тыс.руб.$$

Таким образом, с доверительной вероятностью 95% процентов можно быть уверенным, что действительное значение *VaR* лежит в границах от 237,6 тыс. руб. до 310,2 тыс. руб.

5.4.2. Ожидаемые потери портфеля в случае превышения уровня VaR

Величина *VaR* позволяет оценить максимальные потери инвестора для определенного уровня доверительной вероятности. При этом показатель ничего не говорит, какие в среднем убытки могут возникнуть в случае превышения значения *VaR*. Для этого служит *показатель средних ожидаемых потерь*. Он определяет величину средних потерь для данного уровня доверительной вероятности и периода времени в случае, если убытки превысят значение *VaR*. Таким образом, показатель средних ожидаемых потерь представляет собой условное математическое ожидание потерь при условии, что их величина оказалась больше значения *VaR*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Из теории вероятностей известно, что условная вероятность наступления события *B* при условии, что произошло событие *A*, равна

$$P(B/A)=\frac{P(AB)}{P(A)}, \quad (5.24)$$

где: $P(B/A)$— условная вероятность наступления события B при условии, что событие A произошло;

$P(AB)$ — вероятность совместного наступления событий A и B;

$P(A)$ — вероятность наступления события A.

На основе $P(B/A)=\frac{P(AB)}{P(A)}$ для непрерывной случайной величины X, характеризующей убытки и доходы портфеля, можно записать:

$$E(X/X<VaR_\gamma)=\frac{1}{\int\limits_{-\infty}^{VaR_\gamma} f(x)dx}\int\limits_{-\infty}^{VaR_\gamma} xf(x)dx \quad , (5.25)$$

где: VaR_γ — значение VaR для уровня доверительной вероятности γ (прим. γ — суть то же значение *a*);

$f(x)$ — функция плотности распределения случайной величины X.

Для уровня доверительной вероятности γ интеграл в знаменателе формулы будет равен:

$$\int\limits_{-\infty}^{VaR_\gamma} f(x)dx=1-\gamma \quad , (5.26)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

так как это оставшаяся часть площади под графиком плотности распределения для значений величины X за рамками доверительного интервала равного γ (см. рис. 14). С учетом $\int_{-\infty}^{VaR_\gamma} f(x)dx = 1-\gamma$ формула (5.25) принимает вид:

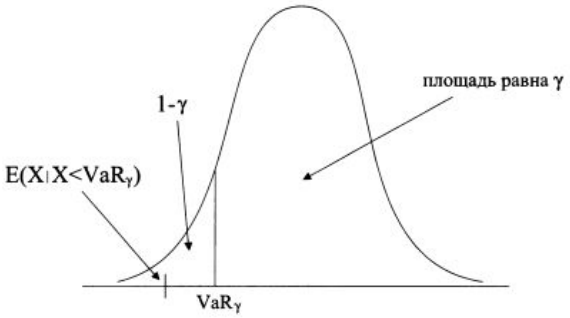


Рис. 14. Средние ожидаемые потери

Пусть случайная величина X имеет нормальное распределение со средним значением равным нулю и стандартным отклонением σ. Тогда ее плотность вероятности принимает вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad (5.27)$$

Подставим $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$ в $E\left(X / X < VaR_\gamma\right) = \frac{1}{1-\gamma} \int_{-\infty}^{VaR_\gamma} xf(x)dx$

Получим

$$F\left(X / X < VaR_\gamma\right) = \frac{1}{1-\gamma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{VaR_\gamma} xe^{-\frac{x^2}{2\sigma}} dx \quad (5.28)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Найдем интеграл в правой части выражения:

$$\int_{-\infty}^{VaR_\gamma} xe^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}dx = \int_{-\infty}^{VaR_\gamma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}d\left(\frac{x^2}{2}\right) = -\sigma^2\int_{-\infty}^{VaR_\gamma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}d\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) = \quad (5.29)$$

$$= -\sigma^2\left(e^{-\frac{VaR_\gamma^2}{2\sigma^2}} - e^{-\frac{(-\infty)^2}{2\sigma^2}}\right) = -\sigma^2 e^{-\frac{VaR_\gamma^2}{2\sigma^2}}$$

Подставив найденное значение интеграла в предыдущую формулу, получим *величину средних ожидаемых потерь*:

$$E\left(X\middle|X < VaR_\gamma\right) = \frac{1}{1-\gamma}\cdot\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\left(-\sigma^2 e^{-\frac{VaR_\gamma^2}{2\sigma^2}}\right) = \frac{\sigma}{(\gamma-1)\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{VaR_\gamma^2}{2\sigma^2}} \quad (5.30)$$

5.4.3. Величина EaR

Противоположным понятием относительно *VaR* является заработок на риске *EaR* (*Earnings at Risk*). Величина *EaR* показывает, какую максимальную сумму дохода может принести портфель инвестора в течение определенного периода времени с заданной доверительной вероятностью. Если доходность портфеля имеет нормальное распределение, и ее среднее значение равно нулю, то показатель *EaR* будет равен показателю *VaR* по абсолютной величине.

Стоимость портфеля инвестора составляет 100 млн руб. Величина *EaR* для одного дня с доверительной вероятностью 95% равна 2 млн руб. Данную информацию можно интерпретировать следующим образом:

а) вероятность того, что в течение следующих 24 часов доход инвестора составит меньше 2 млн руб. равна 95%, или

б) вероятность того, что в течение следующих 24 часов его доход превысит 2 млн руб. равна 5%, или

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

в) инвестор вправе ожидать, что в среднем его доход в течение 95 дней из каждых 100 дней не превысит 2 млн руб., или что он окажется больше 2 млн руб. в течение 5 дней из каждых 100 дней.

При выборе портфеля можно руководствоваться показателем, который определяется как отношение *EaR* к *VaR*. Чем больше значение этого коэффициента для данного уровня доверительной вероятности, тем предпочтительнее портфель, поскольку он предлагает *большие возможные выигрыши в сравнении с потерями*.

5.4.4. Оценка значения VaR опционов с помощью дельты и гаммы

Величина *VaR* опционных позиций можно оценить как на основе аналитических методов, так и с помощью метода Монте-Карло. Результаты по опционной позиции характеризуются нелинейной структурой. Поэтому в большей степени для их оценки подходит метод статистических испытаний. В случае аналитического подхода опционную позицию следует разложить на ряд составляющих в соответствии с факторами риска опциона. Зависимость между премией опциона и факторами риска предполагается линейной. На практике она не линейна. Поэтому оценка *VaR* аналитическим способом дает приемлемый результат только для изменения факторов риска в небольшом диапазоне. Рассмотрим линейное приближение оценки *VaR* опциона.

Основополагающим фактором риска опциона выступает цена базисного актива. Зависимость между премией опциона и ценой базисного актива представлена дельтой опциона. Поэтому зависимость между ценой опциона в начальный и конечный моменты времени можно представить как:

$$V_1 = V_0 + \Delta(S_1 - S_0) \quad (5.31)$$

где: V_0 — стоимость опциона в начале периода;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

V_1 — стоимость опциона в конце периода;

Δ — дельта опциона;

S_0 — цена базисного актива в начале периода;

S_1 — цена базисного актива в конце периода.

На основе формулы (5.31) можно записать равенство:

$$dV = \Delta dS, \quad (5.32)$$

где: $dV = V_1 - V_0$ — изменение стоимости опциона;

$dS = S_1 - S_0$ — изменение стоимости базисного актива.

Изменение цены базисного актива можно представить как произведение стандартного отклонения его доходности на цену, т. е.:

$$dS = \sigma S \quad (5.33)$$

Тогда равенство (5.32) запишется как:

$$dV = \Delta \sigma S \quad (5.34)$$

Величина *VaR* базисного актива определяется стандартным отклонением его доходности. Поэтому для линейной зависимости при использовании допущения о нормальности распределения доходности базисного актива из равенства (5.34) следует, что:

$$VaR_o = \Delta VaR_a,$$

где: VaR_o — *VaR* опциона;

VaR_a — *VaR* базисного актива.

Недостаток равенства (5.31) состоит в том, что цена опциона в начале и конце периода связана линейной зависимостью. На практике она не линейна. Ошибка оценки тем больше, чем

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

больше изменение цены базисного актива в модели. Кроме того, позиции покупателя и продавца опциона не симметричны. Уравнение не учитывает ограниченный риск покупателя и неограниченный риск продавца опциона.

Дельта-оценка опциона завышает риск покупателя опциона. При этом недооценивает риск продавца опциона. При падении цены базисного актива дельта опциона уменьшается с ускорением. Это означает, что покупатель опциона *колл* теряет деньги с замедляющимся темпом. Однако уравнение (5.31) не учитывает уменьшение значения дельты. При росте цены базисного актива дельта опциона возрастает с ускорением. Поэтому продавец опциона теряет средства в возрастающем темпе. Выражение (5.31) в силу его линейности также игнорирует данный факт.

Поскольку дельта изменяется с изменением курса базисного актива, то лучшее приближение изменения стоимости опционной позиции можно получить на основе дельта-гамма оценки, дополнив равенство (5.31) гаммой опциона:

$$V_1 = V_0 + \Delta dS + \frac{1}{2}\gamma (dS)^2, \quad (5.35)$$

где γ — гамма опциона

В то же время следует иметь в виду, что использование гаммы может в ряде случаев ухудшить оценку VaR.

Запишем равенство (5.35) как:

$$dV = \Delta dS + \frac{1}{2}\gamma (dS)^2 \quad (5.36)$$

Умножим, а затем разделим первое слагаемое в правой части равенства (5.36) на S, а второе слагаемое — на S^2:

В результате получаем

$$dV = \Delta S \frac{dS}{S} + \frac{1}{2}\gamma S^2 \left(\frac{dS}{S}\right)^2 \quad (5.37)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Величина $\frac{dS}{S}$ представляет доходность базисного актива. Из формулы следует: изменение цены опциона определяется двумя переменными — доходностью базисного актива $\frac{dS}{S}$ и квадратом его доходности $\left(\frac{dS}{S}\right)^2$.

Первая случайная величина распределена нормально, вторая — по закону хи-квадрат, т. е. предпосылка о нормальности распределения, используемая в аналитической модели нарушается.

Если значение гамма опциона имеет большое значение — (опцион *ATM At — The — Money*) — опцион без выигрыша, цена исполнения которого равна цене базового инструмента или близка к ней или до истечения опциона осталось мало времени, — это может исказить оценку за счет значительного влияния распределения хи-квадрат. При изменении цены базисного актива гамма также меняется, поэтому дельта-гамма оценка при существенных движениях его курса также будет содержать ошибку.

В заключении подытожим сказанное. Если в портфеле содержатся опционы, то применение к нему параметрического подхода для расчета *VaR* сталкивается со следующими проблемами:

- дельта портфеля может изменяться очень быстро (*высокая гамма*);
- дельта портфеля может быть различной для роста и падения цены базисного актива;
- возможна ситуация, когда предельные потери по инструменту нельзя оценить, исходя из предельных отклонений цены базисного актива в обе стороны, то есть функция изменения стоимости является немонотонной. В этом случае следует проверять поведение стоимости портфеля во *всех промежуточных состояниях базисного актива*.

Один из главных недостатков параметрического подхода заключается в том, что он не учитывает какие-либо иные виды рис-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ка, кроме риска дельты. Несмотря на то, что в рамках данного подхода в расчет могут быть также включены и показатели, отражающие гамма и вега-риск, которые являются членами ряда Тейлора, аппроксимирующего приращение функции стоимости инструмента *V*, *о*бъем вычислений возрастает геометрически с ростом числа факторов риска. Так, при использовании только дельта-гамма-приближения уже при 100 факторах риска требуется рассчитать 100 оценок дельты, 5050 значений элементов ковариационной матрицы и дополнительно 5050 элементов матрицы коэффициентов гамма, включающей вторые частные производные по каждой позиции портфеля по каждому фактору риска.

Важно также иметь в виду, что в случае, когда доля опционов в составе портфеля существенна, изменчивость функции стоимости портфеля за период не пропорциональна квадратному корню из отношения временных горизонтов, и ее следует определять непосредственно для интересующего временного горизонта расчета *VaR* путем полного оценивания.

Для больших диверсифицированных портфелей, в которых опционы не доминируют, параметрический метод представляет собой более быстрый и эффективный способ расчета *VaR*. Для портфелей, чувствительных к относительно небольшому количеству источников риска с некоторой (существенной) долей опционов, параметрический метод обеспечивает более высокую точность при сравнительно невысоких требованиях к вычислительной мощности. Для портфелей со значительной долей опционов необходим подход на основе полного оценивания, который предусматривает полную переоценку портфеля при различных значениях базисного актива и иных факторов риска.

5.5. Метод исторического моделирования (или моделирования по историческим данным)

Метод исторического моделирования (по *англ. historical simulation*). Относится к **группе методов полного оценивания, является непараметрическим**. Метод основан на гипотезе о стационарности поведения рыночных цен в ближайшем будущем.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Историческое моделирование основано на статистических данных об изменении цен или доходностей активов, входящих в портфель, за предыдущие временные периоды. В рамках данного метода выбирается некоторый отрезок времени в прошлом, для которого определяются фактические изменения цен или доходностей активов. С помощью полученных цифр моделируют прибыли и убытки существующего портфеля. После этого располагают цифры в порядке возрастания или осуществляют построение гистограммы, определяя квантиль, соответствующий требуемому уровню доверительной вероятности. Значение *VaR* портфеля соответствует значению дохода для найденного квантиля.

Суть данного метода заключается в следующем. Сначала выбирается период времени глубины *T* (например, 200 торговых дней), за которые отслеживаются исторические изменения (например, дневные) цен *P* всех *N* входящих в портфель активов:

$$\Delta P_{i,t} = P_{i,t} - P_{i,t-1},\ i = 1,2,...,N; t = 1,...,T. \quad (5.38)$$

Для каждого из этих *T* сценариев изменений *моделируется гипотетическая цена P** каждого актива в будущем как его текущая цена P_0 плюс прирост цены, соответствующий данному сценарию:

$$P_{i,t}^{*} = P_{i,0} + \Delta P_{i,t}, i = 1,2,...,N; t = 1,2,...,T \quad (5.39)$$

Затем производится *полная переоценка всего текущего портфеля по ценам, смоделированным на основе исторических сценариев*, и для каждого сценария вычисляется, насколько изменилась бы стоимость сегодняшнего портфеля:

$$\Delta V_t = V_t^{*} - V_0, t = 1,2,...,T \quad (5.40)$$

После этого полученные значения *T* изменений цен портфеля ранжируются по убыванию (от самого большого прироста до самого большого убытка), которые можно пронумеровать от 1 до *T*. В соответствии с желаемым уровнем доверительной вероятности *(1–a)* величина *VaR* определяется как такой макси-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

мальный убыток, который не превышается в *(1–a)T* случаях, то есть *VaR* равен абсолютной величине изменения с номером, равным целой части числа *(1–a)T*.

Данный метод относительно легко реализуем, если в распоряжении риск-менеджеров имеется ежедневно обновляемая база данных по всем факторам риска, которым подвержены инструменты портфеля. Как известно, чем *больше глубина* ретроспективы, используемой для моделирования цен, тем выше точность оценок *VaR*, но одновременно и сильнее *опасность использования устаревших данных*, «заглушающих» новые тенденции рынка.

В методе исторического моделирования измерение значений факторов риска осуществляется в интервалах, соответствующих выбранному горизонту расчета *VaR*. Например, для расчета месячного *VaR* следует построить распределение смоделированных месячных изменений стоимости портфеля за несколько предшествующих лет.

Этот метод позволяет оценивать стоимость финансового риска за рамками нормального распределения вероятностей рассматриваемых факторов риска, но предполагает наличие обширной статистической базы данных по каждому из этих факторов. Он основан на гипотезе о стационарности колебаний конъюнктуры финансового рынка и генерируемых ими факторов риска (исходит из того, что на протяжении рассматриваемого периода поддержания позиции колебаниям конъюнктуры рынка будут присущи те же закономерности, что и в прошлом (историческом) периоде). Соответственно, в данном случае выдвигается только одна гипотеза о виде распределения вероятностей фактора риска (или их совокупности). По сравнению с аналитическим методом этот метод позволяет оценивать не только стандартные, но и весьма неординарные колебания конъюнктуры финансового рынка, то есть полнее отражать реальные факторы риска.

Историческое моделирование основано на фактических статистических данных о распределении доходностей (цен) активов. Поэтому для его реализации не требуется использовать модели

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

динамики курсовой стоимости активов портфеля, делать допущения относительно вида распределения его доходности и соответственно расчета его параметров. Историческое моделирование основано на «фактических» корреляциях, существовавших между активами, в то время как другие методы учитывают тенденции движения активов в среднем на основе рассчитанных значений корреляций.

Распределение прибылей-убытков оцениваемого портфеля строится на основе фактических данных. Поэтому выбранный период наблюдения может оказаться не совсем представительным, что приведет к искажению оценки *VaR*. Метод исторического моделирования также может недооценить риск портфеля, поскольку придает всем значениям цен активов, которые не наблюдались в базовом периоде, нулевую вероятность. Выбирая период для оценки значения *VaR*, менеджер фактически признает возможность существования только тех рисков, имевших место в рамках данного периода в прошлом и обусловивших динамику курсовой стоимости активов. Такой подход может оказаться не всегда верным. Что касается выбора периода наблюдений и его продолжительности, то этот вопрос остается на усмотрение менеджера.

Достоинства метода исторического моделирования:

1. Метод основан на фактическом историческом распределении доходностей (цен) активов, поэтому для его реализации не требуется использовать модели динамики курсовой стоимости активов портфеля, делать допущения относительно вида распределения его доходности и соответственно расчета его параметров;

2. Историческое моделирование основано на «фактических» корреляциях, существовавших между активами, в то время как другие методы учитывают тенденции движения активов в среднем на основе рассчитанных значений корреляций.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Недостатки метода исторического моделирования:

1. Распределение прибылей-убытков оцениваемого портфеля строится на основе фактических данных. Поэтому выбранный период наблюдения может оказаться не совсем представительным, что приведет к искажению оценки VaR;

2. Метод исторического моделирования также может недооценить риск портфеля, поскольку придает всем значениям цен активов, которые не наблюдались в базовом периоде, нулевую вероятность.

5.6. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло)

Метод Монте-Карло или метод стохастического моделирования (*Monte Carlo simulation*) основан на моделировании случайных процессов с заданными характеристиками. Относится к **группе методов полного оценивания, является непараметрическим**. Метод Монте-Карло (или метод статистических испытаний) можно определить как метод моделирования случайных величин с целью вычисления характеристик их распределений. Суть состоит в том, что результат испытаний зависит от некоторой случайной величины, распределенной по заданному закону. Поэтому результат каждого отдельного испытания носит случайный характер. Проведя серию испытаний, получают выборку, которая после обработки представляется в виде численных оценок интересующих исследователя величин (характеристик системы).

Испытание повторяется N раз, причем каждый опыт не зависит от остальных, и результаты всех опытов усредняются. Это значит, что число испытаний должно быть достаточно велико, поэтому метод существенно опирается на возможности компьютера. Теоретической основой метода Монте-Карло являются предельные теоремы теории вероятностей. Они гарантируют высокое качество статистических оценок при весьма большом числе испытаний. Метод статистических испытаний применим для исследования как стохастических, так и детерминированных систем.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В отличие от метода исторического моделирования в методе Монте-Карло изменения цен активов генерируются псевдослучайным образом в соответствии с заданными параметрами распределения, например, математическим ожиданием μ и волатильностью σ. Имитируемое распределение может быть, в принципе, любым, а количество сценариев — весьма большим (до нескольких десятков тысяч). В остальном метод аналогичен методу исторического моделирования.

В основе этого метода лежит многократная (доходящая при достаточности компьютерных ресурсов до десятков тысяч вариантов) имитация условий генерирования факторов риска и их отражении на изменении стоимости отдельных финансовых инструментов или их совокупного портфеля. Такая имитация носит случайный характер, но в пределах заданных параметров. Такое искусственное моделирование факторов риска позволяет избирать любой вид распределения их вероятностей и позволяет достичь наибольшей точности расчетов стоимости под риском *VaR*. Кроме того, в отличие от метода исторического моделирования этот метод не связан с выбором конкретной ретроспективы.

Среди других методов оценки стоимости под риском *VaR,* используемых в последние годы в практике финансового риск-менеджмента, следует выделить также метод анализа сценариев, метод дерева вероятностей и другие.

5.6.1. Метод Монте-Карло для одного фактора риска

Траектория цен — это последовательность цен, смоделированных псевдослучайным образом, начиная от текущей цены и заканчивая ценой в некий конечный момент. Чем больше число шагов, тем выше точность метода.

Каждая траектория представляет собой сценарий, по которому определяется цена в конечный момент, исходя из текущей цены. Моделирование траектории цен производится по различным моделям. Например, распространенная модель геометрического броуновского движения дает в итоге следующие вы-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ражения для моделирования цен S на каждом шаге процесса, состоящего из очень большого количества шагов, охватывающих временной период T:

$$dS_t = S_t \times \left(\mu dt + \sigma dz_t\right), \quad (5.41)$$

где dS — винеровский случайный процесс.

Если траектория цен состоит из n равных шагов (например, n дней), то один шаг $\Delta t = 1/n$, а случайная величина ε подчиняется стандартному нормальному распределению $\mu = 0, \sigma = 1$. Существуют и иные модели эволюции цен, например, экспоненциальная и др.

Генерация случайных чисел в методе Монте-Карло состоит из двух шагов. На первом шаге используется генератор равномерно распределенных случайных чисел. Затем, используя, как аргументы, полученные на первом шаге случайные числа, вычисляют значения функций моделируемых случайных распределений.

Однако следует помнить, что генераторы случайных чисел работают на детерминированных алгоритмах. При этом воспроизводятся, так называемые, «псевдослучайные числа». Поскольку с некоторого момента последовательности этих псевдослучайных чисел начинают повторяться, они перестают быть независимыми. В простейших генераторах это происходит уже через несколько тысяч генераций, а в более сложных — через миллиарды операций. Если массив случайных чисел начинает повторяться слишком быстро, метод Монте-Карло перестает моделировать случайные независимые сценарии, и оценка VaR начинает отражать ограниченность генератора, а не свойства портфеля. Оптимальное количество шагов в процессе зависит от объема выборки, состава портфеля и сложности составляющих его инструментов и др.

Метод Монте-Карло является наиболее технически сложным из всех описанных выше методов расчета VaR. Кроме того, для

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

выполнения расчетов в полном объеме необходимы значительные вычислительные мощности и временные ресурсы. Современным компьютерам, несмотря на их высокое быстродействие, все еще очень далеко до обработки информации в режиме реального времени, как этого требуют трейдеры, если риск-менеджеры хотят устанавливать *VaR*-лимиты на величину открытых позиций.

Существует вариант метода Монте-Карло, согласно которому можно не задавать какое-либо конкретное распределение для моделирования цен, а использовать *непосредственно исторические данные*. Подобно методу исторического моделирования, на основе ретроспективы моделируются гипотетические цены, но их последовательность уже не является единственной. Она не ограничена глубиной периода ретроспективы, поскольку выборка производится *с возвращением*, то есть возмущение из исторических данных выбирается случайным образом, и каждый раз в выборе участвуют все данные. Эта «загрузка» (*bootstrap*) историческими данными позволяет учесть эффект «толстых хвостов» и скачки цен, не строя предположений о виде распределения. Это — несомненные достоинства метода, который, в отличие от метода исторического моделирования позволяет рассмотреть не какую-либо одну траекторию цен (сценарий), а сколь угодно много, что, как правило, точность оценок. Недостатками «загрузки» является низкая точность при малых объемах выборки и использование предположения о независимости доходностей во времени.

5.6.2. Метод Монте-Карло для портфеля активов

Рассмотрим существо метода Монте-Карло для портфеля из двух бумаг. Для портфеля, включающего большее количество активов, подход останется аналогичным.

Распределение стоимости портфеля зависит от степени коррелированности доходностей входящих в него активов. Наиболее просто получить распределение стоимости портфеля, когда доходности акций изменяются независимо друг от друга или когда между ними наблюдается корреляция +1.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Изменение стоимости акций в портфеле можно представить равенствами:

$$\Delta S_{1,1} = \mu_1 S_{1,0} \Delta t + \sigma_1 S_{1,0} \varepsilon_{1,1} \sqrt{\Delta t} \quad (5.42)$$

$$\Delta S_{2,1} = \mu_2 S_{2,0} \Delta t + \sigma_2 S_{2,0} \varepsilon_{2,1} \sqrt{\Delta t} \ , \quad (5.43)$$

где: $\Delta S_{1,1}; \Delta S_{1,2}$ — изменения курса первой и второй акций в первом периоде;

$S_{1,0}; S_{2,0}$ — цены первой и второй акций в начальный момент времени;

μ_1, μ_2 — ожидаемые доходности первой и второй акций;

σ_1, σ_2 — стандартные отклонения доходностей первой и второй акций;

$\varepsilon_{1,1}; \varepsilon_{2,1}$ — реализации стандартной нормально распределенной случайной величины в первом периоде.

Расчеты применительно к портфелю ценных бумаг удобно осуществлять в матричной форме. Поэтому выражения $\Delta S_{1,1}$ и $\Delta S_{2,1}$ представим в матричной форме как:

$$\begin{pmatrix} \Delta S_{1,1} \\ \Delta S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 S_{1,0} \Delta t \\ \mu_2 S_{2,0} \Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ 0 & \sigma_2 S_{2,0} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \sqrt{\Delta t} \\ \varepsilon_{2,1} \sqrt{\Delta t} \end{pmatrix} (5.44)$$

Для простоты возьмем в выражении единичный период времени. Тогда оно примет вид:

$$\begin{pmatrix} \Delta S_{1,1} \\ \Delta S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 S_{1,0} \Delta t \\ \mu_2 S_{2,0} \Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ 0 & \sigma_2 S_{2,0} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix} (5.45)$$

ΔS — это изменение стоимости акции. Его можно записать, как

$$\Delta S = S_t - S_{t-1} , \quad (5.46)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: S_t — курс акции в момент t,

S_{t-1} — курс акции в момент t–1.

Учитывая сказанное, цены акций в предыдущем выражении можно представить как:

$$\begin{pmatrix} S_{1,1} \\ S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{1,0} + \mu_1 S_{1,0}\Delta t \\ S_{2,0} + \mu_2 S_{2,0}\Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ 0 & \sigma_2 S_{2,0} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix}, \quad (5.47)$$

где $S_{1,1}; S_{2,1}$ — цены акций в конце первого периода испытания.

Стоимость портфеля в конце первого периода можно узнать, умножив предыдущее выражение на вектор количества акций в портфеле:

$$P_p = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,1} \\ S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,0} + \mu_1 S_{1,0}\Delta t \\ S_{2,0} + \mu_2 S_{2,0}\Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} n1 & n2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ 0 & \sigma_2 S_{2,0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix} \quad (5.48)$$

где P_P — стоимость портфеля;

n_1, n_2 — количество единиц первой и второй акций в портфеле.

Представленная формула позволяет определить стоимость портфеля, когда корреляция доходностей бумаг равна нулю.

Если корреляция доходностей активов в портфеле равна +1 или –1, то представленное выражение принимает вид:

$$P_P = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,1} \\ S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,0} + \mu_1 S_{1,0}\Delta t \\ S_{2,0} + \mu_2 S_{2,0}\Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ \pm\sigma_2 S_{2,0} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix} \quad (5.49)$$

Обычно корреляция доходностей акций в портфеле отлична от ±1. Этот факт необходимо учесть при определении его стоимости. Результаты испытаний задаются значениями вектора

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$\begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix}$, обозначим его через s. Они должны отражать структуру корреляций доходностей активов. Требуемое условие можно смоделировать, воспользовавшись разложением Холецкого. Это разложение представляет собой симметрическую матрицу как произведение нижней и верхней треугольных матриц. Поэтому корреляционная матрица портфеля (Q) представима как:

$$Q = AA^T, \quad (5.50)$$

где A — нижняя треугольная матрица.

Запишем выражение $Q = AA^T$ для портфеля из двух бумаг:

$$\begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} \\ 0 & a_{22} \end{pmatrix}, \quad (5.51)$$

где ρ — корреляция доходностей активов.

Произведение матриц AA^T дает результат:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & 0 \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} \\ 0 & a_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} {a_{11}}^2 & a_{11}a_{21} \\ a_{21}a_{11} & {a_{21}}^2 + {a_{22}}^2 \end{pmatrix} \quad (5.52)$$

Приравняем элементы корреляционной матрицы и матрицы произведений AA^T:

$$\begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} {a_{11}}^2 & a_{11}a_{21} \\ a_{21}a_{11} & {a_{21}}^2 + {a_{22}}^2 \end{pmatrix} \quad (5.53)$$

Отсюда: ${a_{11}}^2 = 1; \quad a_{11}a_{21} = \rho; \quad {a_{21}}^2 + {a_{22}}^2 = 1$

и

$$a_{11} = 1; \quad a_{21} = \rho; \quad a_{22} = \sqrt{1 - \rho^2}$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Зададим значения вектора ε как:

$$\varepsilon = A\tau \text{ , (5.54)}$$

где τ — вектор независимых стандартных случайных переменных. Тогда:

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \rho & \sqrt{1-\rho^2} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \end{pmatrix} \text{ (5.55)}$$

и

$$\begin{aligned} \varepsilon_{1,1} &= \tau_1 \\ \varepsilon_{2,1} &= \rho\tau_1 + \sqrt{1-\rho^2}\,\tau_2 \end{aligned} \text{ (5.56)}$$

Найденные значения $\varepsilon_{1,1}$ и $\varepsilon_{2,1}$ подставляем в выражение

$$P_p = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,1} \\ S_{2,1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n_1 & n_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} S_{1,0} + \mu_1 S_{1,0}\Delta t \\ S_{2,0} + \mu_2 S_{2,0}\Delta t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} n1 & n2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 S_{1,0} & 0 \\ 0 & \sigma_2 S_{2,0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1,1} \\ \varepsilon_{2,1} \end{pmatrix}$$

и получаем стоимость портфеля с учетом структуры его корреляционной матрицы.

Для того чтобы можно было использовать разложение Холецкого, при расчетах необходимо правильно выбрать количество множителей, чтобы получилась положительно определенная матрица A. Точность оценки VaR зависит от количества проведенных испытаний. Возможная ошибка обратно пропорциональна корню квадратному из их количества.

В заключение данного параграфа остановимся еще раз на использовании формулы: $\Delta S = \mu S\Delta t + \sigma S\varepsilon\sqrt{\Delta t}$ для моделирования курсовой стоимости акции.

Здесь: S — цена спот акции; μ — непрерывно начисляемая ожидаемая доходность; σ — мгновенное стандартное отклонение; ε — стандартная нормально распределенная величина; Δt — период времени, за который рассматривается изменение стоимости акции.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Формула включает элемент $\mu S\Delta t$. Он определяет тренд или скорость тенденции движения цены акции. За короткий период времени тренд фактически не определим, и изменение цены акции задается в основном стандартным отклонением. Поэтому, если курс акции моделируется для небольшого периода времени, то данное слагаемое можно опустить. Тогда представленная формула примет вид:

$$\Delta S = \sigma S \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (5.56)$$

Таким образом, для моделирования курса акции для малых периодов времени можно воспользоваться вместо формулы $\Delta S = \mu S\Delta t + \sigma S\varepsilon\sqrt{\Delta t}$ выражением $\Delta S = \sigma S\varepsilon\sqrt{\Delta t}$. Разница в результатах тем меньше, чем меньше период времени берется для каждого испытания. При моделировании стоимости акций в портфеле с учетом их корреляций в формуле $\Delta S = \sigma S\varepsilon\sqrt{\Delta t}$ значения ε необходимо учитывать в соответствии с выражением (5.56)

Достоинства метода Монте-Карло:

1. Высокая точность расчетов;
2. Высокая точность применительно к инструментам с нелинейными ценовыми характеристиками;
3. Возможность моделирования любых исторических и гипотетических распределений, учет эффекта «толстых хвостов» и скачков цен (ВЕГА-риска).

Недостатки метода Монте-Карло:

1. Высокая сложность моделей и соответственно высокий риск неадекватности моделей;
2. Высокие требования к вычислительной мощности и значительные затраты времени на проведение расчетов.

5.7. Сравнительная характеристика методов оценки VaR

В табл. 8 представлена сравнительная характеристика описанных выше методов оценки *VaR*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 8

Сравнительная характеристика методов оценки *VaR*

Метод / Критерии		Параметрический	Дельта-гамма	Историческое моделирование	Монте-Карло
1.	**Оценивание**	Локальное	Локальное	Полное	Полное
2.	**Применимость к нелинейным инструментам**	Нет	Да	Да	Да
3.	**Учет исторического распределения**	Как оценка нормального распределения	Как оценка нормального распределения	Точно то, что было	Полностью
4.	**Учет «предполагаемой» волатильности**	Возможно	Возможно	Нет	Да
5.	**Допущение о нормальном распределении доходностей**	Да	Да	Нет	Нет
6.	**Оценка экстремальных событий**	Плохая	Плохая	Плохая	Возможно
7.	**Модельный риск**	Может быть значительным	Может быть значительным	Приемлемый	Высокий
8.	**Объем требуемой истории данных**	Средний	Средний	Очень большой	Малый
9.	**Вычислительная сложность**	Невысокая	Средняя	Высокая	Очень высокая
10.	**Наглядность**	Средняя	Малая	Большая	Малая
11.	**Возможность оптимизации *VAR***	Да	Нет	Нет	Нет

5.8. Показатель предельного VaR, VaR приращения и относительный VaR

Предельный *VaR* (*marginal VaR*) показывает, на какую величину изменится риск портфеля при малых изменениях размера позиции по данному активу или фактору риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пусть x_i — сумма денежных средств, вложенных в i-й вид актива, тогда предельный *VaR* определяется как:

$$Marginal\ VaR_i = \frac{\partial VaR(\Pi)}{\partial x_i} \quad (5.57)$$

Таким образом, предельный *VaR* — это показатель, характеризующий чувствительность *VaR* портфеля к изменению его структуры и являющийся просто частной производной *VaR* портфеля по размеру позиции.

Предельный *VaR* используется в случае, когда полная ликвидация данной позиции или нескольких позиций нецелесообразна, а управление совокупным риском портфеля осуществляется посредством балансирования позиций, то есть частичной покупки или продажи актива.

Зная величину предельного *VaR* для каждого актива, входящего в портфель, размер позиции по *i*-ому активу в портфеле x_i и его процентное изменение θ_i, можно найти приращение *VaR* портфеля:

$$\Delta VaR(\Pi) = \sum_i x_i \theta_i \frac{\partial VaR(\Pi)}{\partial \varpi_i} \quad (5.58)$$

Например, имея в портфеле актив *A* стоимостью 1000 долл. США с предельным *VaR (A)* = 100 долл., мы хотим дополнительно вложить 10 долл. в актив *A*, тогда *VaR* портфеля изменится следующим образом:

$$\Delta VaR(\Pi) = (1010/1000 - 1) \times 100 = 1 \text{ долл.}$$

Важной характеристикой величины предельного *VaR* (и его отличием от *VaR* приращения) является свойство *аддитивности*:

$$VaR(\Pi) = \sum_i x_i \cdot mar\ VaR_i \quad , (5.59)$$

где $VaR(\Pi)$ — *VaR* портфеля; mar — *marginal*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, суммируя значения предельных *VaR*, умноженных на величины позиций по всем инструментам, можно получить *VaR* портфеля. На практике значение предельного показателя *VaR* удобно использовать, например, при установлении лимитов, когда важно, чтобы сумма частных рисков была равна риску целого. В частности, с помощью данного показателя можно провести декомпозицию *VaR* портфеля по входящим в него инструментам (позициям) или факторам риска. Воспользовавшись предыдущей формулой, получим следующее выражение для оценки вклада позиции в общий риск портфеля:

Для портфеля

$$VaR = \frac{x_i m\arg inalVaR}{VaR(\Pi)} \cdot 100\% = \frac{1}{VaR(\Pi)} \cdot x_i \cdot \frac{\partial VaR(\Pi)}{\partial x_i} \cdot 100\% \quad (5.60)$$

Приведенное разложение риска портфеля по позициям следует интерпретировать в предельном смысле, то есть оно показывает процентные вклады инструментов в изменение *VaR* портфеля в результате изменения размера всех позиций на одну и ту же (малую) относительную величину.

Показатель *VaR* приращения (*incremental* VaR — $IVaR$) данной позиции в портфеле отражает *величину риска, добавляемого данной позицией к совокупному риску портфеля.*

Показатель *VaR* приращения, как и предельный *VaR*, отражает влияние изменения структуры портфеля на величину его риска. Однако от риска портфеля он отличается тем, что изменение размера позиции может быть большим, и тогда *VaR* портфеля будет изменяться нелинейно.

При помощи данного показателя можно определить, как изменится *VaR* портфеля при (значительном) изменении размера или ликвидации какой-либо позиции.

В общем случае *VaR* приращения определяется как разность *VaR* первоначального портфеля и *VaR* портфеля без данной позиции:

$$IVaR = VaR(\Pi) - VaR(\Pi - n), \quad (5.61)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: $VaR(П)$ — VaR первоначального портфеля (со всеми позициями);

$VaR(П-n)$ — VaR портфеля без данной позиции.

Показатель VaR приращения учитывает корреляционные связи данной позиции с остальными позициями в портфеле. Например, для параметрического метода приращения позиции можно рассчитать, как

$$VaR(П)-VaR(П-n)=\sqrt{VaR^2(П-n)+VaR^2(n)+2\rho VaR(П-n)\cdot VaR(n)}-VaR(П-n)= \quad (5.62)$$
$$VaR(n)\cdot\frac{1}{\xi}\cdot\left(\sqrt{\xi^2+2\rho\xi+1}-1\right)$$

где ϱ — корреляция позиции n со всей остальной частью портфеля $(П-n)$,

$$\xi=\frac{VaR(n)}{VaR(П-n)} \quad (5.63)$$

Важно отметить, что если VaR позиции мал по сравнению с VaR портфеля, то VaR приращения будет приблизительно равен VaR позиции, умноженной на коэффициент корреляции ϱ:
$IVaR(n)\to VaR(n) \quad \xi\to 0$

Рассмотрим три предельных случая:

1. Если $\rho=1$, то позиция ведет себя так же, как и остальной портфель, при этом вклад позиции в общий риск портфеля в точности равен VaR данной позиции;

2. Если $\rho=-1$, то позиция уменьшает риск портфеля на величину VAR позиции;

3. При $\varrho = 0$, то вклад позиции в риск портфеля положителен, равен

$$VaR(n)\cdot\left(\sqrt{1+\xi^2}-1\right)/\xi$$

Значение относительного VaR (*relative* VaR) позволяет оценить как портфели и их управляющих, показавших наименьшее отклонение доходности относительно эталонной нормы доходности (*benchmark*) с учетом риска, так и те, у которых существует

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

наиболее высокая вероятность недобрать или перевыполнить эталонную норму доходности. Относительный показатель *VaR* определяется путем расчета *VaR* по портфелю, в который добавили короткую позицию по инструменту, дающему эталонную доходность.

Вопросы для самоконтроля

1. Измерение рыночных рисков и концепция *VaR*.
2. Определение *VaR*.
3. Верификация моделей расчета *VaR* по историческим данным.
4. Параметрическая модель расчета *VaR*, ее преимущества и недостатки.
5. Оценка ошибки параметрической модели расчета *VaR*.
6. Ожидаемые потери портфеля в случае превышения значения *VaR*.
7. Непараметрические модели расчета *VaR* (метод исторического моделирования и метод Монте-Карло), их преимущества и недостатки.
8. Показатель предельного *VaR*, *VaR* приращения и относительный *VaR*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. НОВОЕ БАЗЕЛЬСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ ПО КАПИТАЛУ

На сегодняшний день общей тенденцией в сфере государственного регулирования банковского капитала становится постепенный отказ от единообразных требований ко всем банкам (*one-size-fits-all-approach*) в пользу так называемого «меню» альтернативных подходов, различающихся по степени сложности, точности оценки риска и экономической привлекательности. Право выбора метода достаточности капитала предоставляется самим банкам при условии выполнения ими определенных критериев, устанавливаемых органами надзора в рамках конкретного подхода. Именно этот принцип альтернативности подходов к оценке кредитного, рыночного и операционного рисков был положен в основу Нового Базельского соглашения по капиталу, которое сегодня задает направление развития банковского регулирования.

Новое Базельское соглашение преследовало следующие основные цели:

1. стимулирование банков к постоянному совершенствованию своих методов и процедур оценки и управления кредитным риском;

2. повышение гибкости и точности отражения риска в нормативах достаточности банковского капитала;

3. уменьшение разрыва между минимальными требованиями к достаточности капитала (*regulatory capital*) и экономической оценкой потребности банков в капитале (*economic capital*).

Новое соглашение состоит из трех фундаментальных «оснований» (*pillars*) табл. 9:

1. ***минимальные требования к капиталу***, формируемые на основании альтернативных подходов к расчету резервируемого против кредитного и операционного риска банков капитала;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. ***пруденциальный надзор*** — принципы контроля со стороны регулирующих органов за достаточностью капитала и системами оценки банковского риска;

3. ***рыночная дисциплина***: требования к раскрытию информации о рисках и капитале банка.

Таблица 9

Основания Нового Базельского соглашения по капиталу

Новое Базельское соглашение по капиталу (Базель-II)		
Мимимальные нормативы достаточности капитала **Требования к капиталу, резервируемому против кредитного риска:** — модифицированный стандартный подход; — подход на основе внутренних кредитных рейтингов. **Теребования к капиталу, резервируемому против операционного риска:** — подход на основе базового индикатора; — стандартный (стандартизированный) подход; — передовые подходы к оценке риска	**Пруденциальный надзор за достаточностью капитала:** — Проверка и качественная оценка внутрибанковских методик расчета риска и достаточности капитала — Стимулирование банков к более высокой обеспеченности капиталом по сравнению с минимальным нормативом — Возможность установления более высоких требований к капиталу для отдельных банков	**Рыночная дисциплина:** — Требования к публичному раскрытию информации об основных рисках банка — Возможность оценки участниками рынка достаточности капитала и профиля риска банка

В Новом Базельском соглашении по капиталу на усмотрение национальных органов надзора передаются следующие вопросы:

1. контролирование тех видов риска, которые не учитываются вовсе (*процентный риск банковского портфеля, бизнес-риск и стратегический риск*) или же отражаются неполно в нормативах достаточности капитала (*риск концентрации портфеля*). Кроме того, к компетенции банковского надзора отнесены и системные, внешние по отноше-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

нию к отдельному банку риски, связанные с циклами деловой активности в экономике и финансовом секторе;

2. контроль соблюдения банками качественных и количественных критериев применения более сложных методов оценки риска, таких как подход на основе внутренних моделей для рыночного риска, подход на основе внутренних рейтингов для кредитного риска и передовые подходы к оценке операционного риска.

Тенденция к переходу от надзора по формальным признакам, заключающегося в контроле соблюдения банками установленных нормативов, к надзору по качественным критериям, основанному на мотивированном суждении об устойчивости банка, нашла свое отражение в четырех базовых принципах, сформулированных Базельским комитетом:

1. Банки должны осуществлять оценку совокупной достаточности капитала по отношению к своему профилю риска и иметь стратегию поддержания капитала на необходимом уровне.

2. Органы надзора должны контролировать внутрибанковские расчеты достаточности капитала и стратегию управления им, а также способность банков удовлетворять установленным нормативам достаточности капитала.

3. Банкам следует быть обеспеченными капиталом сверх минимального норматива, а органы надзора должны иметь способы воздействия на банки с целью побудить их к формированию сверхнормативного резерва капитала.

4. Органы надзора должны стремиться к принятию мер раннего вмешательства с целью предотвращения снижения уровня капитала ниже минимально допустимого, требуемого для покрытия рисков конкретного банка. В случае, если банк не в состоянии поддерживать или восстановить требуемый уровень капитала, органы надзора должны требовать от его руководства незамедлительных действий, направленных на исправление сложившейся ситуации.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 10

Альтернативные подходы к оценке рисков для целей достаточности капитала

УРОВЕНЬ	КРЕДИТНЫЙ РИСК	ОПЕРАЦИОННЫЙ РИСК	РЫНОЧНЫЙ РИСК
Простой	Модифицированный стандартный подход	Подход на основе базового индикатора	Стандартный подход
Промежуточный	Базовый подход на основе внутренних рейтингов	Стандартный (стандартизированный) подход	–
Передовой	Передовой подход на основе внутренних рейтингов	Передовые подходы к оценке риска	Подход на основе внутренних моделей

В отношении кредитного риска Базельский комитет предложил банкам возможность выбора из двух альтернативных подходов к расчету размера резервируемого капитала (смотри табл. 10):

а) ***модифицированного стандартного подхода*** (*standard approach*) с использованием модифицированной схемы взвешивания активов по риску в зависимости от кредитного рейтинга контрагента;

б) ***подхода на основе внутренних рейтингов*** (*internal rating-based approach — IRB approach*), согласно которому размер резервируемого капитала рассчитывается на основе собственных оценок банками четырех составляющих кредитного риска:

— вероятности дефолта (*probability of default — PD*);

— подверженности кредитному риску в момент наступления дефолта (*exposure at default — EAD*);

— уровня потерь при наступлении дефолта (*loss given default — LGD*);

— срока до окончания сделки.

В модифицированном стандартном подходе предполагается, что рейтинг, присвоенный эмитенту, распространяется только на его старшие по очередности необеспеченные обязательства, в противном случае актив будет относиться в категорию «без рейтинга». Если же активу был присвоен собственный кредит-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ный рейтинг, отличный от рейтинга его эмитента, то для целей достаточности капитала будет использоваться рейтинг данного актива.

Базельский комитет дает местным органам надзора право устанавливать более высокие, чем 100%, коэффициенты риска для обязательств отдельных корпораций, не имеющих кредитного рейтинга. Кроме того, банки с разрешения надзорного органа могут применять единый для всех корпораций весовой коэффициент в 100% независимо от кредитного рейтинга для расчета требований к капиталу.

Для использования подхода на основе внутренних рейтингов банку необходимо выполнить определенные требования и получить разрешение органов надзора.

В рамках модифицированного стандартного подхода предусмотрен ряд различающихся по степени сложности методик, с помощью которых учитываются различные способы снижения кредитного риска. В частности, для целей учета вносимого в залог обеспечения предусмотрены два альтернативных подхода: простой и всеобъемлющий. В **простом подходе** (*simple approach*) к той части стоимости актива, которая полностью покрывается рыночной стоимостью переданного в залог обеспечения, применяется коэффициент риска, соответствующий данному виду обеспечения. Оставшаяся же часть стоимости актива получает коэффициент риска, определенный для данного заемщика. Всеобъемлющий подход (*comprehensive approach*) дает банкам возможность корректировать подверженность кредитному риску с учетом рыночной стоимости обеспечения, ее волатильности и волатильности стоимости самого актива. Для этой цели используется набор понижающих коэффициентов, стандартные значения которых установлены Базельским комитетом, но могут рассчитываться также и самими банками путем анализа волатильности рыночной стоимости активов при условии соблюдения ими качественных и количественных требований. Подверженность кредитному риску по сделкам, обеспеченным залогом, рассчитывается следующим образом:

$$E^* = \max\left\{0, \left(E \times \left(1 + H_E\right) - C \times \left(1 - H_C - H_{fx}\right)\right)\right\} \quad (6.1)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

E^* — подверженность кредитному риску по сделке с учетом обеспечения, рассчитанная по формуле;

E — текущая подверженность кредитному риску (без учета обеспечения);

H_E — понижающий коэффициент для данного вида актива;

C — стоимость полученного в виде залога обеспечения;

H_C — понижающий коэффициент для данного вида обеспечения;

H_{fx} — понижающий коэффициент, применяемый в случае, если актив в валюте, отличной от его валюты обеспечения;

Важнейшие отличия модифицированного стандартного подхода от простого взвешивания активов по риску заключаются в следующем:

- *во-первых*, полностью безрисковыми отныне будут считаться только вложения в обязательства государств с наивысшим кредитным рейтингом;
- *во-вторых*, на выбор национальных органов надзора предложены два альтернативных варианта взвешивания по риску требований к банкам: в первом из них коэффициент риска устанавливается на одну градацию выше, чем у страны базирования банка-заемщика, а во втором весовой коэффициент зависит исключительно от кредитного рейтинга контрагента. В последнем случае впервые становится возможной ситуация, когда коэффициент риска для краткосрочных обязательств банка будет ниже, чем соответствующий коэффициент для обязательств государства, резидентом которого банк является;
- *в-третьих*, ссуды заемщикам, представляющим промышленность, торговлю и сферу услуг, теперь существенно отличаются по степени риска. Хотя базовая ставка в размере 100% осталась неизменной для большинства групп риска, она все же может быть снижена для первоклассных заемщиков до 20% и для заемщиков с относительно низким риском — до 50%. Напротив, самые рискованные корпоративные ссуды будут учитываться при расчете капитала с коэффициентом риска 150%.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Подход на основе внутренних рейтингов существует в двух вариантах, различающихся по уровню сложности: базовый (*foundation IRB approach*) и передовой (*advanced IRB approach*). Так как оба эти варианта основываются на внутрибанковских оценочных показателях основных параметров кредитного риска, они позволяют рассчитать более чувствительные к риску требования по капиталу, чем при использовании стандартного подхода. Однако в подходе на основе внутренних рейтингов банки не могут самостоятельно определять все составляющие, необходимые для расчета требований к капиталу. Коэффициенты риска для каждого вида активов, а значит, и требования к капиталу определяются «смешанным» образом: формулы их расчета задает Базельский комитет, а банки рассчитывают входные параметры по внутренним данным. Основное различие между этими двумя вариантами состоит в параметрах расчета кредитного риска, оцениваемых самим банком, с одной стороны, и задаваемых органом надзора, с другой.

В подходе на основе внутренних рейтингов выделяют следующие тиры ссудных операций в зависимости от статуса заемщика:

1. кредитование корпораций;
2. вложения в государственные обязательства;
3. кредитование банков;
4. розничное кредитование;
5. неконсолидированные вложения в капитал третьих лиц в виде акций, долей и иных инструментов, удостоверяющих права собственности и характеризующихся наиболее низкой очередностью удовлетворения требований их держателей в случае банкротства;
6. приобретение у третьих лиц прав требования к розничным и корпоративным дебиторам.

Расчет требований к капиталу, резервируемому под операции розничного кредитования, допускается только в рамках передового подхода на основе внутренних рейтингов. Иными словами, банки должны самостоятельно оценивать все три ключевые составляющие риска: *PD*, *EAD*, *LGD* из расчета на один год.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Для первых трех групп заемщиков минимальные требования к размеру резервируемого капитала (*capital requirement* — *CR*) рассчитывается по следующей формуле:

$$CR = LGD \cdot N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho(PD)} \cdot N^{-1}(C)}{\sqrt{1-\rho(PD)}}\right) \cdot EAD \cdot \frac{1+(M-2{,}5)\cdot b(PD)}{1-1{,}5\cdot b(PD)}, \quad (6.2)$$

где $N(x)$ — функция стандартного нормального распределения;

$N^{-1}(x)$ — обратная функция стандартного нормального распределения;

$\rho(PD)$ — коэффициент корреляции, являющийся функцией от вероятности дефолта;

C — доверительный интервал (для всех видов ссуд Базельским комитетом установлено значение C=0,999);

$b(PD)$ — поправка на срок до окончания сделки: $b(PD) = (0{,}08451 - 0{,}05898 \ln PD)^2$.

Помимо вероятности дефолта конкретного заемщика кредитный риск в последней формуле учитывается также и в коэффициенте корреляции, который отражает уровень риска, присущий данному классу активов. Чем выше коэффициент корреляции, тем больше непредвиденные потери при заданной вероятности дефолта.

Коэффициенты корреляции рассчитываются по следующим формулам, установленным Базельским комитетом для различных типов заемщиков:

- ссуды корпорациям, государственным учреждениям и банкам:

$$\rho = 0{,}12 \cdot \left(\frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right) + 0{,}24 \cdot \left(1 - \frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right) \quad (6.3);$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• ссуды малым и средним предприятиям с годовым оборотом S от 5 млн. до 50 млн. евро:

$$\rho = 0{,}12 \cdot \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0{,}24 \cdot \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) - 0{,}04 \cdot \left(1 - \frac{S - 5}{45} \right) \quad (6.4)$$

• ссуды под залог коммерческой недвижимости с высоким уровнем риска:

$$\rho = 0{,}12 \cdot \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0{,}30 \cdot \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) \quad (6.5)$$

Последний множитель в формуле (6.2), отражающий срок, оставшийся до завершения операции, используется только применительно к ссудам корпорациям, государственным учреждениям и банкам. Орган надзора имеет право установить для всех активов величину M равной 2,5 годам или же потребовать от банка рассчитать «эффективный» срок до погашения в явном виде по формуле:

$$M = \frac{\sum_t t \cdot CF_t}{CF_t}, \quad (6.6)$$

где CF_t — величина выплаты, осуществляемой заемщиком в момент времени t.

В базовом подходе на основе внутренних рейтингов уровень восстановления задолженности для любых старших по очередности необеспеченных государственных, корпоративных и банковских обязательств равен 45%, а для субординированных обязательств этих же заемщиков — 75%. Банкам разрешается учитывать наличие обеспечения и иные допустимые механизмы снижения риска при определении величины параметра LGD. В частности, наличие залога позволяет скорректировать величину LGD по следующей формуле:

$$LGD^* = \max\left(0,\ LGD \cdot \frac{E^*}{E}\right), \quad (6.7)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где LGD^* — уровень восстановления задолженности с учетом обеспечения;

LGD — уровень восстановления задолженности, используемый «по умолчанию» (без учета обеспечения);

E^* — подверженность кредитному риску по сделке с учетом обеспечения, рассчитанная по формуле

$$E^* = \max\left\{0, \left(E \times \left(1 + H_E\right) - C \times \left(1 - H_C - H_{fx}\right)\right)\right\} \quad (6.8);$$

E — текущая подверженность кредитному риску (без учета обеспечения).

В рамках передового подхода банкам разрешается самостоятельно оценивать величину LGD при условии соблюдения ими ряда критериев.

Для операций с розничными заемщиками минимальные требования к размеру резервируемого капитала определяются с помощью формулы:

$$CR = LGD \cdot N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho(PD)} \cdot N^{-1}(C)}{\sqrt{1-\rho(PD)}}\right) \cdot EAD \quad (6.9)$$

Значения коэффициентов корреляции вычисляются следующим образом:

- розничные ссуды под залог жилой недвижимости:

$\rho = 0{,}15$;

- возобновляемые розничные ссуды[6]:

$$\rho = 0{,}02 \cdot \left(\frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right) + 0{,}11 \cdot \left(1 - \frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right) \quad (6.10)$$

[6] Представленная формула базируется на допущении, что 75% годовых потерь вследствие кредитного риска по возобновляемым розничным ссудам будет покрыто за счет будущего процентного дохода.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

- прочие розничные кредиты:

$$\rho = 0{,}02 \cdot \left(\frac{1 - e^{-35PD}}{1 - e^{-35}} \right) + 0{,}17 \cdot \left(1 - \frac{1 - e^{-35PD}}{1 - e^{-35}} \right) \quad (6.11)$$

Для операций розничного кредитования не установлено нормативных значений параметров *PD*, *LGD* и *EAD*, то есть они рассчитываются банками самостоятельно при соблюдении всех условий и критериев, необходимых для применения передового подхода на основе внутренних рейтингов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

7. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ЛИКВИДНОСТИ

Риск ликвидности является одним из основных видов финансового риска, на которые необходимо обращать внимание риск-менеджеру страховой организации, но он же является и наименее изученным и формализованным явлением в современной теории финансов.

Важность оценки риска ликвидности и управления им в последние годы значительно возросла. В первую очередь это связано с процессом глобализации мировой экономики, следствием которого стало формирование мировой финансовой системы.

Следует различать два схожих по названию, но разных по сути понятия риска ликвидности:

1. с одной стороны, риском ликвидности называют риск того, что реальная цена сделки может сильно отличаться от рыночной цены в худшую сторону. Этот рис будем называть **риском рыночной ликвидности** (*market liquidity risk*);

2. с другой стороны, под риском ликвидности понимают опасность того, что компания может оказаться неплатежеспособной и не сможет выполнить свои обязательства перед контрагентами. Такой риск будем называть **риском балансовой ликвидности** (*funding liquidity risk, insolvency risk*).

Будучи одинаковыми по названию, данные типы риска отличаются друг от друга по своей природе, и методы, применяемые для их оценки и управления, также имеют кардинальные отличия. Сейчас мы остановимся на *рыночной ликвидности* активов.

Любой участник финансового рынка согласится с тем, что реальная цена каждой конкретной сделки почти всегда отличается от средней рыночной цены. Парадокс состоит в том, что на рынке нет понятия «рыночная цена», в каждый момент времени есть цена спроса и цена предложения. Так, при приобретении финансового актива мы вынуждены покупать его по цене предложения (*ask price*), а при продаже — отдавать по цене спроса (*bid price*). Это означает, что для большинства участников цена реальной сделки отличается (причем не в лучшую сторону) от средней рыночной цены.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

До тех пор, пока ситуация не стабильна, и рынок находится в сбалансированном состоянии, издержки заключения сделки (так называемые «транзакционные издержки») не оказывают сильного влияния на риск портфеля, который при этом можно достаточно точно оценить. Ситуация в корне меняется, когда рынок выходит из состояния равновесия, и на нем начинается паника или кризис. В этом случае транзакционные издержки могут возрасти в десятки и сотни раз.

Для проведения любой операции на рынке необходимым условием является наличие контрагента по сделке, который желает совершить противоположную операцию. Все рыночные стратегии и модели исходят из того простого допущения, что в любой момент времени найдется контрагент для проведения требуемых сделок. Большую часть времени это допущение верно, однако в случае кризиса на рынке оно может нарушаться, так как участники рынка начинает срочно продавать свои ценные бумаги, и сделки приобретают однонаправленный характер. Если к тому же возникает необходимость в совершении сделки большого объема, трудности могут возрасти многократно: либо придется потратить много времени в ожидании подходящей цены, подвергаясь *рыночному риску*; либо понести высокие транзакционные издержки вследствие *риска рыночной ликвидности*.

Учитывая процесс интеграции рынков и возрастающую взаимозависимость, резкие изменения ликвидности рынка стали возникать гораздо чаще, чем раньше, соответственно возникла необходимость учета данного вида риска в моделях оценки рыночного риска.

7.1. Понятие рыночной ликвидности и ее характеристики

В общем случае **ликвидность** рынка (инструмента) показывает, какое количество актива может быть продано на рынке по рыночной цене. Наиболее общее определение **ликвидного рынка** таково: *ликвидный рынок — это рынок, где участники могут быстро заключать сделки большого объема без существенного влияния на рыночную цену*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Будем считать, что когда спред и число акций в одной сделке минимальны, а количество сделок максимально, рынок обладает максимальной ликвидностью. Следовательно, когда спред и число акций в одной сделке максимально, ликвидность рынка будет минимальной.

Пусть *S, V, M* — сглаженные нормированные значения спреда закрытия, среднего числа акций в одной сделке и количества заключенных сделок. Пусть $L = M - S - V$ отражает ликвидность рынка, определим тогда индикатор ликвидности рынка следующим образом:

$$LI = \frac{L - L_{\min}}{L_{\max} - L_{\min}}, \quad (7.1)$$

где: $L_{\min} = M_{\min} - S_{\max} - V_{\max}$ — минимальное значение ликвидности рынка;

$L_{\max} = M_{\max} - S_{\min} - V_{\min}$ — максимальное значение ликвидности рынка.

Ликвидность рынка можно охарактеризовать множеством различных параметров, таких как:

- ***спред*** (*spread*) — разность между ценами предложения и спроса;
- оборот торгов, физический объем сделок;
- количество и частота сделок;
- число участников рынка;
- разнородность участников;
- волатильность цены и др.

Поэтому неудивительно, что хотя большинство наблюдателей с легкостью скажут, ликвиден или нет конкретный рынок, формализовать их мнение практически невозможно. Кроме того, каждый рынок имеет свои уникальные особенности — ликвидность двух рынков при одних и тех же значениях показателей ликвидности может сильно различаться.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В мае 1999 г. исследовательская группа при Комитете по глобальной финансовой системе (*Committee on the Global Financial System*) под патронажем Банка международных расчетов (*Bank for International Settlements*) опубликовал отчет об исследовании различных аспектов ликвидности рынка.

Согласно данному отчету, стандартный подход при исследовании ликвидности рынка состоит в ее анализе по таким критериям, как *вязкость*, *глубина* и *способность к восстановлению*.

Вязкость (*tightness*) рынка показывает, *как далеко отклоняется цена реальной сделки от средней рыночной цены*. Естественным средством измерения вязкости рынка является величина ценового спрэда.

Можно измерять различные типы спрэда в зависимости от преследуемой цели, каждый из которых подчеркивает ту или иную грань ликвидности рынка. Проще всего измерить ***наблюдаемый спрэд*** — разность между лучшими котировками на покупку и продажу. Этот спрэд отражает величину минимальных транзакционных издержек при заключении сделки. Если объем заключаемой сделки превышает объем лучшей котировки, реальный спрэд будет отличаться от первоначального спрэда.

Чтобы оценить данное отличие, можно вычислить величину ***реализованного спрэда*** как разность между средневзвешенными ценами сделок за какой-либо период времени, совершенных по цене спроса, и сделок, совершенных по цене предложения. Величина *реализованного спрэда* показывает, насколько «тонким» является рынок. Чем больше данная величина отличается от значения *наблюдаемого спрэда*, тем сильнее транзакционные издержки зависят от объема сделки.

Наконец, самым точным показателем вязкости рынка является величина ***эффективного спрэда***, определяемая для каждого участника рынка индивидуально и определяемая как разница между реальной ценой сделки и средней ценой рынка в момент заключения сделки. Отметим, что величина эффективного спрэда зависит не только от объема сделки, но и от ее направления (например, при тенденции к росту цен на

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

рынке следует ожидать, что эффективный спрэд при покупке актива будет больше, чем при продаже).

Глубина (*depth*) рынка показывает активность его участников, объем торгов, оборот. Суть этой характеристики состоит в оценке потенциального объема спроса (предложения) на рынке. Для измерения глубины рынка можно использовать максимальный объем сделки, не влияющий на изменение котировок, или количество/объем заявок на покупку (продажу), зарегистрированных в торговой системе в данный момент времени. Косвенной характеристикой глубины рынка служит отношение объема торговли активом за данный период времени к общему обороту торговой системы, а также средний объем сделок. В принципе, для данного момента времени можно построить зависимость потенциального объема заявок от уровня цены. Чем больше ликвиден данный рынок, тем больше должна быть его глубина и меньше волатильность цены в зависимости от объема сделки.

Способность к восстановлению (*resiliency*) рынка характеризуется временем, за которое исчезает колебание цены, вызванное совершением сделки, или устраняется дисбаланс между спросом и предложением.

Основной проблемой при измерении ликвидности с помощью данных показателей является отсутствие необходимой статистики и сложность ее получения. Как правило, большинство указанных величин не является доступным для прямого наблюдения, и требуются значительные усилия для сбора нужной информации. Особенно остро эта проблема стоит для внебиржевых рынков, на которых реальные и котируемые цены могут сильно различаться, а информация о реальных сделках поступает на рынок с опозданием или не поступает вовсе.

Вторым недостатком перечисленных критериев является их статичность. Все показатели ликвидности вычисляются для данного момента времени и данного значения цены, могут меняться как при изменении ситуации на рынке, так и в зависимости от времени (например, наблюдаемый спрэд, как правило, выше в начале и конце торговой сессии, чем в середине торгового дня).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Хотя теоретически приведенные характеристики достаточно информативны, их вычисление на практике вряд ли возможно или сопряжено со значительными временными и финансовыми затратами. Это делает невозможным количественное сравнение ликвидности двух рынков. Однако, несмотря на всю сложность получения количественных оценок ликвидности рынка, польза от таких оценок может быть существенна.

7.2. Риск ликвидности

Риск рыночной ликвидности связан с потерями, которые может понести его участник из-за недостаточной ликвидности рынка. Иными словами, это риск того, что транзакционные издержки окажутся слишком высокими. Мерой риска рыночной ликвидности может служить величина реализованного спреда, рассчитать которую весьма проблематично.

Риск ликвидности имеет две составляющие: *экзогенную (объективную)* и *эндогенную (субъективную)*. ***Экзогенная*** составляющая риска ликвидности определяется параметрами ликвидности рынка, такими как величина спреда на рынке, глубина рынка и его объем. Данная составляющая риска одинакова для всех участников рынка, и каждый участник изменить ее, как правило, не в состоянии. ***Эндогенная*** составляющая определяется для каждого участника индивидуально, зависит от объема его позиции на рынке. Чем больше размер позиции, тем большее значение имеет субъективная составляющая риска.

Предположим, что инвестор имеет открытую позицию на рынке (является продавцом или покупателем) и намеревается ее ликвидировать, например, у него есть акции, которые он инвестор желает продать. В момент совершения сделки на рынке имеются соответствующие котировки на покупку и продажу, причем объем лучшей котировки вполне конечен. Это означает, что он может продать по текущей цене только ограниченный объем акций. Если инвестор продал не все имеющиеся у него акции по этой цене, то ему необходимо либо ждать появления новых заявок на покупку по той же или лучшей цене, либо продавать акции по более

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

низким котировкам согласно очереди заявок на покупку (в этом случае транзакционные издержки начинают возрастать).

Приведенный пример показывает, что транзакционные издержки, вообще говоря, зависят от двух эндогенных параметров: *объема сделки* и *времени, отведенного на ее исполнение*. Пока объем планируемой сделки не превысит объема лучшей заявки, эндогенная составляющая риска ликвидности будет равна нулю, а транзакционные издержки будут определяться величиной наблюдаемого спрэда. Однако, как только объем сделки становится больше объема лучшей заявки, транзакционные издержки начинают увеличиваться, определяясь глубиной рынка (если сделка исполняется немедленно). Если рынок недостаточно ликвиден, а объем планируемой сделки значителен, величина реализованного спрэда может в несколько раз отличаться от величины наблюдаемого.

Ввиду этого необходимо всегда внимательно следить за позициями, размер которых велик по сравнению со средним показателем для данного рынка, так как в случае необходимости быстро ликвидировать позицию издержки совершения сделки могут оказаться очень большими.

Вместо совершения сделки по любой, доступной в данный момент времени цене, у инвестора всегда есть альтернатива — увеличить время осуществления сделки. Тогда, при прочих равных условиях, с ростом времени ожидания транзакционные издержки будут уменьшаться. Однако при увеличении времени ожидания будет расти величина упущенной выгоды от операций, которые можно было бы совершить за это время. Иными словами, при увеличении времени, отведенного на исполнение сделки, — увеличивается размер упущенной выгоды, поэтому для данного объема сделки теоретически существует оптимальное время ее исполнения. Однако это в большей степени теоретическое, нежели практическое рассуждение, так как измерить на практике величину упущенной выгоды удается редко.

Теперь обратимся к тому, что изменится при развитии кризисной ситуации на рынке. В этом случае, **во-первых**, нарушаются обычные условия функционирования рынка, следствием

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

чего является снижение его ликвидности. **Во-вторых**, в этих условиях инвесторы, как правило, лишены возможности ждать, и ликвидировать позиции им требуется немедленно. Все это приводит к тому, что транзакционные издержки в моменты кризисов могут сильно возрастать по сравнению с нормальной ситуацией.

Для иллюстрации этой особенности приведем комментарий Данбара к кризису августа 1998 года: «Портфели обычно оцениваются посредством средней цены между спросом и предложением, многие хеджевые фонды использовали модели, основанные на этом предположении. В конце августа существовала только одна реалистичная цена для оценки портфеля: цена спроса. Среди потока массированных продаж только первый продавец получал реальную цену продажи, остальные неудачники должны были платить премию за ликвидность, если они желали совершить продажу. Модели оценки риска должны быть пересмотрены, чтобы включить в них поведение спреда между ценой спроса и предложения».

Одним из самых больших недостатков стандартных моделей оценки риска является их инвариантность к величине портфеля: оценка рыночного риска не зависит от величины портфеля. Так, если какой-нибудь участник рынка контролирует, к примеру, половину объема рынка и попытается быстро ликвидировать свою позицию, то вряд ли стоит рассчитывать, что рыночная цена не изменится. Однако не многие модели оценки рыночного риска учитывают данный фактор. Какие же методы оценки риска ликвидности можно предложить?

К сожалению, необходимо признать, что *на сегодняшний день отсутствует универсальный метод, пригодный для практической оценки риска рыночной ликвидности*. Это связано как с проблемой получения необходимой информации о параметрах ликвидности рынка, без которых невозможно получить ее количественные оценки, так и *эндогенным характером риска ликвидности*. Применение статистического подхода по аналогии с моделями оценки рыночного риска в данном случае проблематично, так как риск зависит от объема позиций, а собрать исторические данные по

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

стоимости заключения сделки в зависимости от ее объема крайне сложно даже для крупных финансовых институтов.

Можно порекомендовать вести статистику ожидаемых издержек заключения сделки в сопоставлении с фактическими издержками и делать поправку на полученную величину при оценке риска портфеля. Если портфель сложный, то необходимо для каждого инструмента оценивать размер позиции по отношению к объему рынка не и на основе таких оценок и статистических данных (если их удалось собрать) прогнозировать транзакционные издержки и их влияние на общий риск портфеля.

Более понятна ситуация с *экзогенной составляющей риска ликвидности*, выражающейся в величине наблюдаемого спреда. Можно достаточно легко построить зависимость между величиной спреда и волатильностью рынка и на основе выявленной зависимости внести коррективы в модель оценки рыночного риска (как правило, к величине риска портфеля следует прибавлять слагаемое, отражающее риск ликвидности). Покажем один из возможных подходов к решению этой проблемы.

Попробуем оценить, как риск ликвидности влияет на величину рыночного риска портфеля. Предположим, что портфель состоит только из обыкновенных акций РАО «ЕС России». Вычислим значение VaR такой позиции для ежедневного интервала времени и доверительного интервала в 95%. В целях большей наглядности будем использовать наиболее простой способ расчета VaR — метод исторического моделирования, для чего проведем следующие вычисления:

1. Рассчитаем изменение цены акции U_t за один день как логарифм отношения средней цены между спросом и предложением при закрытии торгов в день t к средней цене между спросом и предложением при закрытии в предыдущий день $t-1$:

$$U_t = \ln \frac{S_t^{bid} + S_t^{ask}}{S_{t-1}^{bid} + S_{t-1}^{ask}} \quad (7.2)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. Отсортируем U_t в порядке возрастания.

3. Для данного размера выборки T найдем U_t^* такое, что только aT значений U меньше U_t^*, где (1–α) — доверительный интервал (в нашем случае $\alpha = 0{,}05$).

4. Найденное значение U_t^* является значением VaR позиции, вычисленным с помощью метода исторического моделирования, то есть с вероятностью 95% однодневное изменение стоимости портфеля будет меньше U_t^*.

С помощью описанного алгоритма рассчитаем VaR портфеля, используя в качестве исторической выборки все имеющиеся ценовые данные[7]. Аналогичные вычисления проведем для различных доверительных интервалов 95; 97,5; 99%.

Учтем теперь наличие спреда при определении величины VaR портфеля. Для этого будем считать, что формирование позиции происходит не по средней рыночной цене, а по цене предложения S^{ask}, а ликвидация позиции — по цене спроса S^{bid}. Тогда в алгоритме расчета VaR методом исторического моделирования значение U_t вместо выражения $U_t = \ln \frac{S_t^{bid} + S_t^{ask}}{S_{t-1}^{bid} + S_{t-1}^{ask}}$ будет определяться следующим выражением:

$$U_t = \ln \frac{S_t^{bid}}{S_{t-1}^{ask}}$$

Остальные шаги алгоритма остаются без изменения. Результаты первого и второго вычислений представлены в табл. 11.

[7] В данном примере общее количество исторических наблюдений изменения цены равно 983.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 11

Сравнение значений VaR портфеля, вычисленных с помощью метода исторического моделирования с учетом и без учета риска ликвидности

Доверительный интервал, %	*VaR* без учета ликвидности,%	*VaR* с учетом ликвидности,%	Увеличение риска,%
95,0	8,71	9,89	13,6
97,5	11,98	14,49	20,9
99,0	15,44	19,61	27,0

Как видим, с *увеличением желаемого уровня достоверности значение VaR, учитывающее наличие спреда, все сильнее отличается от значения VaR, вычисленного по средней рыночной цене*, причем для доверительного интервала в 99% различие достигает 27%.

Данный факт объясняется тем, что с увеличением уровня достоверности оценка *VaR* все сильнее зависит от экстремальных движений цены, а таким движениям соответствуют более высокие значения спреда. Это подтверждает гипотезу о том, что влияние риска ликвидности на общую величину рыночного риска возрастает при резких изменениях на рынке. Поэтому использование *VaR*-моделей, не учитывающих ликвидность рынка или учитывающих ее на основе наблюдений рынка в стационарном состоянии, потенциально приводит к недооценке принимаемого риска.

Приведенные выше оценки *VaR* были рассчитаны по всем имеющимся историческим данным. Включение слишком старых данных или их большой объем делают эту оценку неадекватной сегодняшнему состоянию рынка. Данные вычисления были проведены с той целью, чтобы показать устойчивое влияние риска ликвидности на риск позиции.

Рассчитаем теперь значение *VaR* позиции, используя в качестве исторической выборки последние 100 значений изменения цены. Эти вычисления проведем для всего исторического периода, чтобы посмотреть динамику изменения *VaR* и частоту реального превышения потерями величины *VaR*. Будем рассматривать динамику изменения оценок *VaR* с учетом (*L-VaR*)

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

и без учета ликвидности *VaR*. Расчет однодневной величины методом исторического моделирования с доверительным интервалом в 95% по выборке из 100 предыдущих значений изменения цены был проведен для 883 дней торгов. При этом превышение убытками величины *VaR*, не учитывающей риск ликвидности, наблюдалось в 79 случаях, что составило 8,9%, и, превысив заданный доверительный интервал в 5%. Поэтому данную модель расчета *VaR* следует признать неадекватной.

Превышение оценки $L - VaR$, учитывающей риск ликвидности, наблюдалось уже только в 43 случаях, что составляет 4,9%, не превышая при этом заданный уровень достоверности. Результаты расчетов приведены в табл. 12.

Таблица 12

Статистика превышений убытками однодневного значения VaR, рассчитанного с учетом и без учета риска ликвидности с доверительным интервалом 95%

Количество наблюдений	*VaR* без учета риска ликвидности	*VaR* с учетом риска ликвидности
883	79	43
Вероятность	8,9%	4,9%

Заметим, что полученная поправка к величине *VaR* при учете ликвидности рынка является минимальной, так как мы не учитывали эндогенную составляющую риска ликвидности, отражающую объем сделок.

Рассмотренный пример показывает, что учет ликвидности рынка даже в простейшей форме ведет к существенному (иногда в два раза) увеличению оценки рыночного риска. Поэтому модели, игнорирующие существование риска рыночной ликвидности, могут приводить к серьезным ошибкам оценки риска портфеля.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8. УПРАВЛЕНИЕ КРЕДИТНЫМ РИСКОМ

8.1. Понятие кредитного риска

Являясь наиболее распространенным видом финансового риска, кредитный риск представляет собой элемент неопределенности при выполнении контрагентом своих договорных обязательств, связанных с возвратом заемных средств. Иными словами, кредитный риск — это возможность потерь вследствие неспособности контрагента выполнить свои контрактные обязательства. Для кредитора последствия невыполнения этих обязательств измеряются потерей основной суммы задолженности и невыплаченных процентов за вычетом суммы восстановленных денежных средств.

Кредитные риски возникают в большинстве операций, совершаемых на финансовых рынках. Это связано с процессом осуществления расчетов, так как при заключении сделки на поставку финансового инструмента существует риск невыполнения контрагентом своих обязательств. Поэтому, говоря о кредитных рисках, следует понимать весьма широкую сферу их возможного проявления.

Учреждениями, специализирующимися на предоставлении кредитов, традиционно являются банки, однако этот вид деятельности может осуществляться и другими финансовыми институтами. Все эти организации преследуют различные цели и, следовательно, предлагают различные условия кредитования, однако их стратегии в отношении избежания и минимизации принимаемых на себя кредитных рисков носят идентичный характер.

Для большинства финансовых учреждений наиболее очевидным и существенным источником кредитного риска являются различного рода ссуды и кредитные линии. Тем не менее, они все чаще сталкиваются с кредитным риском и по другим финансовым инструментам, включая:

- банковские акцепты;
- гарантии и поручительства;
- облигации;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• сделки с производными инструментами (свопами, форвардами, опционами).

Характер кредитных потерь меняется в зависимости от операции, во многих случаях зависит от стадии прохождения операции. Например, при предоставлении кредита (приобретения облигаций) вся сумма сделки, включая проценты, подвергается риску возможных потерь. При форвардных сделках риск ограничивается разницей между ценой, оговоренной на момент заключения сделки, и рыночной ценой на момент ее исполнения. В то же время в момент исполнения форвардного контракта на поставку валюты кредитный риск распространяется на всю сумму сделки.

Методы и инструменты управления кредитными рисками прошли длительный процесс развития. Так, первоначально оценка кредитного риска сводилась к определению только номинальной стоимости ссуды. Впоследствии были разработаны способы определения стоимости кредитного продукта с учетом риска, широкое распространение получили системы рейтинговой оценки кредитоспособности заемщиков. Прогресс в области оценки кредитного риска оказал существенное воздействие на развитие и совершенствование методов управления им, о чем свидетельствуют такие достижения, как:

• изменение структуры финансовых операций в части, касающейся обеспечения возврата денежных средств (залог недвижимости, выпуск ценных бумаг, обеспеченных активами заемщика, и т. д.);

• наличие специализированных посредников при осуществлении финансовых операций в виде бирж и расчетно-клиринговых систем, участие которых уменьшает необходимость для сторон по сделке принимать особые меры по снижению риска контрагента;

• появление кредитных производных инструментов, способствующих снижению кредитных рисков лежащих в их основе активов. Хотя этот рынок является сравнительно молодым, он характеризуется высокими темпами роста объема сделок. Кредитор, который не хочет принимать на себя кредитный риск

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

по принадлежащим ему активам, может при определенных условиях немедленно «продать» этот риск на рынке и тем самым хеджировать свои активы. Таким образом, кредитные производные представляют собой финансовые инструменты, которые создают своеобразный механизм страхования, выражающийся в передаче кредитного риска спекулятивно настроенным участникам рынка.

Процесс управления кредитными рисками включает в себя качественный и количественный аспекты. Качественный аспект заключается в определении кредитоспособности (надежности) заемщика или контрагента. Современный подход к количественной оценке кредитного риска основывается на концепции *value at risk (VaR)*, ставшей общепринятым стандартом для оценки рыночных рисков. Применение данного подхода к оценке риска для портфеля ссуд предполагает проведение дополнительных исследований, включающих построение распределения вероятностей наступления дефолта, оценку подверженности риску и уровня безвозвратных потерь в случае дефолта.

8.2. Дефолт и кредитное событие

Наиболее ярким представлением кредитного риска является *дефолт* (*default*) — *неисполнение контрагентом в силу неспособности или нежелания условий кредитного соглашения или рыночной сделки*. Поэтому к категории кредитного риска относятся в первую очередь потери, связанные с объявлением контрагентом дефолта. Кроме того, к кредитному риску относятся также и потери, связанные с понижением кредитного рейтинга заемщика, так как это обычно приводит к понижению рыночной стоимости его обязательств, а также потери в виде недополученной прибыли вследствие досрочного возврата взятой заемщиком ссуды.

Представленное выше определение дефолта не дает ответа на вопрос, что с юридической точки зрения будет считаться моментом его наступления. Более общим понятием, чем дефолт, является *кредитное событие (credit event) — изменение кредитоспособности заемщика или «кредитного качества» финансового инструмента, наступление которого характеризуется четко определенными*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

условиями. Оно применимо не только по отношению к облигациям и ссудам, но и к любым кредитным продуктам, включая кредитные производные инструменты. Наиболее полное определение кредитного события было сформулировано Международной ассоциацией дилеров по свопам и производным инструментам (*International Swap and Derivatives Association — ISDA*) в «Определениях терминов при сделках с кредитными производными инструментами» (*ISDA Credit Derivatives Definitions*) от 1999 года. ISDA определяет шесть различных видов кредитного события:

1. **банкротство**, под которым понимается:
- ликвидация предприятия (за исключением слияния);
- неплатежеспособность (несостоятельность) пред-приятия;
- переуступка прав требования (цессия);
- возбуждение дела обанкротстве в суде;
- назначение внешнего управляющего имуществом должника;
- назначение ареста третьей стороной на все имущество должника;

2. **досрочное наступление срока исполнения обязательства** (obligation acceleration), которое означает объявление дефолта (отличного от невыплаты причитающейся суммы) по любому другому аналогичному обязательству данного заемщика и вступление в силу оговорки о досрочном наступлении срока исполнения данного обязательства;

3. **дефолт по обязательству (кросс-дефолт)**, который означает объявление дефолта (отличного от невыплаты причитающейся суммы) по любому другому аналогичному обязательству заемщика;

4. **неплатежеспособность**, подразумевающая невыплату заемщиком определенной (превышающей оговоренный предел) суммы в срок (по истечении оговоренного льготного периода);

5. **отказ** или **мораторий**, при котором контрагент отказывается от совершения платежа или оспаривает юридическую силу обязательства;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. **реструктуризация задолженности,** повлекшая за собой односторонний отказ, отсрочку или изменение графика погашения задолженности на менее выгодных условиях.

Помимо этого, кредитным событием иногда могут быть признаны и такие факты:

7. **понижение или отзыв рейтинговым агенством кредитного рейтинга заемщика**;

8. **неконвертируемость валюты**, вызванная введенными государством ограничениями;

9. **действия государственных органов**, под которыми понимаются:

— заявления или действия правительства или регулирующих органов, ставящие под угрозу юридическую силу обязательства;

— война или военные действия, препятствующие осуществлению деятельности правительства или банковской системы.

В дальнейшем из всех кредитных событий нас будет интересовать дефолт как основной вид кредитного риска.

8.3. Анализ кредитоспособности

На практике банки управляют кредитными рисками, руководствуясь собственными методиками кредитного анализа и отбора заемщиков. Этот анализ заключается в определении кредитоспособности, платежеспособности и финансовой устойчивости заемщика, что в конечном счете приводит к формулированию оснований для предоставления кредита или отказа в нем. Основной акцент в кредитном анализе делается на готовность и способность заемщика выплатить кредит.

Среди большого количества методик для оценки кредитного риска можно выделить классический подход к анализу кредитоспособности заемщика. Согласно этому подходу, процесс оценки кредитного риска заемщика заключается в оценке:

- кредитоспособности заемщика;
- риска кредитного продукта (программы кредитования организации).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Целью проведения данного анализа является классификация потенциальных заемщиков по степени риска неплатежеспособности, что необходимо для принятия решения о предоставлении кредита.

Анализ кредитоспособности заемщика осуществляется поэтапно. На **первом**, самом важном **этапе**, производится комплексный анализ финансового состояния заемщика, включающий в себя:

- анализ структуры активов и пассивов;
- анализ денежных потоков;
- анализ финансовой устойчивости предприятия;
- оценку эффективности деятельности предприятия.

Рассчитанные значения этих коэффициентов для потенциального заемщика сравниваются со среднеотраслевыми или нормативными значениями, и по результатам этого сравнения делается вывод о текущем финансовом положении заемщика.

На **втором этапе** осуществляется анализ деятельности высшего управленческого звена предприятия-заемщика посредством экспертной оценки уровня его профессионализма. Компетентности, используемых стратегий и достигнутых результатов. Далее проводится анализ отрасли и позиции предприятия на рынке по отношению к конкурентам по отрасли.

На **завершающем, третьем этапе** оценивается страновой риск.

На основании проведенного комплексного анализа заемщик относится к одной из групп риска в соответствии с его кредитоспособностью. После этого необходимо оценить группу риска *кредитного продукта*. Существует ряд факторов, оказывающих влияние на группу риска кредитного продукта, в том числе:

- срок кредитного продукта (чем меньше срок до погашения, тем ниже риск, и наоборот);
- ставка процента;
- условия предоставления кредита или ограничения, наложенные на заемщика при предоставлении кредита;
- обеспечение по кредиту как гарантия возврата части денежных средств;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

- поддержка третьих лиц в предоставлении гарантий.

После проведения кредитного анализа на основе оценок основных финансовых коэффициентов и прочих факторов, свидельствующих о платежеспособности заемщика, можно установить общий показатель его риска путем отнесения к определенной группе риска, то есть присвоить ему кредитный рейтинг.

Кредитный рейтинг (*credit rating*) представляет собой интегральную оценку финансовой устойчивости и платежеспособности страны, заемщика или отдельного кредитного продукта. Рейтинг выражает мнение агентства относительно будущей способности и намерения заемщика осуществлять выплаты кредиторам в погашение основной суммы задолженности и процентов по ней своевременно и в полном объеме.

Кредитные рейтинги обычно выставляются и публикуются специализированными агентствами, наиболее известными из которых являются *Moody`s* и *Standard & Poor`s*.

Рейтинговые оценки выставляются в соответствии с характеристиками заемщика, а также с учетом срока обращения обязательств (краткосрочные обязательства могут получить более высокий рейтинг).

Кредитные рейтинги отражают объективную оценку вероятности дефолта и используются для определения характера инвестиций. Так, всю шкалу кредитных рейтингов принято делить на два диапазона:

- **инвестиционное качество** (*investment grade*) — облигации с рейтингом не ниже BBB (по шкале Standaed & Poor`s) или Baa (по шкале Moody`s);
- **спекулятивное качество** (*speculative grade*) — облигации с рейтингом более низким, чем инвестиционное качество.

Определение кредитного рейтинга предприятия осуществляется рейтинговым агентством на основе определенной системы критериев, важнейшими из которых являются финансовые коэффициенты.

В основе процесса управления кредитными рисками в большинстве банков лежит **классификация потенциальных**

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

клиентов и контрагентов по уровню риска (*credit scoring*) на основе собственной **системы внутренних кредитных рейтингов** (*internal credit rating*) с целью объективного учета:

— финансового состояния заемщика;

— принадлежности к конкретной отрасли экономики;

— особенностей самого банка-кредитора при принятии им решения о выдаче ссуды.

На практике для этого используются различные классификационные шкалы, насчитывающие, как правило, от пяти до десяти и даже двенадцати градаций риска. Некоторые финансовые институты применяют одновременно две независимые системы рейтингов.

Системы кредитного рейтинга дают возможность сотрудникам кредитного отдела проанализировать кредитные заявки путем оценки ограниченного числа ключевых факторов платёжеспособности контрагента, отражающих вероятность погашения им долга в полном объеме и в срок. Для этих целей разрабатываются весьма сложные модели со значительным количеством критериев оценки на основе множественного дискриминантного анализа. Хотя каждый банк устанавливает критерии оценки индивидуально, как правило, они руководствуются такими показателями, как:

- оценка внешней среды контрагента;
- оценка качества управления;
- кредитная история (длительность и прочность взаимоотношений заемщика с данным банком и другими кредитными организациями, своевременность погашения обязательств);
- характеристики кредитного продукта (срок, сумма, проценты, обеспечение, условия предоставления);
- анализ бухгалтерской отчетности и основных финансовых коэффициентов (рентабельность, соотношение собственных и заемных средств, план поступления денежных средств и др.).

Полученные рейтинговые оценки могут использоваться для составления отчетности о качестве кредитного портфеля, определения необходимого уровня собственного капитала и резервов,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

анализа рентабельности кредитного портфеля и кредитующих подразделений, определения стоимости кредитных продуктов и принятия прочих управленческих решений.

8.4. Модели оценки кредитного риска

Модели оценки кредитного риска призваны дать ответ на вопрос, какова вероятность того, что заемщик окажется неплатежеспособным, и какой должна быть стоимость предлагаемого ему кредитного продукта с учетом прошлого опыта и прогнозов относительно будущего.

Все существующие модели оценки кредитного риска можно классифицировать:

- по лежащим в их основе математическим методам;
- по сфере применения;
- по предмету исследования.

Развитие кредитного риск-менеджмента в последние годы было обусловлено применением современных математических методов, таких как анализ выживаемости, вероятностное и статистическое моделирование, математическое программирование, теория игр, нейронные сети и др. по применяемому математическому аппарату модели оценки кредитного риска можно классифицировать следующим образом:

1. **эконометрические модели** на основе линейного и многомерного дискриминантного анализа, регрессионного анализа, анализа выживаемости, позволяющего получать оценки вероятности наступления события, например, дефолта;

2. **нейронные системы** — компьютерные алгоритмы, имитирующие работу человеческого мозга посредством взаимодействия взаимосвязанных «нейронов». В нейросетях используют те же входные данные, что и при эконометрическом подходе, выделяя взаимосвязи между ними посредством многократного повторения, методом проб и ошибок;

3. **оптимизационные модели**, основанные на методах математического программирования, позволяют минимизировать ошибки кредитора и максимизировать прибыль с учетом раз-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

личных ограничений. С помощью методов математического программирования, в частности определяют оптимальные доли клиентов в портфеле ссуд и/или оптимальные параметры кредитных продуктов;

4. **экспертные системы**, использующиеся для имитации процесса оценки риска, осуществляемого опытным и квалифицированным специалистом при принятии кредитного решения. Составляющими экспертной системы является набор логических правил вывода, база знаний, содержащая количественные и качественные данные об объекте принятия решений, а также модуль для ввода ответов пользователя на вопросы системы;

5. **гибридные системы**, которые используют вычисления, статистическое оценивание и имитационное моделирование и могут быть основаны на причинно-следственных отношениях. Например, к ним относится модель ***EDF*** компании ***KMV***, предназначенная для оценки вероятности дефолта.

Последовательность построения модели заключается в выявлении взаимосвязей между переменными, в выборе методов для оценки входных параметров и в оценке точности модели.

Модели оценки кредитного риска могут применяться в различных сферах деятельности, в том числе:

- при принятии решений о предоставлении кредита;
- при определении внутреннего и внешнего кредитного рейтинга;
- для расчета стоимости кредитных продуктов;
- как **система «раннего предупреждения»** (*early waming sistem*), своевременно указывающая на потенциальную вероятность потерь и способствующая принятию мер по сокращению кредитного риска;
- для выработки стратегии взаимоотношения с клиентами.

8.5. Основные составляющие кредитного риска

Хотя кредитный риск следовало бы рассматривать как любое (отрицательное) изменение рыночной стоимости активов в результате изменения мнений участников рынка о возможности

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

объявления дефолта в будущем, предметом нашего дальнейшего анализа будут только сами последствия объявления дефолта. Риск дефолта можно рассматривать как функцию следующих параметров:

- *вероятности наступления дефолта* (*probability of default — PD*), оцениваемой путем анализа финансового состояния заемщика или рыночной стоимости выпущенных им в обращение облигаций и акций. Прогноз вероятности дефолта и оценка корреляции между дефолтами для составляющих портфеля представляет собой центральную задачу при моделировании кредитного риска;
- *подверженность кредитному риску* (*credit exposure — CE; exposure at default — EAD)*, представляющая собой экономическую оценку стоимости активов, подверженных риску, в момент объявления дефолта. Для относительно простых инструментов, таких как ссуды или обыкновенные облигации, подверженность кредитному риску принимается постоянной и равной их номинальной стоимости, однако для производных инструментов распределение подверженности кредитному риску во времени будет иметь более сложный вид;
- *потери в случае дефолта* (*loss given default — LGD*), отражающие уровень потерь с учетом частичного восстановления активов, например, путем реализации залога, исполнения гарантий и т. п. так, если уровень восстановления равен 30% от общей суммы кредита, то потери в случае дефолта составят 70% от подверженности кредитному риску. Уровень восстановления задолженности может также существенно различаться по различным категориям контрагентов и видам кредитных продуктов.

Кредитный риск выражается величиной *кредитных потерь* (*credit loss — CL*), которые можно оценить с помощью трех составляющих кредитного риска, перечисленных выше. Потери вследствие кредитного риска для одного актива можно формально представить как произведение перечисленных параметров:

$$CL = b \cdot CE \cdot LGD = b \cdot CE \cdot (1 - R) \quad , \quad (8.1)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: b — двоичная случайная переменная, принимающая значение 1 в случае наступления дефолта с вероятностью PD и 0 — в противном случае;

CE — подверженность кредитному риску в момент объявления дефолта;

R — уровень восстановления задолженности;

$LGD = 1 - R$ — безвозвратные потери в случае дефолта.

В общем случае все переменные, входящие в (8.1), можно рассматривать как случайные величины. Предположим, что их совместное распределение описывается некоторой функцией плотности вероятностей $f(b, CE, LGD)$. Тогда математическое ожидание случайной величины CL, называемое ожидаемыми потерями вследствие кредитного риска (*expected credit loss* — ECL) определяется следующим образом:

$$ECL = \iiint b \cdot CE \cdot LGD \cdot f(b, CE, LGD)\, db\, dCE\, dLGD \quad (8.2)$$

Если все параметры кредитного риска являются независимыми, то совместную плотность распределения вероятностей можно представить в виде произведения плотностей каждой из этих величин, а последнее выражение будет сведено к виду:

$$ECL = \int b \cdot g(b) db \cdot \int CE \cdot \varphi(CE) dCE \cdot \int LGD \cdot \xi(LGD) dLGD \quad , \quad (8.3)$$

где:

$g(b), \varphi(CE), \xi(LGD)$ — функции плотностей распределения вероятностей соответствующих случайных величин.

Отсюда следует, что ожидаемые потери можно оценить как произведение вероятности дефолта на среднюю подверженность кредитному риску и средний уровень безвозвратных потерь в случае дефолта:

$$ECL = PD \times E(CE) \times E(LCD) \quad (8.4)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Ниже будет подробнее рассмотрена каждая из перечисленных составляющих кредитного риска.

8.6. Методы оценки вероятности дефолта

Все способы оценки риска дефолта можно подразделить на две группы:

1. ***актуарные методы***, позволяющие на основе *статистических данных* рассчитать *объективную* оценку риска дефолта, как противоположную нейтральной к риску оценки;

2. ***методы на основе рыночной стоимости акций***, облигаций или производных финансовых инструментов, с помощью которых определяют нейтральную к риску оценку риска дефолта и премию за риск.

8.6.1. Актуарные методы оценки вероятности дефолта

Актуарные оценки вероятности дефолта страховой организации рассчитываются рейтинговыми агентствами, которые классифицируют предприятия и их долговые обязательства по вероятности дефолта путем присвоения им различных кредитных рейтингов. При отсутствии внешнего рейтинга кредитор (страховщик), имеющий собственную статистику, может определить внутренний кредитный рейтинг путем экспертных заключений или статистических моделей, использующих данные бухгалтерской отчетности компаний для установления эмпирической взаимосвязи между финансовыми показателями и возможностью дефолта. Подобного рода модели, основанные на больших объемах данных, используют в своей деятельности и рейтинговые агентства.

Принимая классификацию заемщиков по кредитным рейтингам как заданную, основное внимание уделим расчету объективной вероятности дефолта, характерной для заемщиков с различным кредитным рейтингом.

Наибольшую известность в области оценки вероятности дефолта по облигациям с различным кредитным рейтингом на основе анализа выживаемости получили исследования, прове-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

денные ***Альтманом*** в 1988–1997 годах и рейтинговыми агентствами ***Moody's*** и ***Standard & Poor's*** в 90-х годах.

Расчеты *Moody's* и *Standard & Poor's* основывались на обширных статистических данных, собранных этими крупнейшими рейтинговыми агентствами в определении доли компаний эмитентов, объявивших дефолт в данный год из общего числа эмитентов с выбранным рейтингом. Традиционно они рассчитывали средние значения вероятности дефолта по облигациям без учета «возраста» облигации, то есть периода с момента эмиссии облигации до момента расчета. Практика свидетельствует, что возраст облигации оказывает существенное влияние на вероятность дефолта, так как дефолт по облигациям, эмитированным относительно недавно, маловероятен, даже несмотря на их, возможно, невысокий рейтинг. Этот факт объясняется наличием у эмитента в первые годы средств, вырученных от реализации облигации, которые повышающих ликвидность компании и обеспечивающих выполнение эмитентом своих обязательств, в частности по текущим купонным платежам.

В отличие от рейтинговых агентств *Moody's* и *Standard & Poor's* Альтман анализировал только облигации, эмитированные в текущем году (то есть, период обращения которых не превышал одного года), учитывая тем самым возраст облигации. Кроме того, Альтман рассматривал не все обращающиеся корпоративные облигации, получившие кредитный рейтинг. Он рассматривал только «прямые» облигации (*straight bond*) с высокой доходностью, выпущенные компаниями США. В своих исследованиях он анализировал также вероятности дефолта и изменения рейтинга облигации за более продолжительные, чем год, периоды времени с целью учета изменений макроэкономической конъюнктуры и собственных экономических циклов предприятия.

Еще одно важное отличие заключалось в том, что Альтман использовал объемные характеристики рынка облигаций, то есть отношение объема (суммарной номинальной стоимости) выпусков прямых высокодоходных облигаций, по которым произошел дефолт, к общему объему такого рода облигаций на рынке. Напротив, агентства *Moody's* и *Standard & Poor's* опирались

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

на количественные показатели, рассчитывая соотношение числа компаний — эмитентов облигаций, объявивших дефолт, и общего количества эмитентов, чьи облигации обращались на рынке, в разрезе кредитных рейтингов.

Преимущество подхода Альтмана заключается в получении средневзвешенной вероятности дефолта, где весами выступают относительные объемы выпусков облигаций, по которым был объявлен дефолт. Так, если две компании разместили на рынке свои облигации, то при прочих равных условиях преобладать в рыночном обороте будут облигации той компании, которая их выпустила в большем объеме, а, следовательно, дефолт другой компании не окажет столь же сильного воздействия на рынок. С другой стороны, отдельные крупные дефолты могут существенно влиять на конъюнктуру и вносить искажения в оценки вероятности дефолта для данного периода, что является недостатком такого подхода.

Для оценки вероятности дефолта страховой организации, связанного с облигациями, в разрезе кредитного рейтинга используются следующие показатели:

1. предельная вероятность дефолта (*marginal mortality rate* — *MMR*) в течение *t*-го года с момента выпуска облигации в обращение. Этот показатель рассчитывается следующим образом:

$$MMR_{(t)} = \frac{Стоимость\ облигаций,\ по\ которым\ объявлен\ дефолт\ в\ год\ t}{Суммарный\ объём\ облигаций\ на\ начало\ года\ t} \quad (8.5)$$

Предельная вероятность дефолта отражает статистическую оценку вероятности дефолта по облигациям с определенным кредитным рейтингом в течение *t*-го года с момента выпуска ее в обращение и определяется, как среднее по выборке за *n* лет.

2. вероятность выживаемости (*survival rate*) в течение *t*-го года:

$$SR_t = 1 - MMR_t \quad (8.6)$$

3. вероятность выживаемости на протяжении *T* лет:

$$SR_T = \prod_{t=1}^{T} SR_t \quad (8.7)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. вероятность дефолта в год t при условии «выживаемости» в предшествующие годы:

$$MR_t = MMR_t \cdot SR_{t-1} \quad (8.8)$$

Этот показатель отражает вероятность того, что эмитент с данным кредитным рейтингом объявит дефолт в течение *t*-го года с момента выпуска облигации в обращение при условии, что он «выживет» в течение предшествующих *t–1* лет.

5. кумулятивная вероятность дефолта (*cumulative mortality rate — CMR*) за период времени в *T* лет:

$$CMR_T = \sum_{t=1}^{T} MR_t = 1 - \prod_{t=1}^{T} SR_t \quad (8.9)$$

Кумулятивная вероятность дефолта — это вероятность того, что эмитент с данным кредитным рейтингом объявит дефолт в любой момент времени между датой выпуска облигации в обращение (*t=0*) и концом года с порядковым номером *T*. Как следует из последнего выражения, кумулятивная вероятность дефолта рассчитывается как дополнение до единицы вероятности того, что эмитент «выживет» (то есть не объявит дефолт) на протяжении всего времени *T*.

6. средняя вероятность дефолта (*average mortality rate — AMR*):

$$AMR = 1 - \sqrt[T]{1 - CMR_T} \quad (8.10)$$

Следует отметить, что при расчете кумулятивной вероятности дефолта возникает проблема временной неоднородности статистических данных. При одной и той же выборке объемом в *n* лет оценка кумулятивной вероятности дефолта за 1 год будет рассчитана по *n* наблюдениям, за 2 года — по *n–1* наблюдениям и т. д., за *T* лет — по *n–T* наблюдениям. Если *T* велико и сопоставимо по величине с объемом выборки, полученная оценка вероятности дефолта будет основана на малом количестве

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

наблюдений, а ее надежность будет весьма низкой. Как и для рыночного риска, достоверная статистическая оценка вероятности сравнительно редких событий (таких, как дефолт) оказывается проблематичной.

Анализ статистики по приведенным показателям свидетельствует о том, что предельная вероятность дефолта растет в течение первых нескольких лет после выпуска облигаций в обращение (особенно ярко это проявляется для облигаций с рейтингом ***BBB***, ***BB*** и ***B***). Затем она стабилизируется, после чего начинает понижаться для облигаций со сравнительно низким начальным кредитным рейтингом. Для облигаций с высоким рейтингом наблюдается обратная картина. Эта закономерность объясняется тем, что для заемщика с очень высоким начальным рейтингом возможно только сохранение или снижение кредитного качества во времени. В то же самое время для заемщиков с низким кредитным рейтингом, «выживших» в течение первых нескольких лет с момента выпуска облигаций, вероятность проявления дефолта не будет проявлять тенденцию к росту на протяжении оставшихся до погашения лет.

В свете перечисленных особенностей подход Альтмана рекомендуется использовать для оценки риска, связанного с новыми выпусками облигаций. При анализе риска облигаций, уже находящихся в обращении продолжительное время, можно опираться на данные, публикуемые рейтинговыми агентствами.

8.6.2. Рыночные методы оценки вероятности дефолта

В отличие от актуарных моделей, в данном подходе индикатором кредитного риска служит рыночная стоимость обращающихся на рынке облигаций, акций и кредитных производных инструментов, которая отражает ожидания участников рынка в отношении возможности дефолта предприятия-эмитента. Предполагается, что рыночная оценка должна быть более точной, чем актуарные вероятности дефолта, поскольку рынок в каждый момент учитывает огромный объем поступающей на него взаимосвязанной информации макро- и микроскопического, политического и психологического характера. На основе

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

рыночной цены можно рассчитать нейтральную к риску (*risk-neutral)* оценку вероятности дефолта, которая может существенно отличаться от актуарной оценки.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА НА ОСНОВЕ РЫНОЧНЫХ ЦЕН ОБЛИГАЦИЙ

Оценка кредитного риска контрагента по сделке может быть сведена к анализу выпущенных им долговых обязательств (облигаций).

Определим кредитный риск обыкновенной бескупонной облигации, по которой осуществляется только одна выплата за весь период. Для этого необходимо рассчитать требуемую доходность по этой облигации, исходя из ее рыночной стоимости:

$$P = \frac{100}{1+r}, \quad (8.11)$$

где: r — требуемая доходность по облигации; P — рыночная цена облигации.

Если к моменту погашения эмитент объявил дефолт, стоимость облигации составит $100R$, где R — коэффициент восстановления. В случае, если облигация будет погашена в обычном порядке, ее номинал составит 100.

Если ***вероятность дефолта*** к моменту погашения составляет d, текущая цена облигации может быть выражена математическим ожиданием стоимости этих двух состояний облигации, дисконтированных по безрисковой ставке процента:

$$P = \frac{100}{1+r} = \frac{100}{1+r_f} \cdot (1-d) + \frac{100R}{1+r_f} d, \quad (8.12)$$

где r_f — безрисковая процентная ставка.

Отсюда следует, что вероятность дефолта составит:

$$d = \frac{1}{1-R} \cdot \left(1 - \frac{1+r_f}{1+r}\right) = \frac{r-r_f}{1-R} \quad (8.13)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, ***кредитный спред*** (*credit spread*) — разность между требуемой доходностью и безрисковой ставкой $\left(r - r_f\right)$ — отражает кредитный риск, приближенно оцениваемый как вероятность дефолта, умноженную на потери в случае дефолта.

В многопериодной модели с числом периодов, равным T, стоимость бескупонной облигации, рассчитанная на основе выражения $P = \frac{100}{1+r} = \frac{100}{1+r_f} \cdot \left(1-d\right) + \frac{100R}{1+r_f} d$, (8.14)

составит:

$$P = \frac{100}{\left(1+r\right)^T} = \frac{100}{\left(1+r_f\right)^T} \cdot \left(1-\overline{d}\right)^T + \frac{100R}{\left(1+r_f\right)^T} \cdot \left(1-\left(1-\overline{d}\right)^T\right), \quad (8.15)$$

где $\overline{d}$ — среднегодовая вероятность дефолта.

Упростив последнее выражение, получим:

$$\left(1+r_f\right)^T = \left(1+r\right)^T \cdot \left(\left(1-d\right)^T + R\left(1-\left(1-d\right)^T\right)\right) \quad (8.16)$$

Дисконтирование по безрисковой процентной ставке позволяет рассчитать нейтральную к риску вероятность дефолта, которая может не совпадать с фактически наблюдаемой (актуарной) вероятностью. Если участники рынка избегают риска, то переходя в выражении (8.13) к ставке дисконтирования, учитывающей риск (*risk adjusted discount rate*), получим, что кредитный спред должен включать премию за риск:

$$R - r_f = d_r \cdot \left(1-R\right) + p = d_r \cdot LGD + p \ , \quad (8.17)$$

где: d_r — актуарная вероятность дефолта;

p — премия за риск;

LGD — потери в случае дефолта.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Последняя формула показывает, что разрыв в доходности корпоративных облигаций и безрисковых облигаций с аналогичными характеристиками (срок до погашения, частота и размер купонных платежей и др.) отражает *ожидаемые актуарные потери*, рассчитываемые как произведение вероятности дефолта на размер потерь в случае дефолта плюс премия за риск.

Рисковая надбавка складывается из следующих составляющих:

- *из премии за кредитный риск*, величина которой отражает риск дефолта по данной облигации;
- а также *премии за риск ликвидности*, которая обусловлена меньшей ликвидностью рынка долговых обязательств, сопряженных с риском, по сравнению с рынком безрискового актива.

В табл. 13 представлены значения разрывов в доходности по облигациям заемщиков с кредитными рейтингами от ***AAA*** до ***B*** (по шкале агентства *Standard & Poor's*). Спрэд рассчитывался по соотношению к доходности безрискового активов, в качестве которых принимались казначейские облигации США с соответствующим сроком до погашения.

Как видно из табл. 13, для облигаций с наивысшим рейтингом ***AAA*** спрэд по кредиту составляет от 50 до 60 базисных пунктов. Немногим выше (на 30–50 базисных пунктов) доходность по обязательствам с рейтингом ***A***. По облигациям с рейтингом ***B*** разрыв в доходности резко возрастает, при этом быстро увеличиваясь с ростом срока до погашения с 275 до 450 базисных пунктов. Из этого следует, что спрэды по кредитам, обладающим более низкими кредитными рейтингами, имеют большие отличия: кредитные спрэды по кредитам с рейтингом ***BBB*** отличаются от спредов по кредитам с рейтингом ***B*** на величины от 160 до 270 базисных пунктов.

В общем случае величина кредитного спреда и ее изменение во времени отражает прогнозы участников рынка облигаций относительно вероятности дефолта эмитента. Обычно рыночные цены облигаций изменяются с опережением по сравнению с кредитным рейтингом, поэтому разрыв в доходности рассматривают как опережающий индикатор кредитного риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 13

Кредитные спреды

Срок до погашения	Разрыв в доходности, базисный пункт					
	AAA	***AA***	***A***	***BBB***	***BB***	***B***
3 месяца	46	54	74	116	172	275
6 месяцев	40	46	67	106	177	275
1 год	45	53	74	112	191	289
2 года	51	62	88	133	220	321
3 года	47	55	87	130	225	328
4 года	50	57	92	138	241	358
5 лет	61	68	108	157	266	387
6 лет	53	61	102	154	270	397
7 лет	45	53	95	150	274	407
8 лет	45	50	94	152	282	420
9 лет	51	56	98	161	291	435
10 лет	59	66	104	169	306	450
15 лет	55	61	99	161	285	445
20 лет	52	66	99	156	278	455
30 лет	60	78	117	179	278	447

Кредитный спред не является постоянной величиной: факторами его временной динамики помимо изменений финансового состояния эмитента также являются:

- макроэкономическая конъюнктура: в периоды рецессии спред по кредиту проявляет тенденцию к росту, и наоборот;
- волатильность рынка облигаций: чем более неустойчив рынок, тем выше премия за риск ликвидности и кредитный спред (спред по кредиту);
- условия выпуска облигаций: при наличии оговорки о возможности досрочного погашения спред по кредиту может возрастать.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА НА ОСНОВЕ РЫНОЧНЫХ ЦЕН АКЦИЙ

Модель Мертона оценки стоимости акционерного капитала

Методы оценки кредитного риска на основе цен акций опираются на теорию структуры капитала фирмы, разработанную Модильяни и Миллером, и модель ценообразования опционов Блэка-Шоулза и Мертона.

Согласно теореме Модильяни-Миллера, рыночная стоимость компании не зависит от структуры ее пассивов и других обязательств. Рыночная стоимость компании определяется генерирующим денежным потоком, а структура пассивов только распределяет денежный поток между держателями обязательств (кредиторами) и акционерами компании. Долг является обязательством более высокой очередности по сравнению с капиталом, так как при получении прибыли предприятию необходимо сначала расплатиться со своими кредиторами, а лишь затем оставшиеся средства распределяются в соответствии с решением акционеров.

Если фирма финансирует свои активы не только за счет собственного капитала, а привлекает и заемные средства, то с точки зрения финансовой теории принцип ограниченной ответственности по обязательствам компании эквивалентен для ее акционеров *опциону на покупку активов фирмы по цене исполнения, равной величине обязательств (принцип Мертона 1974 год).* В этом случае выигрыш владельцев фирмы (покупателей опциона), равный *разности между рыночной стоимостью активов и суммой обязательств*, в принципе, не ограничен сверху, а их максимальные потери сводятся к рыночной стоимости принадлежащих им акций, что в точности соответствует опциону «*колл*». Напротив, выигрыш кредитора (продавца опциона) будет ограничен сверху *величиной процентов по обязательствам*, но его потери при банкротстве фирмы могут значительно превзойти выигрыш и *составить в наихудшем случае основную сумму долга плюс проценты*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Выплаты по опциону «*колл*» определяются следующим образом:

$$\begin{cases} P - X, \text{если текущая цена актива } P \text{ больше цены исполнения } X \\ 0, \text{если текущая цена актива } P \text{ ниже цены исполнения } X \end{cases} \quad (8.18)$$

В случае, когда *рыночная стоимость активов опускается ниже стоимости долга*, *акционерам выгодно не использовать опцион* и «отдать» компанию кредиторам, а если же *стоимость активов превышает обязательства*, то акционерам выгодно исполнить опцион и своевременно выплачивать причитающиеся суммы в погашение долга.

Отсюда следует, что предоставление фирме с ограниченной ответственностью ссуды (займа) при наличии кредитного риска можно представить как *приобретение кредиторами активов фирмы при одновременной продаже ее владельцам опциона на выкуп этих активов*.

Таким образом, если акционерный капитал соответствует опциону «*колл*» на активы предприятия с ценой исполнения, равной номинальной стоимости долга, и сроком исполнения, равным сроку до погашения долга, то стоимость капитала равна стоимости этого опциона. Теоретическая стоимость акций компании как «производного» от активов компании инструмента может быть выражена через рыночную стоимость активов и ее волатильность, номинальную стоимость обязательств и срок до их погашения.

Согласно теореме паритета европейских опционов «*пут*» и «*колл*», покупка опциона «*колл*» с ценой исполнения X эквивалентна владению базисным активом, получению займа в размере выплаты X и покупке опциона «*пут*» с ценой исполнения X. В итоге получается, что акционеры обладают активами P и заемными средствами в размере D, а также опционом «*пут*», предоставляющим им право «продать» активы по цене D. В свою очередь кредитор, предоставляя ссуду и признавая возможность дефолта, продает опцион «*пут*» акционерам.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Для начала рассмотрим наиболее простой вариант модели Мертона. Эта модель основана на следующих пяти допущениях:

1. компания-заемщик имеет только один вид долговых обязательств — облигации с нулевым купоном, при этом она не производит новых заимствований любого рода вплоть до полного погашения этих облигаций;

2. дефолт по облигациям может наступить только в момент наступления срока погашения облигаций;

3. объявление дефолта по долговым обязательствам означает банкротство компании;

4. поведение компании, включая уровень риска ее активов, не зависит от того, насколько близко к дефолту находится ее текущее состояние;

5. промежуточные выплаты акционерам, такие, например, как дивиденды, не производятся до наступления срока исполнения долговых обязательств.

За счет этих упрощений модель будет иметь только четыре входных параметра:

- срок до погашения облигации (T);
- текущая стоимость обязательств компании (D) со сроком погашения T, рассчитанная путем дисконтирования по безрисковой процентной ставке;
- рыночная стоимость активов компании (V);
- годовое значение волатильности стоимости активов компании σ_v.

Зная значения этих переменных, можно рассчитать в явном виде вероятность дефолта компании, уровень безвозвратных потерь (восстановления задолженности) в случае дефолта, требуемую премию к безрисковой ставке (кредитный спрэд), рыночную стоимость капитала и долговых обязательств компании.

Рассматривая акционерный капитал как опцион «*колл*» с ценой исполнения, равной номинальной стоимости обязательств, оценим его текущую рыночную стоимость с помощью формулы Блэка-Шоулза.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$E = V \cdot N(d_1) - D \cdot N(d_2), \quad (8.19)$$

где: E — рыночная стоимость акций (стоимость опциона);

$N(z)$ — функция вероятности для стандартного нормального распределения;

$$d_1 = \frac{\ln \frac{V}{D} + \sigma_v^{\,2} \frac{T}{2}}{\sigma_v \sqrt{T}} \; ; \quad (8.20)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_v \sqrt{T} \; , \quad (8.21)$$

где: T — срок погашения облигации;

σ_v — волатильность стоимости активов компании V .

Текущая рыночная стоимость обязательств компании равна разности между стоимостью активов и капитала: $D = V - E$. Параметр $N(d_2)$ в формуле (8.19) отражает вероятность того, что цена исполнения для опциона «*колл*» будет превышена в момент исполнения T, то есть опцион будет исполнен. Но это же будет и вероятностью того, что дефолт не наступит, следовательно, вероятность дефолта будет равна:

$$PD = 1 - N(d_2) \quad (8.22)$$

Если дефолта не происходит, держатели облигаций получат номинальную стоимость долга. В противном случае им будет выплачена только некоторая часть задолженности, размер которой определяется как:

$$1 - LGD = R \cdot V \; , \quad (8.23)$$

где R — коэффициент восстановления задолженности (по отношению к сумме активов).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, рыночную стоимость обязательств компании можно представить следующим образом:

$$V - E = (1 - PD)D + PD \cdot R \cdot V \quad (8.24)$$

Подставляя в последнюю формулу выражение (8.19), получим:

$$V(1 - V(d_1)) + D \cdot N(d_2) = N(d_2) \cdot D + (1 - N(d_2)) \cdot R \cdot V, \quad (8.25)$$

Откуда $R = \dfrac{1 - N(d_1)}{1 - N(d_2)}$ (8.26)

Определим теперь величину кредитного спрэда по обязательствам компании. Если бы эти обязательства были абсолютно безрисковыми, их рыночная стоимость составляла бы *D*. Однако в реальности их рыночная стоимость будет меньше, так как кредиторы будут требовать премии за риск дефолта (то есть дисконтирование будет осуществляться по ставке, учитывающей риск). Для произвольного инструмента с ненулевым кредитным риском имеем

$$P = Fe^{-T(r+s)}, \quad (8.27)$$

где: P – рыночная стоимость инструмента;

s – величина кредитного спрэда.

Следовательно, $s = \dfrac{-\ln \dfrac{P}{Fe^{-rT}}}{T}$ (8.28)

Так как рыночная стоимость обязательств равна $V - E$, а их текущая стоимость, рассчитанная путем дисконтирования по безрисковой ставке Fe^{-rT} равна *D*, то

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$s = \frac{-\ln\frac{V-E}{D}}{T} = \frac{\ln\frac{D}{V-E}}{T} \quad (8.29)$$

Значения двух из четырех входных параметров модели (T и D) можно определить непосредственно по данным публикуемой финансовой отчетности (при условии, что в этой отчетности представлена информация по всем обязательствам компании). Эта простая модель может использоваться в качестве аппроксимации и для случая, когда облигации могут иметь различные сроки до погашения, и по ним осуществляются купонные выплаты. В этом случае в качестве T можно взять средневзвешенное значение дюрации по всем обязательствам компании.

Теоретически значение рыночной стоимости активов V может быть получено путем суммирования рыночной стоимости всех акций и долговых обязательств компании, а в качестве оценки ее волатильности σ_v можно принять выборочное стандартное отклонение этой суммы, рассчитанное на основании исторических данных. В реальности, однако, у большинства фирм имеются долговые обязательства, которые не являются предметом торга на финансовом рынке, поэтому не имеют, тем самым, рыночной стоимости.

Непосредственно наблюдаемыми величинами являются рыночная стоимость акций компании (капитализация) E и волатильность рыночной цены акций σ_E (историческая либо предполагаемая волатильность, рассчитанная по ценам опционов на акции). Воспользовавшись формулой, $E = V \cdot N(d_1) - D \cdot N(d_2)$, найдем оценки наблюдаемых параметров V и σ_v как решение следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} E = V \cdot N(d_1) - D \cdot N(d_2) \\ \sigma_E E = N(d_1) \cdot \sigma_v V \end{cases} \quad (8.30)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Модель оценки вероятности дефолта EDF

Наиболее ярким примером моделей оценки кредитных рисков, использующих информацию о стоимости акций, является модель оценки *ожидаемой вероятности дефолта* (*expected default frequency — EDF*), разработанная *KMV Corporation*. Используя информацию, заложенную в стоимости акций, модель прогнозирует вероятность дефолта.

Стоимость активов предприятия (см. рис. 15) в модели ***EDF*** представлена распределением вероятностей, характеризующимся ожидаемым значением стоимости и ее стандартным отклонением. Последний параметр в неявном виде учитывает все отраслевые и специфические риски, которым подвержена данная компания. Область, находящаяся под графиком распределения ниже линии обязательств, отражает балансовые обязательства предприятия и вероятность дефолта. Оценка вероятности зависит от положения линии обязательств, вида распределения вероятностей стоимости активов и его параметров. При снижении рыночной стоимости активов предприятия ниже определенного уровня наступает дефолт по его обязательствам.

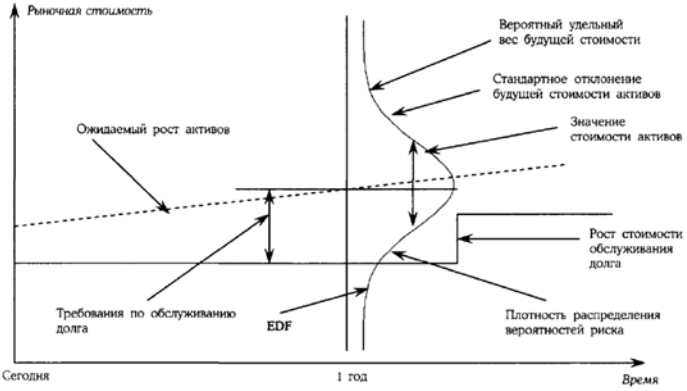


Рис. 15. Модель EDF

Расчеты по модели ***EDF*** осуществляются в несколько этапов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Сначала на основе уравнений (8.30) рассчитываются оценки рыночной стоимости активов предприятия и ее волатильности. Волатильность определяется через рыночную стоимость акций (рассматриваемых как опцион *«колл»* на активы предприятия), а также волатильность их доходности. На этом же этапе определяется стоимость долговых обязательств. Модель может работать с различными классами акций, включая гибридные инструменты: привилегированные акции и конвертируемые облигации.

На втором этапе определяется ожидаемая стоимость активов компании к окончанию срока погашения обязательств и **точка дефолта** (*default point — DP*). Для этого ожидаемая рентабельность предприятия, прогнозируемая на основе исторических данных, корректируется с учетом уровня систематического риска, которому подвергаются активы, и из нее вычитается величина доходности по долговым обязательствам и дивидендам, выплачиваемым компанией. Результирующая величина является ожидаемым темпом роста активов, который при умножении на их текущую стоимость дает оценку ожидаемой в будущем стоимости активов.

В рассмотренной выше модели Мертона банкротство компании наступает лишь тогда, когда рыночная стоимость активов опускается ниже балансовой стоимости всех ее обязательств. Однако в реальности компания может быть вынуждена объявить дефолт раньше в случае существенного падения стоимости активов ниже текущей стоимости требуемых в будущем выплат. Это учтено в модели *EDF* — в ней точка дефолта соответствует ситуации, когда стоимость активов становится равной сумме его текущих обязательств и 50% долгосрочных обязательств. Это соотношение основано на данных эмпирических исследований, проведенных компанией *KMV*.

Затем модель *EDF* рассчитывает величину уменьшения стоимости активов, при котором наступит банкротство, как «расстояние» между ожидаемой стоимостью активов и точкой дефолта (в процентах). Например, если ожидаемая стоимость предприятия через год составит 100 единиц, а точка дефолта —

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

20 единиц, то стоимость активов предприятия должна понизиться на 80%, прежде чем наступит банкротство. Вероятность понижения стоимости активов на 80% зависит от волатильности этой стоимости. В модели *EDF* рассчитывается отношение процента снижения стоимости актива к значению ее волатильности. Так, если годовое значение волатильности стоимости активов компании составила 20%, то снижение стоимости активов на 80% от ожидаемого значения соответствует четырем стандартным отклонениям.

Расстояние до точки дефолта (*distance to default*) показывает, на какое количество стандартных отклонений должна упасть ожидаемая доходность активов, прежде чем компания будет вынуждена объявить дефолт. Расстояние до точки дефолта определяется следующим образом:

$$S = \frac{E(V) - DP}{E(V) \cdot \sigma_v}, \quad (8.31)$$

где: S — расстояние до точки дефолта (в количестве стандартных отклонений);

$E(V)$ — ожидаемая стоимость активов по истечении одного года;

DP — точка дефолта;

σ_v — волатильность стоимости активов компании V.

На третьем, завершающем этапе дается оценка вероятности наступления дефолта, которая рассчитывается на основе эмпирической зависимости *ожидаемой частоты дефолта* (*EDF*) от расстояния до точки дефолта. Эта зависимость оценивается статистически по данным о частоте банкротств компаний с различными расстояниями до точки дефолта. Всего в базе данных компании *KMV* насчитывается более 25000 компаний из многих стран мира. Ожидаемая частота дефолта рассчитывается как:

$$EDF = \frac{n_{default}}{n}, \quad (8.32)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: $n_{default}$ — количество предприятий с данным расстоянием до точки дефолта, потерпевших банкротство в течение одного года; n — общее количество предприятий с данным расстоянием до точки дефолта.

Модель, основанная на рыночной стоимости акций, не может быть применена для оценки вероятности банкротства компаний, которые не выпускают в обращение свои акции. Применительно к таким предприятиям для оценки стоимости активов и их волатильности используются данные финансовой отчетности открытых акционерных обществ. Данный метод предполагает, что реальная рыночная стоимость активов колеблется в диапазоне между *операционной стоимостью* и *ликвидационной стоимостью* компании.

Операционная стоимость (*operating value*) рассчитывается как произведение прибыли до уплаты налогов, процентов и амортизационных отчислений и определенного коэффициента, который отражает отраслевую принадлежность и страну базирования предприятия. ***Ликвидационная стоимость*** предприятия (*liquidation value*) оценивается по балансовой стоимости его обязательств. Когда компания получает сравнительно высокую прибыль до уплаты налогов, процентов и амортизации, ее рыночная стоимость приближается к операционной, а в периоды ее снижения — ликвидационной. Волатильность стоимости активов моделируется статистически как функция объема продаж, размера активов и отраслевой принадлежности данного предприятия.

Преимущества и недостатки модели EDF

Являясь полезным инструментом прогнозирования вероятности дефолта, модель оценки вероятности дефолта *EDF* обладает следующими достоинствами:

- серьезное теоретическое обоснование — подход Мертона к оценке стоимости акционерного капитала как опциона на активы;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• в качестве индикатора вероятности дефолта используются цены акций, а не цены корпоративных облигаций или данные бухгалтерской отчетности, что позволяет прогнозировать вероятность дефолта практически любой компании, акции которой обращаются на рынке;

• ожидаемая вероятность дефолта является непрерывной случайной величиной, изменяющейся одновременно с ценой акций в отличие от кредитных рейтингов, изменяющихся дискретно (в среднем один раз в год);

• прогноз вероятности дефолта осуществляется на сравнительно короткий период времени, что позволяет более точно оценивать риск дефолта по сравнению с рейтинговыми агентствами;

• оценка корреляции дефолтов осуществляется на основе корреляции цен акций;

• модель учитывает как риск пассивов (в виде структуры капитала), так и риски активов (отраслевой и специфический риски), которые отражаются в волатильности стоимости активов.

В то же время данная модель, основанная на рыночных ценах акций, имеет и ряд существенных недостатков, основными из которых являются:

• неприменимость к оценке странового риска, поскольку государство может размещать только долговые, но никак не «долевые» инструменты. Наиболее сильно это ограничение проявляется при оценке стоимости кредитных производных инструментов;

• игнорирование таких характеристик обязательств, как различная очередность удовлетворения требований, обеспечение и защитные оговорки, значительно усложняющие структуру пассивов;

• ограниченность базы данных по частным предприятиям, не имеющим своих акций в обращении.

Кроме того, модель *EDF* разделяет и все концептуальные изъяны лежащего в ее основе подхода Мертона, в частности:

• опционная модель Мертона не объясняет, что удерживает акционеров компании от принятия высокого риска. Тем

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

самым становится возможным поведение акционеров, направленное на увеличение стоимости принадлежащих им акций, которое должно было бы сопровождаться увеличением кредитного спреда, в то время как в модели Мертона неявно предполагается отрицательная взаимосвязь между стоимостью акций и вероятностью дефолта (и величиной кредитного спреда);

- предположение о нормальном распределении доходности активов, используемое в модели Блэка-Шоулза, ведет к недооценке вероятности дефолта для краткосрочных временных горизонтов, что ведет к необходимости использования других распределений стоимости активов;
- проблематичность прогноза величины кредитного спреда для коротких временных горизонтов.

8.7. Подверженность кредитному риску

Для оценки кредитного риска помимо вероятности наступления дефолта (или иного кредитного события) необходимо также знать *подверженность кредитному риску* при наступлении дефолта — размер принимаемого риска в денежном выражении.

Подверженность кредитному риску можно определить как положительную рыночную (в более широком смысле экономическую) стоимость актива в определенный момент времени *t*:

$$CE_i = Max\left(V_i, 0\right), \quad (8.33)$$

где: CE_i — подверженность кредитному риску;

V_i — экономическая стоимость активов, подверженных кредитному риску.

В зависимости от рассматриваемого момента времени различают **текущую** (*current exposure*) и **потенциальную подверженность** (*potential exposure*). Потенциальная подверженность может возникнуть в будущем до истечения срока действия сделки, в отличие от текущей подверженности носит случайный характер. Оценка будущей подверженности кредитному риску

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

производится во многом по аналогии с рыночным риском, требует нахождения распределения вероятностей потерь вследствие кредитного риска.

Ожидаемая подверженность кредитному риску (*expected credit exposure* — *ECE*) — это математическое ожидание стоимости замещения актива (если она положительна), которое в случае непрерывно распределенной случайной величины можно определить следующим образом:

$$ECE = \int_{-\infty}^{\infty} \max(x,0) f(x) dx \ , \quad (8.34)$$

где: x — стоимость замещения (случайная переменная);

$f(x)$ — функция плотности распределения вероятностей.

Максимальная подверженность кредитному (*worst credit exposure* — *WCE*) — это наибольшая величина подверженности кредитному риску при заданном уровне доверия $(1-\alpha)$, удовлетворяющая равенству:

$$1-\alpha = \int_{WCE}^{\infty} f(x) dx \quad (8.35)$$

Алгоритм оценки максимальной подверженности кредитному риску аналогичен расчету показателя *VaR* для рыночного риска за исключением того, что агрегирование прибылей и убытков сначала производится на уровне контрагента, а затем по всему портфелю в целом.

На основе значений ожидаемой и максимальной подверженности кредитному риску в каждый момент времени в будущем можно рассчитать среднюю ожидаемую и среднюю максимальную подверженность кредитному риску за время, оставшееся до завершения сделки — среднее математическое ожидание подверженности кредитному риску за определенный период времени T:

$$\overline{ECE} = \frac{1}{T} \int_0^T ECE_i dt \ , \quad (8.36)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$\overline{WCE} = \frac{1}{T}\int_0^T WCE_i dt \ , \quad (8.37)$$

где: $\overline{ECE}$ — средняя ожидаемая подверженность кредитному риску;

$\overline{WCE}$ — средняя максимальная подверженность кредитному риску.

8.8. Оценка риска дефолта для портфеля активов

Переходя от одного инструмента к портфелю активов, подверженных кредитному риску, необходимо произвести агрегирование, как ожидаемых потерь, так и их волатильности по всем рассматриваемым контрагентам. Подобно рыночному риску, кредитный риск в этом случае должен рассматриваться не изолированно по позициям, а с точки зрения их вклада в общий риск портфеля с учетом эффекта диверсификации. Портфельный подход к измерению кредитного риска позволит уменьшить размер резервируемого капитала по сравнению с простым суммированием по инструментам и контрагентам, не учитывающим корреляционные взаимосвязи между ними.

Для портфеля из N контрагентов потери вследствие кредитного риска можно определить следующим образом:

$$CL = \sum_{i=1}^{N} b_i \cdot CE_i \cdot LGD_i \ , \quad (8.38)$$

где: CE_i — суммарная подверженность риску дефолта по i-му контрагенту (чистая подверженность кредитному риску по i-ому контрагенту));

b_i — двоичная случайная переменная, принимающая значение 1 в случае наступления дефолта с вероятностью PD и 0 — в противном случае;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

LGD_i — потери в случае дефолта.

Чистую подверженность кредитному риску по портфелю (чистую стоимость замещения, отражающую наихудшие потери в случае дефолта одновременно всех контрагентов без учета восстановления) можно определить путем суммирования по контрагентам:

$$CE = \sum_{i=1}^{N} CE_i$$

В простейшем случае можно рассматривать как случайную величину только переменную *b*, тогда ожидаемые потери по портфелю будут зависеть только от вероятностей дефолта:

$$ECL = \sum_{i=1}^{N} PD_i \cdot CE_i \cdot LGD_i \quad (8.39)$$

Однако разброс потерь по портфелю будет зависеть от корреляций между случаями дефолта по составляющим портфель контрагентам. Используя свойства биномиального распределения, можно показать, что для случая двух заемщиков вероятность одновременного объявления ими дефолта будет равна:

$$P(AB) = P(A)P(B) + \rho_{AB}\sqrt{P(A)\cdot(1-P(A))}\cdot\sqrt{P(B)\cdot(1-P(B))}, \quad (8.40)$$

где ρ_{AB} — коэффициент корреляции между дефолтами заемщиков A и B.

Отсюда следует

$$\rho_{AB} = \frac{P(AB) - P(A)P(B)}{\sqrt{P(A)\cdot(1-P(A))}\cdot\sqrt{P(B)\cdot(1-P(B))}} \quad (8.41)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Допущение о независимости этих событий (то есть о равенстве нулю корреляции между ними) существенно упрощает анализ, сводя выражение (8.40) просто к произведению вероятностей дефолта, однако оно практически никогда не применяется на практике.

Так как даже в случае одной сделки, заключенной с одним контрагентом, все параметры кредитного риска в выражении (8.39) будут являться случайными величинами, для расчета риска мы можем использовать тот же подход к оценке ожидаемых потерь

$$ECL = \iiint b \cdot CE \cdot LGD \cdot f(b, CE, LGD)\, db\, dCE\, dLGD \quad (8.42)$$

и их разброса $1-\alpha = \int_{WCE}^{\infty} f(x)dx$, обобщив его на случай многих контрагентов. Таким образом, нам необходимо построить многомерное распределение вероятностей потерь по всему портфелю, в котором были бы учтены следующие эффекты «взаимодействия» составляющих его элементов:

- корреляция между дефолтами;
- совместная динамика факторов рыночного риска, от которой зависит уровень подверженности кредитному риску по инструментам и контрагентам в каждый момент времени;
- случайный характер уровней восстановления задолженности для различных контрагентов и их корреляции между собой и другими параметрами.

Очевидно, что высокая сложность задачи для больших диверсифицированных портфелей не позволяет описать искомое распределение аналитически (возможно, за исключением очень простых случаев), однако оно может быть смоделировано с помощью метода Монте-Карло.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Рис. 16. Вид распределения убытков по портфелю ссуд

Распределение прибылей и убытков вследствие кредитного риска имеет сильную левостороннюю асимметрию (то есть смещено в область убытков) в отличие от довольно симметричных распределений факторов рыночного риска (см. рис. 16). Такой вид распределения объясняется тем, что незапланированные прибыли по операциям, связанным с кредитованием, практически равны нулю, в то время как потери в наихудшем случае могут превысить номинальную стоимость ссудного портфеля.

Ожидаемые потери вследствие кредитного риска представляют собой средний размер потерь, соответствующий центру распределения на рис. 16. Данные потери должны быть компенсированы с помощью механизма ценообразования посредством полного «переноса» на клиента, то есть включения в стоимость инструмента.

Для целей ценообразования кредитных продуктов определим приведенную стоимость ожидаемых потерь вследствие

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

кредитного риска (*present value credit losses* — PV_{BCL}) за весь период, оставшийся до завершения операции, как совокупность ожидаемых кредитных потерь:

$$PV_{BCL} = \sum_t \frac{ECL_t}{1+R_t} = \sum_t \frac{PD_t \cdot ECE_t \cdot (1-R)}{1+r_t}, \quad (8.43)$$

где: $PD_t = MR_t = SR_{t-1} \cdot MMR_t$ — вероятность дефолта в период t при условии отсутствия дефолта в предшествующие годы;

r_t — ставка дисконтирования для периода t.

Выражение (8.43) можно упростить, заменив зависящие от времени переменные вероятности дефолта и подверженности кредитному риску на их средние значения:

$$PV_{BCL} = \overline{PD} \cdot \overline{ECE} \cdot (1-R) \cdot \sum_t \frac{1}{1+r_t} \quad (8.44)$$

Непредвиденные потери вследствие кредитного риска (*unexpected credit loss* — *UCL*) отражают разброс потерь вокруг их ожидаемого значения. Размер этих потерь определяется совместным распределением всех случайных переменных модели, в простейшем случае — распределением частоты дефолта по различным контрагентам. Как и для рыночного риска, волатильность потерь будет уменьшаться с ростом количества контрагентов и с уменьшением корреляции наступления дефолта.

В отличие от ожидаемых потерь, непредвиденные потери уже не могут быть включены в стоимость инструментов, а должны компенсироваться за счет резерва собственного капитала, выполняющего роль «подушки безопасности». При этом предполагается, что размер резервируемого капитала должен быть таким, чтобы полностью компенсировать возникшие непредвиденные убытки с заданной степенью вероятности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Формально непредвиденные потери по кредитным операциям можно определить как потери, превышающие ожидаемые, то есть как разность между максимально возможными и ожидаемыми потерями

$$UCL = MCL - ECL, \quad (8.45)$$

где MCL — максимально возможные убытки при заданных параметрах и предположениях, лежащих в основе модели.

Максимальные потери вследствие кредитного риска (*worst credit loss — WCL*) определяются согласно выражению:

$$1 - \alpha = \int_{WCL}^{\infty} f(CL)dCL \ , \quad (8.46)$$

$f(CL)$— функция плотности распределения вероятностей потерь вследствие кредитного риска

Непредвиденные потери с заданной вероятностью или кредитный показатель VaR (*credit* VaR) определяются как разность между величиной максимальных потерь, удовлетворяющих уравнению

$$1 - \alpha = \int_{WCL}^{\infty} f(CL)dCL$$

и ожидаемыми потерями:

$$Credit \quad VaR = WCL - ECL \quad (8.47)$$

Кредитный *VaR* отражает требуемый размер резерва собственных средств под покрытие непредвиденных потерь с заданным уровнем доверия, который называется «экономическим капиталом» (*economic capital*). При прочих равных условиях, чем

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

более рискованной является операция, тем больше потребуется экономического капитала для ее обеспечения, тем выше должна быть доходность операций с учетом риска, которая бы покрывала стоимость задействованного капитала. Это, в частности, объясняет, почему величины кредитных спрэдов в реальности больше, чем необходимо для компенсации актуарной вероятности дефолта.

Кредитный *VaR* рассчитывается на периоды времени, значительно превышающие временные горизонты для расчета рыночного *VaR*, обычно на один год (полугодие, квартал). Наконец, необходимо отметить, что показатель кредитного *VaR* отражает только совокупный риск по портфелю, однако для эффективного управления им необходимо знать, какие факторы риска или контрагенты вносят наибольший вклад в общий риск портфеля. Смоделированное с помощью метода Монте-Карло распределение потерь может также использоваться для декомпозиции портфельного риска по контрагентам и анализа влияния предполагаемых сделок на риск всего портфеля.

8.9. Управление кредитными рисками

8.9.1. Процесс управления кредитными рисками

Финансовые институты должны управлять кредитным риском на уровне, как совокупного портфеля активов, так и отдельных заемщиков, операций и кредитных продуктов.

В общем случае управление кредитными рисками заключается в выборе между избежанием риска, принятием риска в полном объеме (с возможным страхованием или резервированием) либо активным управлением риском в процессе его возникновения и изменения.

Избежать риска означает отказаться от действий, связанных с неприемлемо высоким риском. Принятие риска означает осуществление деятельности до тех пор, пока отрицательные последствия реализовавшихся рисков не приведут к невосполнимым потерям. Управление риском предполагает активные действия по снижению или наращиванию риска на основе

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

предварительной оценки его вероятности и размеров ущерба. Процесс управления кредитными рисками включает в себя следующие этапы:

- идентификация риска;
- количественная оценка риска;
- мониторинг риска;
- принятие решения об изменении уровня риска;
- выбор и реализация мер по снижению (увеличению) риска;
- контролирование уровня риска и эффективности управления им.

Главной целью управления кредитными рисками является максимизация доходности активов с учетом риска путем поддержания величины ожидаемых потерь в рамках приемлемых параметров и сокращения волатильности этих потерь. Желательно, чтобы система риск-менеджмента учитывала взаимосвязь кредитного риска с другими видами финансовых рисков, в особенности с рыночным риском.

На такой параметр кредитного риска, как вероятность дефолта заемщика кредитор не имеет возможности воздействовать непосредственно (*экзогенный параметр для кредитора*), однако он в состоянии эффективно управлять своей подверженностью кредитному риску и уровнем восстановления задолженности, которые во многом являются *эндогенными факторами*.

Одна из главных проблем в этой связи — это *концентрация кредитного риска*, которая может принимать разные формы и обычно возникает в том случае, если значительная доля обязательств в портфеле финансового института характеризуется одинаковой подверженностью риску, а также если относительно большое количество контрагентов принадлежит к одной и той же отрасли экономики, одному региону и даже стране. С формальной точки зрения концентрация кредитного риска означает возрастание корреляции дефолтов или понижение кредитных рейтингов между контрагентами, что может привести к очень высоким убыткам при наступлении кредитного события.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.9.2. Кредитная стратегия

Процесс управления кредитным иском тесно связан со стратегией финансового института в области кредитования и ее соблюдением сотрудниками, участвующими в процессе управления кредитными рисками. В этой стратегии должны быть четко определены основные цели и политика в отношении кредитного риска, а также соответствующие правила и процедуры ведения бизнеса.

Стратегия отражает отношение к кредитному риску в целом, устанавливает, в частности:

- кредитные лимиты по контрагентам и по портфелю в целом;
- целевое соотношение доходности и подверженности кредитному риску;
- приоритеты по предоставлению кредитных ресурсов (типы долговых обязательств, сектора экономики, регионы, валюта, сроки, требуемая доходность и т. д.);
- желаемые характеристики кредитного портфеля, включая предельный уровень концентрации кредитного риска;
- внутренние нормативы достаточности капитала, резервируемого под покрытие потерь вследствие кредитного риска, порядок их расчета и др.

В целом кредитная стратегия должна быть определена с точки зрения качества кредитного продукта, прибыли, перспектив развития бизнеса, приемлемого соотношения риска и доходности, величины резервов и собственного капитала. Она должна учитывать цикличность развития экономики и ее влияние на кредитный портфель финансового института. На основе оценки этого влияния формулируются условия инвестиций в долговые обязательства и предоставления кредитных ресурсов, которые должны пересматриваться на регулярной основе.

Высшее руководство финансового института отвечает за утверждение и периодический пересмотр кредитной стратегии. В функции руководителей среднего звена входят разработка, внедрение и контроль соблюдения внутрифирменных методик и моделей, детализирующих принятую стратегию.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Кредитный контроль призван определять потенциально проблемные долговые обязательства путем анализа:

- текущего финансового состояния заемщика;
- выполнения заемщиком условий кредитного договора;
- целевого использования кредитных ресурсов;
- прогнозирования способности к обслуживанию долга (на основе анализа плана движения денежных средств заемщика) и др.

8.9.3. Основные способы управления кредитным риском

Можно выделить следующие основные способы управления подверженностью кредитному риску, снижения его концентрации и уровня потерь при наступлении дефолта:

- переоценка активов по рыночной стоимости;
- установление требований по гарантийному залогу (марже);
- резервирование средств под покрытие ожидаемых и непредвиденных потерь;
- лимитирование;
- диверсификация портфеля;
- взаимозачет встречных требований (неттинг);
- выработка условий досрочного взыскания суммы задолженности и прекращения действия обязательств;
- страхование (перестрахование);
- секьюритизация долговых обязательств;
- хеджирование с помощью производных инструментов.

Некоторые из перечисленных приемов управления кредитными рисками более подробно рассмотрены ниже.

Переоценка по рыночной стоимости

Оценка активов по рыночной стоимости (*marking to market — MTM*) представляет собой один из самых эффективных способов снижения подверженности кредитному риску. Она предполагает фиксацию прибылей или убытков по открытым позициям в результате колебания рыночных цен на регулярной основе, например, ежедневно (для биржевых сделок) или через более продолжительные интервалы времени (для внебиржевых инструментов). Если обе стороны по сделке симметрично

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

учитывают прибыли и убытки, это называется двусторонней переоценкой по рыночной стоимости (*two-way MTM*), а если учитываются убытки только одной стороны, то такой метод принято называть односторонней переоценкой по рыночной стоимости (*one-way MTM*).

Ежедневная переоценка позиций по рыночной стоимости широко используется расчетными палатами бирж как основной способ снижения риска контрагента. Это отличает организованные (биржевые) рынки от внебиржевых, где зачастую отсутствует посредник, который мог бы обеспечить выполнение обязательств каждой из сторон, участвующих в сделке, проводить переоценку позиций по рыночной стоимости.

При осуществлении ежедневной переоценки *текущая* подверженность кредитному риску сводится к нулю. Однако при этом остается потенциальная подверженность кредитному риску, который может реализоваться до момента следующего перерасчета прибылей и убытков по позициям. Потенциальная подверженность кредитному риску зависит от длительности временного интервала между моментами переоценки по рыночной стоимости, а также времени, необходимого для ликвидации позиции в случае дефолта контрагента. Чем больше размер позиции, тем больше времени займет ее ликвидация, при этом нельзя полностью исключить возможность дефолта расчетной палаты биржи в случае ликвидации позиций одновременно многими участниками рынка.

На внебиржевых рынках возможен такой способ управления подверженностью кредитному риску, как **пересмотр купонной ставки** (*revision coupon rate*). В этом случае производится переоценка инструмента (например, свопа) по рыночной стоимости через определенный период времени с одновременным изменением ставки купона или обменного курса с учетом складывающейся рыночной конъюнктуры.

Следует помнить, что снижение кредитного риска путем переоценки открытых позиций по рыночной стоимости само сопряжено с появлением других видов риска, в частности, с операционным риском (ввиду необходимости учета стоимости

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

позиций и ежедневного осуществления взаиморасчетов) и риском ликвидности (из-за необходимости поддержания резерва денежных средств на покрытие потерь).

Установление требований по гарантийному залогу (марже)

Потенциальная подверженность кредитному риску в будущем при сделках с фьючерсными контрактами может быть покрыта за счет **маржи** (*margin*), представляющей собой форму частичного обеспечения обязательств контрагентов по заключенной ими сделке.

На биржах при открытии новой позиции участник рынка должен внести в клиринговую палату *начальную маржу* в качестве обеспечения в случае объявления им дефолта. По результатам торгов расчетная палата ежедневно определяет финансовые результаты (прибыли и убытки) участников, называемые вариационной маржой. Расчетная палата списывает деньги со счета стороны, получившей отрицательный результат (имеющей отрицательную вариационную маржу) и зачисляет их на счет стороны, получившей положительный результат (имеющей положительную вариационную маржу). Этот процесс называется **«перерасчетом маржи»**. Если величина маржи в результате понесенных убытков падает ниже определенного порогового уровня, участник рынка должен внести дополнительные средства на свой счет в расчетной палате, в противном случае его позиция будет принудительно закрыта биржей.

Размер маржи устанавливается в зависимости от волатильности рынка и цели сделки: он обычно меньше для хеджеров, чем для спекулянтов. На некоторых биржах размер маржи рассчитывается на основе метода *VaR* как наихудшее изменение рыночной цены в течение дня с вероятностью 99%.

Обеспечение

Внесение обеспечения (залог активов) является защитной мерой от текущей и потенциальной подверженности кредитному

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

риску. В качестве обеспечения могут выступать денежные средства, ценные бумаги или иные ликвидные активы, которые в случае дефолта контрагента можно реализовать в возмещение утраченного актива. Обычно рыночная стоимость активов, переданных в обеспечение, должна превышать сумму обязательства, при этом возникающая между ними разность (haircut) предназначена для снижения рыночного риска кредитора. Так, наличные средства, внесенные в качестве обеспечения, будут иметь нулевую разность, а для государственных ценных бумаг она будет колебаться в диапазоне от 1 до 8% в зависимости от срока, оставшегося до погашения.

Наличие обеспечения следует учитывать в явном виде при оценке подверженности кредитному риску контрагента. Так, например, для пятилетнего валютного форварда потенциальная подверженность риску должна рассчитываться на основе волатильности валютного курса за период в пять лет. Однако если контрагент по сделке обязуется внести обеспечение и при этом соглашением предусмотрено, что если обеспечение не будет внесено или его рыночная стоимость упадет ниже определенного уровня, а дополнительное обеспечение не будет представлено, то эта сделка будет автоматически прекращена путем расчета наличными в течение 30 дней. В этом случае при расчете потенциальной подверженности риску следует использовать 30-дневную волатильность.

Двусторонний неттинг

Одним из наиболее действенных методов снижения подверженности кредитному риску является двусторонний взаимозачет требований (неттинг), ставший стандартным условием сделок со свопами на международных финансовых рынках.

Двусторонний неттинг представляет собой зачет взаимных требований между сторонами по сделке по нескольким контрактам, удовлетворяющим определенным требованиям. В случае наступления дефолта контрагент не может остановить платежи по контрактам с отрицательной текущей стоимостью, требуя в то же время получения платежей по контрактам с по-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ложительной стоимостью замещения. Цель неттинга, таким образом, заключается в том, чтобы сократить подверженность кредитному риску до размера чистой задолженности (нетто-задолженности) по всем сделкам, охватываемым соглашением о неттинге.

Подверженность кредитному риску при отсутствии соглашения о неттинге, или **брутто-подверженность** (*gross exposure — GE*), рассчитывается как:

$$GE = \sum_{t=1}^{N} \max(V_t, 0) \text{ , (8.48)}$$

где N — количество контрактов с данным контрагентом, подлежащих неттингу.

При использовании неттинга **чистая подверженность кредитному риску** или **нетто-подверженность** (*net exposure — NE*) определяется следующим образом:

$$NE = \max \sum_{t=1}^{N} (V_t, 0) \text{ (8.49)}$$

Из представленных выражений следует, что $NE \le GE$. Эффект снижения подверженности кредитному риску в результате неттинга будет тем значительнее, чем больше компенсируется различных контрактов и чем меньше корреляции в изменениях их рыночной стоимости.

Текущая подверженность кредитному риску без проведения неттинга рассчитывается как **общая стоимость замещения** (*gross replacement value — GRV*) по всем контрагентам, если все они одновременно объявят дефолт:

$$GRV = \sum_{k=1}^{K} \sum_{t=1}^{N_t} \max(V_t, 0) \text{ , (8.50)}$$

где K — количество контрагентов

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При наличии обеспечения обязательств и соглашения о неттинге **чистая стоимость замещения** (*net replacement value — NRV*), рассчитывается как сумма положительных стоимостей замещения по всем контрагентам с учетом неттинга за вычетом стоимости обеспечения:

$$NRV = \sum_{k=1}^{K}\left(\max \sum_{t=1}^{N_t}(V_t ,0) - C_k \right) , \quad (8.51)$$

где C_k — рыночная стоимость обеспечения по сделке с контрагентом k.

Лимитирование

Одним из основных способов управления кредитными рисками является лимитирование подверженности кредитному риску, то есть установление системы лимитов на каждого заемщика, группу заемщиков, отдельные отрасли или сектора экономики, регионы, конкретные виды финансовых продуктов и весь кредитный портфель в целом.

Система установления лимитов должна отвечать следующим требованиям:

- действие лимитов распространяется на все виды деятельности, сопряженные с кредитным риском;
- лимиты устанавливаются на основе системы внутренних кредитных рейтингов, связанных с конкретными заемщиками или их группами;
- лимиты не должны пересматриваться по требованию клиента;
- лимиты должны устанавливаться с учетом результатов стресс-тестирования;
- лимиты должны устанавливаться с учетом рисков, возникающих при досрочной ликвидации позиций в случае дефолта контрагента.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При установлении лимитов необходимо учитывать следующие ограничения:

- по срокам;
- по обеспечению;
- по валюте.

Финансовые институты по-разному решают задачу расстановки лимитов, но обычно кредитные лимиты подразделяются на следующие группы:

- региональные (страновые) лимиты;
- отраслевые лимиты;
- лимиты на одного заемщика.

Условия досрочного взыскания задолженности и прекращения действия обязательств

Условия досрочного прекращения действия соглашения при наступлении определенного кредитного события(*credit triggers*) являются мерами защиты от риска дефолта. Они нацелены на снижение не столько подверженности кредитному риску, сколько вероятности дефолта контрагента *в течение периода действия соглашения*. В частности типичным условием является оговорка о досрочном взыскании всей суммы задолженности с заемщика или немедленном расторжении свопа и расчете наличными в случае ухудшения кредитного качества контрагента, например, снижения его кредитного рейтинга ниже определенного уровня. Другим примером может быть требование об увеличении выплачиваемой процентной ставки (кредитного спреда) при понижении кредитного рейтинга заемщика. Подобные оговорки не предоставляют полной защиты от кредитного риска, так как их исполнение повлечет только ухудшение финансового состояния контрагента.

Применяются также защитные оговорки о *безусловном* прекращении действия соглашения по инициативе какой-либо из сторон в один или несколько заранее определенных моментов времени. Они позволяют снизить как подверженность кредитному риску, так и вероятность дефолта контрагента.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.10. Кредитные производные инструменты

8.10.1. Общая характеристика кредитных производных инструментов

Кредитный производный инструмент (дериватив) — это финансовый продукт, главная функция которого состоит в переводе кредитного риска с одного лица на другое.

Кредитный дериватив — это соглашение между двумя лицами, покупателем и продавцом данного финансового продукта, с помощью которого один из них страхуется от наступления указанного в соглашении кредитного события (*credit event*).

Под кредитным событием понимаются такие события, как:

- банкротство компании;
- неплатеж по кредиту или купону, дефолт по обязательству;
- реструктуризация платежей по обязательству, в результате чего ухудшается положение кредитора, в том числе уменьшение величины выплачиваемых купонов, перенос сроков их выплат, уменьшение номинала обязательства, увеличение сроков погашения обязательства, понижение кредитного рейтинга компании или прекращение его присвоения;
- слияние компаний, приводящее к понижению кредитного рейтинга новой организации;
- падение цены актива ниже установленного уровня;
- изменение величины кредитного спрэда сверх установленного уровня и т. п.

Лицо, которое страхуется от наступления кредитного события, называют *покупателем защиты* (*protection buyer*). Лицо, предоставляющее защиту, именуют *продавцом защиты* (*protection seller*). Банки и финансовые компании выступают как покупателями, так и продавцами защиты. Страховые компании, прежде всего, являются продавцами защиты, используя свой более глубокий опыт в вопросе оценки кредитных рисков, однако и сами страховые организации зачастую выступают в качестве покупателей защиты с целью уменьшения содержания риска в своей инвестиционной деятельности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Покупатель защиты уплачивает продавцу защиты вознаграждение — премию. В зависимости от вида кредитного деривативa она может представлять собой единовременный платеж при заключении соглашения, серию платежей до наступления кредитного события или до окончания срока действия договора, если кредитное событие не произошло.

В кредитном производном инструменте оговаривается актив, относительно которого рассматривается наступление кредитного события. Его называют *справочным активом* (*reference asset*). В данной главе наряду с термином справочный актив будет использоваться в качестве синонима устоявшийся в отечественной литературе по производным инструментам термин базисный актив. В качестве справочного актива наиболее часто встречается облигация.

В случае наступления кредитного события покупатель защиты получает компенсацию по справочному активу от продавца защиты. Она возможна в двух вариантах.

По первому варианту покупатель защиты поставляет продавцу базисный актив в обмен на его номинал. Это условие именуют *расчетом в физической форме* (*physical settlement*). Наиболее часто на практике расчеты между участниками кредитного деривативa при наступлении дефолта осуществляются именно в физической форме.

По второму варианту расчет происходит в *денежной форме* (*cash settlement*). Тогда продавец защиты уплачивает покупателю сумму, равную разности между контрактным номиналом справочного актива и его *восстановительной стоимостью* (*recovery value*).

Восстановительная стоимость — это сумма, по которой актив может быть реализован после наступления кредитного события. Например, в качестве справочного актива по кредитному производному инструменту выступает облигация номиналом 1000 руб. После объявления по ней дефолта бумага торгуется по цене 300 руб. При взаиморасчетах в денежной форме покупатель защиты получит от продавца защиты 700 руб. компенсации, так как 300 руб. он может получить, продав бумагу на рынке.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Для определения востановительной стоимости актива в случае дефолта кредитного деривата предусматривается *оценщик* (*calculation agent*). Им часто выступает третье лицо. Стоимость также может определяться участниками кредитного деривата на основе котировок дилеров справочного актива. Она рассчитывается по цене покупателя, продавца или средних между ними цен. Для более объективной оценки целесообразно рассчитывать восстановительную стоимость на основе котировок нескольких дилеров по справочному активу.

Иногда условия соглашения требуют подтверждения факта наступления кредитного события третьим лицом. Оно называется удостоверояющим агентом (*verification agent*).

Наступление кредитного события не всегда легко определить. Поэтому кредитный производный инструмент может включать условие, которое называется *существенность* (*materiality*). Его содержание позволяет определить условия, которые говорят о наступлении кредитного события. Например, может указываться минимальная величина понижения цены справочного актива в сравнении с его стоимостью при заключении соглашения, минимальное изменение спрэда по сравнению с его начальным уровнем. Это условие также включает публично доступную информацию о кредитном событии. С одной стороны, условие существенности позволяет определить факт наступления кредитного события, а с другой стороны страхует от ложной трактовки его наступления.

Кредитный дериватив может заключаться не только относительно справочного актива, который представляет собой некоторый финансовый инструмент, но и относительно некоторой организации, выпустившей долговое обязательство. Это может быть компания, банк, страна. В этом случае говорят о *справочной организации* (*reference entity*). Если кредитный дериватив заключен относительно справочной организации, например, компании A, то покупатель защиты страхуется от дефолта по ряду обязательств данной компании. В случае дефолта по справочной организации покупатель страховки может потребовать компенсации от продавца по любому из данных обязательств компании.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если в течение действия кредитного деривата кредитное событие не происходит, то он истекает для продавца страховки без наступления обязательства. Если кредитное событие происходит, то покупатель защиты передает продавцу защиты *уведомление о наступлении кредитного события* (*credit event notice*). Это можно сделать в письменной или устной форме, в том числе по телефону. Стороны могут согласовать конкретный порядок уведомления. Покупатель защиты также должен передать продавцу *уведомление о публично доступной информации* (*notice of publicly available information*), в котором подтверждается не наступление кредитного события. В нем должна содержаться ссылка на признанный во всем мире источник публичной информации, например, агентства Томсон-Рейтер, Блумберг, газеты «Уолл Стрит Джорнэл», «Файненшиал Таймс» и т. п. При наступлении кредитного события действие кредитного деривата прекращается.

Кредитные деривативы можно разделить на две категории: ***деривативы одного наименования*** **(*single-name*)** и ***деривативы нескольких наименований*** ***(multi-name)***.

В *деривативе одного наименования* страхуется кредитный риск только по одной справочной организации. В кредитном производном инструменте *нескольких наименований* страхуется портфель кредитных рисков, то есть сразу риски по нескольким организациям.

Примерами кредитных производных одного наименования являются ***своп кредитного дефолта (credit default swap), своп полного дохода (total return swap), кредитный опцион на спрэд (credit spread option).***

Примерами деривативов нескольких наименований являются ***корзина дефолтного свопа (basket default swap), портфель кредитных свопов дефолта (portfolio credit default swap).***

Как было отмечено выше, главная цель заключения кредитного деривата — это хеджирование кредитного риска. Ее преследует покупатель защиты. В свою очередь продавец защиты стремится получить в сделке прибыль. В кредитном производном инструменте оговаривается его контрактный номинал.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Он может соответствовать номиналу справочного актива или отличаться от него. В последнем случае возникает возможность увеличить потенциал спекулятивной прибыли за счет увеличения контрактного номинала сравнительно с номиналом справочного актива. Срок действия кредитного деривата может равняться сроку существования базисного актива или быть меньше его.

Кредитные деривативы открыли доступ инвесторам к кредитным рискам, которые раньше были доступны только банкам на рынке банковских кредитов. Следует также подчеркнуть, что они позволили адресно формировать кредитные риски для разных категорий инвесторов согласно их предпочтениям.

Рассмотрим их основные разновидности.

8.10.2. Своп кредитного дефолта

В настоящее время наиболее распространенными и наиболее простыми кредитными деривативами являются свопы кредитного дефолта (*credit default swap — CDS*). CDS используются как самостоятельно, так и в рамках структурированных продуктов, таких как синтетические обеспеченные долговые обязательства (*collateralized debt obligation — CDO*) и кредитные ноты (*credit linked note — CLN*).

Своп кредитного дефолта — это кредитный дериватив, который дает право покупателю защиты получить от продавца защиты компенсацию в случае наступления кредитного события по справочному активу или справочной организации. Покупатель защиты уплачивает продавцу защиты вознаграждение. Оно обычно называется *премия* (*swap premium*) или *спрэд* (*CDS spread*), или *ставка* (*CDS rate*). Как правило, премия состоит из ежеквартальных платежей, которые осуществляются покупателем до момента наступления кредитного события или до момента истечения свопа в зависимости от того, что произойдет раньше.

В случае наступления кредитного события покупатель защиты уплачивает продавцу защиты ту часть премии, которая причитается ему за время с момента предыдущего платежа до даты

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

кредитного события. В свою очередь продавец защиты осуществляет компенсацию покупателю согласно условиям заключенного CDS. Если расчеты предусмотрены в физической форме, то покупатель защиты поставляет продавцу защиты базисный актив в обмен на его номинал. Если расчет происходит в денежной форме, продавец уплачивает покупателю сумму, равную разности между контрактным номиналом справочного актива и его стоимостью после наступления кредитного события.

Пример. 1. (Хеджирование длинной позиции по облигации)

Компания A в качестве инвестиционных вложений приобрела пятилетние облигации компании B общим номиналом 100 млн руб. Купоны по облигациям выплачиваются два раза в год. Прошло два года. Конъюнктура для компании B ухудшилась. В компании ***A*** *полагают, что риск неплатежей компании* ***B*** *по своим обязательствам увеличился. По этой причине компания* ***A*** *хеджирует свою позицию путем заключения с дилером* ***C*** *по кредитным производным инструментам свопа кредитного дефолта.*

Номинал свопа равен 100 млн руб., справочный актив — облигация компании B, срок действия свопа три года. В качестве кредитного события рассматривается неплатеж по любому очередному купону по облигациям или неоплата номинала на момент погашения бумаг.

В случае наступления кредитного события страховщик ***A*** поставляет дилеру ***C*** облигации, и он обязуется погасить их по номиналу, то есть выплатить инвестору ***A*** 100 млн руб. По свопу страховщик обязуется уплачивать дилеру ***C*** ежеквартально премию в размере 180 базисных пунктов от номинала свопа в расчете на год по правилу:

$$Кварт.платёж = Номинал\ свопа \times Ставка\ премии \times \frac{фактич.\ колич.\ дней\ кварт.}{360} \quad (8.52)$$

Премия выплачивается до наступления кредитного события. Если кредитное событие не наступает, страховщик ***A*** выплачивает премии дилеру ***C*** до истечения срока действия свопа.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

По свопу страховщик A выплачивает дилеру C премию в 180 базисных пунктов в расчете на год. Пусть в первом квартале после заключения свопа 91 день. Тогда за первые три месяца, если кредитное событие не наступило, страховщик A выплатит дилеру C сумму:

$$премия = 100000000 \cdot 0{,}018 \cdot \frac{91}{360} = 455000 \ руб.$$

Аналогично до наступления кредитного события или времени окончания свопа, что произойдет раньше, страховщик A будет уплачивать дилеру последующие квартальные премии согласно фактическому количеству дней в каждом квартале.

Допустим, что через два года и шесть месяцев компания B не смогла оплатить очередной купон. Тогда инвестор A уплачивает дилеру C последнюю премию за истекший период. После этого он предъявляет ему облигации для оплаты по номиналу.

Таким образом, инвестор A с помощью CDS застраховался от потери суммы номинала облигации компании B, то есть 100 млн руб.

Пример 2. (Использование CDS в спекулятивных целях).

Компания B выпустила облигации. Допустим, инвестор A полагает, что в течение следующего года кредитный рейтинг компании B существенно понизится, и по бумагам будет объявлен дефолт. При таком прогнозе можно заработать спекулятивную прибыль за счет короткой продажи ее облигаций. Если вторичный рынок данных облигаций не достаточно развит, осуществить их короткую продажу будет достаточно сложно. Альтернативой короткой продаже служит заключение CDS.

Инвестор A заключает своп кредитного дефолта с дилером C общим номиналом 100 млн руб. сроком на один год, в котором A является покупателем защиты. В качестве кредитного события рассматриваются условия понижение кредитного рейтинга компании B рейтинговыми агентствами или дефолт по облигациям.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пусть к концу действия свопа по обязательствам компании ***B*** был объявлен дефолт. Тогда инвестор ***A*** купит облигации компании ***B*** на вторичном рынке по восстановительной стоимости, затем поставит их дилеру ***C*** в рамках CDS. Дилер выплатит инвестору ***A*** 100 млн руб.

Если инвестор ***A*** опасается, что возникнут сложности с приобретением облигаций компании ***B*** на рынке в случае наступления кредитного события, он может заключить CDS на условиях осуществления взаиморасчетов только в денежной форме. Тогда при наступлении дефолта дилер С выплатит инвестору А сумму разности между совокупным номиналом облигаций в рамках свопа, то есть 100 млн руб. и их восстановительной стоимостью.

Таким образом, CDS можно использовать в качестве альтернативы короткой продажи по интересующим обязательствам.

Свопы кредитного дефолта можно разделить на две категории:

- ***CDS одного наименования*** **(*single-name credit default swap*);**
- ***CDS нескольких наименований*** **(*multi-name credit default swap*).**

В свопе одного наименования указывается один базисный актив или одна справочная организация. В CDS нескольких наименований страхуется портфель кредитных рисков по нескольким справочным организациям.

Дефолтный своп корзина (*basket default swap*) представлен *свопами по N-ому дефолту* (*Nth-to-default basket swap*) и *субординированными дефолтными свопами* (*subordinate basket default swap*). Наиболее часто своп корзина заключается относительно портфеля корпоративных облигаций.

В свопах по N-му дефолту продавец защиты уплачивает компенсацию покупателю защиты только при наступлении кредитного события по N-му дефолту. При предыдущих дефолтах компенсации не выплачиваются. Например, в *свопе корзине по первому дефолту* (*first-to-default basket swap*) компенсация выплачивается в связи с первым дефолтом, который будет

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

объявлен по любому справочному активу. В *свопе корзине по второму дефолту* (*second-to-default basket swap*) компенсация выплачивается при наступлении второго по счету дефолта по любому из оставшихся после первого дефолта справочных активов и т. п. при наступлении кредитного события действие свопа прекращается. Например, в свопе корзине по первому дефолту его действие прекратится уже после первого дефолта по одной из справочных организаций.

В свопах по N-му дефолту платеж обусловлен фактом наступления кредитного события без учета величины ущерба, который несет покупатель защиты. В результате своп может прекратить существование после наступления кредитного события с небольшим размером ущерба, оставив позицию хеджера не застрахованной относительно возможного более серьезного риска.

Проблему хеджирования более существенного риска можно решить с помощью *субординированного дефолтного свопа*. В нем оговаривается максимальная сумма платежа по всему свопу, а также максимальный платеж по каждой справочной организации. Поэтому при наступлении кредитных событий по справочным организациям по ним выплачиваются компенсации. Своп при этом не прекращает свое действие до тех пор, пока либо общая сумма компенсации не достигнет максимального установленного в соглашении уровня, либо не истечет срок его существования.

Пример 3.

*Компания **A** заключила пятилетний субординированный дефолтный своп с компанией **B**, в котором **A** является покупателем защиты. Своп включает три справочных организации. Максимальный платеж по каждой организации ограничен 50 млн руб., общий максимальный платеж по свопу 100 млн руб.*

Допустим, через год наступило кредитное событие по первой справочной организации. Компенсация была определена в размере 40 млн руб. Компания **B** выплатила данную сумму компании **A**. Еще через год произошел дефолт еще по одной справочной организации. Сумма ущерба была определена в

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

размере 70 млн руб. Однако, по условиям свопа максимальный платеж по справочной организации ограничен 50 млн руб. поэтому компания ***B*** выплатила ***A*** только 50 млн руб. Еще через полгода произошел дефолт по третьей справочной организации. Сумма ущерба была определена в размере 30 млн руб. Однако по условиям свопа общий платеж ограничен 100 млн руб. По двум предыдущим дефолтам компания ***B*** уже выплатила 90 млн руб. Поэтому она выплачивает ***A*** только оставшуюся сумму в 10 млн руб. На этом действие свопа прекращается.

В портфеле кредитных свопов может оговариваться ставка (процент) ущерба, который должен понести портфель, после которого уплачивается компенсация. Например, если она установлена в 10%, то продавец защиты выплатит компенсацию покупателю защиты только после того, как стоимость портфеля уменьшится на 10% или больше. Данный уровень достигается не обязательно в связи с дефолтом по одной справочной организации. Такое может произойти и после кредитных событий по нескольким организациям, перечисленным в свопе.

В свопе также может оговариваться несколько последовательных ставок ущерба. Они служат основаниями для осуществления последовательных платежей по свопу. Например, первая компенсация по свопу происходит после потери 10% стоимости портфеля, следующий платеж — после потери 20%, третий платеж — после потери 30% стоимости портфеля.

Своп нескольких наименований целесообразно использовать, когда кредитный риск определяется не системным риском, а нерыночным риском по каждой справочной организации. Так, в преддверии экономического спада не разумно хеджировать кредитные риски компаний с низким рейтингом, например, свопом корзиной по первому дефолту, поскольку при ухудшении экономической конъюнктуры велик риск дефолта по всем или большинству справочных организаций. В таком случае больше подойдет портфель из свопов по каждой справочной организации. В то же время, даже в условиях рецессии риск банкротства компаний с высоким рейтингом не велик. Поэтому своп корзина по первому дефолту вполне может устроить хеджера.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.10.3. Своп полного дохода

Своп *полного дохода* (*total return swap — TRS*) — *это соглашение между двумя лицами об обмене полного дохода по базисному активу на плавающую ставку*. В свопе одно лицо получает от своего контрагента полный доход по базисному (справочному) активу в обмен на уплату ему плавающей ставки. Лицо, получающее полный доход и уплачивающее плавающую ставку, называется продавцом защиты. Лицо, получающее плавающую ставку и уплачивающее полный доход по базисному активу, называется покупателем защиты. Сам базисный актив остается собственностью покупателя защиты.

Полный доход по базисному активу складывается из периодических процентных платежей по нему и изменения его стоимости — положительной или отрицательной.

Следует подчеркнуть, что если стоимость справочного актива упадет, то для покупателя защиты платеж будет учитываться со знаком минус. Это означает, что данную сумму падения стоимости актива ему выплатит продавец защиты. Таким образом, в свопе продавец защиты уплачивает покупателю защиты плавающую ставку, а также компенсирует ему падение стоимости актива.

В свопе согласовывается плавающая ставка, уплачиваемая продавцом защиты. Обычно это ставка *LIBOR* плюс некоторый спред. В денежном выражении уплачиваемая сумма рассчитывается по данной ставке от номинала контракта.

Платежи по свопу осуществляются на периодической основе. В течение действия свопа покупатель защиты осуществляет процентные выплаты продавцу защиты в обмен на плавающую ставку. Сумма изменения стоимости базисного актива обычно учитывается в расчетах по окончании действия свопа. При заключении свопа его участники определяют начальную цену справочного актива, в конце действия свопа определяется его окончательная цена. Если за период действия свопа цена справочного актива выросла, то эту разницу покупатель защиты выплачивает продавцу защиты. Если стоимость актива упала, то продавец защиты уплачивает данную сумму покупателю защиты.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если в течение действия свопа по справочному активу будет объявлен дефолт, то продавец защиты понесет потери, поскольку он будет выплачивать покупателю защиты согласованную плавающую ставку, а также компенсирует потери в стоимости актива.

Своп полного дохода позволяет покупателю защиты страховаться как от кредитного, так и от рыночного риска изменения процентной ставки, поскольку он получает компенсацию в случае падения цены справочного актива вследствие как рыночных, так и нерыночных рисков.

Продавец защиты несет риск дефолта и падения цены базисного актива. Поэтому можно сказать, что у него длинная синтетическая позиция по справочному активу (облигации или кредиту). Покупатель защиты, выплачивающий контрагенту доходы по справочному активу, будет выигрывать в связи с падением его стоимости. Поэтому можно сказать, что у него короткая синтетическая позиция по справочному активу.

Рассмотрим своп полного дохода.

Пример 1. (Хеджирование позиции по облигации)

*Компания **A** в своей инвестиционной деятельности купил облигации компании **B** по номиналу на общую сумму 1 млн долл. До погашения облигаций 6 лет, купон 10% выплачивается один раз в год. Инвестор планирует продать облигации через три года.*

Прошел один год. Компания **A** полагает, что в течение следующих двух лет возрастет вероятность роста процентной ставки на рынке. Соответственно возможны потери в цене облигаций, а также увеличивается вероятность дефолта по бумагам. Кредитный риск можно было бы застраховать с помощью заключения свопа кредитного дефолта, однако в этом случае остается нехеджированным риск падения цены облигации при росте процентной ставки. Поэтому, чтобы исключить оба риска, компания **A** заключает своп полного дохода с компанией **C**. Номинал свопа 1 млн долл., срок действия 2 года, процентные платежи осуществляются в конце каждого года. Базисным активом является облигации компании **B**.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Доходность до погашения облигации при заключении свопа равна 10%, поэтому стоимость облигаций составляет 1 млн долл. В рамках свопа страховщик A обязуется выплачивать компании C полный доход по облигациям, то есть купоны в конце каждого года и изменение рыночной стоимости бумаг при окончании действия соглашения. В свою очередь компания C обязуется выплачивать компании A ставку *LIBOR* плюс 260 б. п. В момент заключения свопа годичная ставка *LIBOR* равна 6,4%.

Прошел год. Годичная ставка *LIBOR* выросла до 6,65%. В конце года платеж компании равен купону 10% от номинала в 1 млн долл., то есть 100000 долл. Компания C по своему свопу должна уплатить ставку *LIBOR*, которая существовала в момент заключения свопа, плюс 2,6%, то есть 6,4+2,6=9%.

От номинала в 1 млн долл. Это составляет $1000000 \cdot 0{,}09 = 90000$ *долл.*

Взаиморасчеты между компаниями осуществляются только на разность сумм по их обязательствам. Поэтому в данный момент компания A уплачивает компании C:

100000−90000=10000 долл.

Прошел еще один год. Платеж компании A по купону равен 100000 долл. Компания C по свопу должна уплатить ставку LIBOR, которая была определена в конце первого года действия свопа, плюс 2,6%, то есть 6,65%+2,6%=9,25%.

От номинала в 1 млн долл. Это составляет:

$1000000 \cdot 0{,}0925 = 92500$ *долл.*

До погашения облигаций остается три года. Пусть их доходность до погашения в этот момент равна 10,5%, и совокупная цена в рамках свопа 987674 долл. Поскольку цена облигаций упала, то разницу $1000000 - 987674 = 12326$ *долл.* компания C должна выплатить компании A. В совокупности платеж C по окончании действия свопа составляет:

12326+92500-100000=4826 долл.

В результате заключения свопа компания A полностью перенесла риски по облигации (кредитный риск и риск падения

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

цены) на компанию ***C***. Если в **примере 1** по облигации ***B*** будет объявлен дефолт, то компания ***C*** выплатит компании ***A*** разницу между начальной ценой облигации в 1 млн долл. и величиной их восстановительной стоимости.

Своп полного дохода можно использовать для извлечения спекулятивной прибыли. Чтобы выиграть в свопе, необходимо составить прогноз относительно будущей динамики процентных ставок. *Если инвестор ожидает роста процентных ставок в будущем, ему стоит выступить покупателем защиты, если он ожидает падения ставок — то продавцом защиты*. Приведем пример.

Пример 2.

*До погашения облигации **B** 5 лет, номинал 1000 долл., купон 10%, выплачивается раз в год, цена бумаги равна номиналу, годичная ставка LIBOR составляет 6,4%. Компания **A** прогнозирует существенный рост ставок в течение следующих двух лет, имеет желание получить спекулятивный доход относительно облигаций компании **B** без покупки самих бумаг. Она заключает своп полного дохода с компанией **C** номиналом 10 млн долл., в котором выступает покупателем защиты. Справочным активом являются облигации **B**.*

Прошел год. Годичная ставка *LIBOR* выросла до 7,4%. В конце года платеж компании равен купону 10% от номинала в 10 млн долл., то есть 1 млн долл. Компания ***C*** по свопу должна уплатить ставку *LIBOR* +2,6%, то есть 6,4+2,6=9%

От номинала в 10 млн долл. это составляет:

$10000000 \cdot 0{,}09 = 900000$ *долл.*

Поэтому в данный момент компания ***A*** уплачивает ***C***:

$1000000 - 900000 = 100000$ *долл*

Прошел еще один год. Платеж компании ***A*** по купону равен 1 млн долл. Компания ***C*** по свопу должна уплатить ставку *LIBOR* +2,6%, то есть 7,4%+2,6%=10%

От номинала в 10 млн долл. это составляет:

$10000000 \cdot 0{,}1 = 1000000$ *долл.*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

До погашения облигаций остается три года. Пусть их доходность до погашения в этот момент равна 11,5% и соответственно совокупная цена в рамках свопа составляет 9636607 долл. Поскольку цена акций упала, то разницу в $10000000 - 9636607 = 363393$ *долл.* компания C должна выплатить A. В совокупности платеж C по окончании действия свопа составляет:

363393+1000000-1000000=363393 долл.

Общий выигрыш компании с учетом результатов первого года равен:

363393-100000=263393 долл.

В данном примере компания A выступила покупателем защиты без покупки базисной облигации. Таким образом, если инвестор хотел бы осуществить короткую продажу бумаги, ожидая существенного падения ее цены, но ему трудно это сделать по каким-либо причинам, выходом является заключение свопа.

Интерес для компании C участвовать в свопе может заключаться в следующем. Допустим, компания C хотела бы получать доходы по облигации B. При отсутствии возможности заключить своп ей придется купить данную бумагу. Это связано с полными издержками по приобретению облигации. Заключение свопа позволяет компании C избежать данных расходов. Вместо оплаты цены облигации она обязуется уплачивать компании A только ставку *LIBOR*+спрэд. Одновременно она получает доступ к полному доходу по облигации, который складывается из купонных платежей и изменения ее цены.

Компания C также может преследовать цель получения спекулятивного дохода по свопу, если прогнозирует существенное снижение процентных ставок.

В качестве базисного актива свопа могут выступать также фондовые индексы облигаций и акций.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.10.4. Кредитная нота

Кредитная нота (credit linked note — CLN) — это срочная ценная бумага, по которой выплачиваются купоны, а также определенная сумма при погашении. По своей форме кредитная нота *CLN* аналогична купонной облигации, однако имеет ряд отличий. Они сводятся к следующему. При выпуске *CLN* привязывается к определенному базисному активу или справочной организации. Порядок и сумма платежей по *CLN* зависят от данного актива или организации.

Основная цель *CLN* — обеспечить страховку по кредитному риску, которому подвержен справочный актив или организация. Поэтому *CLN* выпускают компании или банки, которые страхуют кредитные риски по приобретенным ими активам или выданным кредитам. Таким образом, *продавец CLN выступает в качестве покупателя защиты.*

Покупателями *CLN*, то есть продавцами защиты, обычно выступают инвесторы, которые рассматривают данные бумаги в качестве инструмента получения дохода.

Если в течение действия *CLN* кредитное событие не наступает, продавец *CLN*, то есть покупатель защиты уплачивает за этот период покупателю *CLN* оговоренные купоны и сумму, предусмотренную при погашении. Если кредитное событие наступает, действие *CLN* прекращается, и продавец *CLN* уплачивает покупателю меньшую сумму или поставляет справочный актив в зависимости от условий соглашения.

Пример 1.

Банк А выдал несколько трехлетних кредитов разным заемщикам. Чтобы застраховаться от неплатежей и непогашения кредитов, он выпустил CLN, «привязанную» к данным кредитам. По CLN банк обязуется выплачивать ежегодный купон 10%. Если по кредиту не возникает неплатежей, CLN будет погашена покупателю по номиналу. Если возникнут неплатежи процентов по кредиту, банк уменьшит сумму погашения CLN. Например, в условиях CLN сказано, что при возникновении неплатежей по числу облигаций, превышающему 20% уровень, покупатель CLN получит сумму только в 70% от номинала.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Выпустив *CLN*, банк фактически купил опцион, который дает ему право уменьшить свои платежи по бумаге при наступлении кредитного события. Премией, выплачиваемой банком по опциону, является более высокий процент по купону *CLN* в сравнении с аналогичной простой облигацией, которую может выпустить данный банк. Инвесторы заинтересованы в покупке *CLN*, так как по ним предлагаются более высокие купоны, чем по сравнимым инвестициям на рынке.

Величина купонов, выплачиваемых по *CLN*, может быть постоянной или зависеть от обусловленного кредитного события. Платежи по *CLN* могут быть привязаны к различным условиям, например, изменению рейтинга компании, страновому риску и т. п.

Пример 2.

*Компания **B** получила банковский кредит. Компания **A** использует кредит как средство получения дохода, поэтому покупает CLN на кредит компании **B** у банка **C** на 100 млн руб. Банк **C** использует полученные 100 млн руб. для покупки облигаций с высоким кредитным рейтингом. Они служат обеспечением номинала CLN. Кроме того, по облигации банк **C** получает купоны. Одновременно банк **C** заключает своп кредитного дефолта с компанией **D**, в котором выступает продавцом защиты по долгу компании **B**. В результате банк **C** будет уплачивать компании **A** купоны по CLN за счет премии, которую он получает по свопу. Графически данная операция представлена на рис. 17.*

В случае дефолта по облигациям компании ***B*** банк ***C*** продаст облигации с высоким кредитным рейтингом, выплатит компенсацию покупателю защиты по *CDS*. Одновременно прекращает действие и *CLN*, и банк ***C*** выплачивает компании ***A*** восстановительную стоимость долга компании ***B***.

Если дефолта не происходит, компания ***A*** получает от банка ***C*** купоны за период действия *CLN* и при его погашении также номинал. Банк ***C*** получает доход за счет того, что сумма купонов по облигациям с высоким рейтингом и премии по *CDS* больше суммы, которую он уплачивает по купонам *CLN* компании ***A***.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

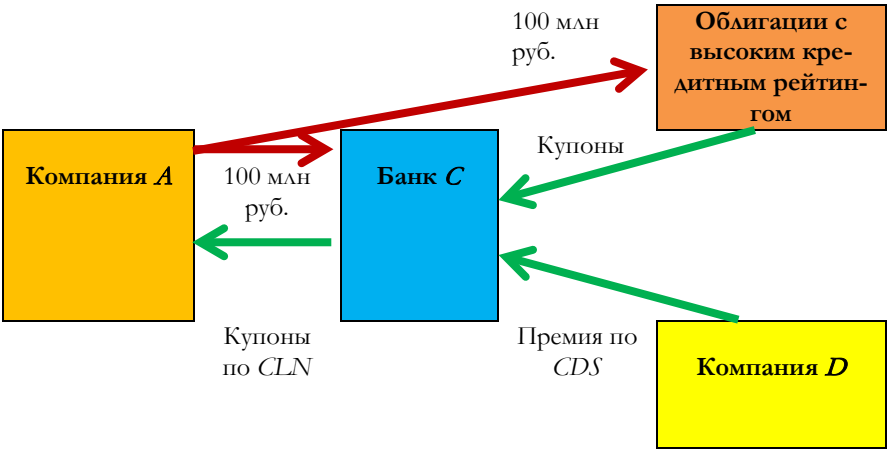


Рис. 17. Комбинации CLN и CDS

8.10.5. Обязательство, обеспеченное долговым инструментом (CDO)

Общая характеристика CDO

Обязательство, обеспеченное долговым инструментом (collateralized debt obligation — CDO) — это производный финансовый инструмент, базисный актив которого выступает в качестве его обеспечения. Обязательство, обеспеченное долговым инструментом (*CDO*), относится к кредитным производным инструментам, поэтому вместо термина базисный актив обычно используется *справочный актив*. Справочными, то есть в данном случае обеспечивающими, могут являться разные долговые инструменты, например, выданные кредиты, облигации, закладные. Соответственно могут варьироваться и названия *CDO*. Так если в качестве справочного актива выступает облигация, то *CDO* могут назвать *CBO* (*collateralized bond obligation*) — *обязательство, обеспеченное облигацией*, если справочным активом является кредит, то *CLO* (*collateralized loan obligation*) — *обязательство, обеспеченное кредитом*, если же справочный актив — закладная, то *CMO* (*collateralized mortgage obligation*) — *обязательство, обеспеченное закладной*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как и другие деривативы, *CDO* используются участниками финансового рынка для того, чтобы исключить или снизить уровень кредитного риска, заработать спекулятивную или арбитражную прибыль.

Рассмотрим существо *CDO*.

Пример 1.

Банк А выдал кредиты ряду компаний. Через некоторое время у него появилась заинтересованность исключить их из своего баланса, чтобы улучшить соотношение между собственным капиталом и выданными кредитами. Возможный способ состоит в том, чтобы продать кредитные обязательства клиентов другим банкам. Другой способ решения проблемы заключается в выпуске CDO.

Механизм операции сводится к следующему. Для выпуска *CDO* учреждается специальная компания, она называется *special purpose vehicle (SPV)*. В русскоязычной литературе ее называют специальным юридическим лицом (*спецюрлицом*). Ее может учредить третье лицо или сам банк, однако в этом случае *SPV* выступает самостоятельным юридическим лицом. Его целью является эмиссия и обслуживание данного выпуска *CDO*. Спецюрлицо приобретает у банка кредиты по их номиналу, после чего выпускает *CDO*. В результате покупки кредитов у банка они исключаются из баланса банка, становясь собственностью *SPV*. Соответственно спецюрлицо получает теперь проценты по кредитам. Спецюрлицо продает *CDO* участникам рынка, которые желают взять на себя соответствующие кредитные риски.

Совокупный номинал *CDO* равен номиналу приобретенных кредитов. По *CDO* их владельцы получают регулярные купоны. Совокупный платеж по купонам *CDO* обычно равен общей сумме процентных платежей по обеспечивающим кредитам за вычетом административных расходов по функционированию *SPV*. При погашении *CDO* их владельцы также получают номинал бумаг. Держатели *CDO* получают купоны и номинал, если за период обращения *CDO* не наступит кредитного события. Структура *CDO* представлена на рис. 18.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

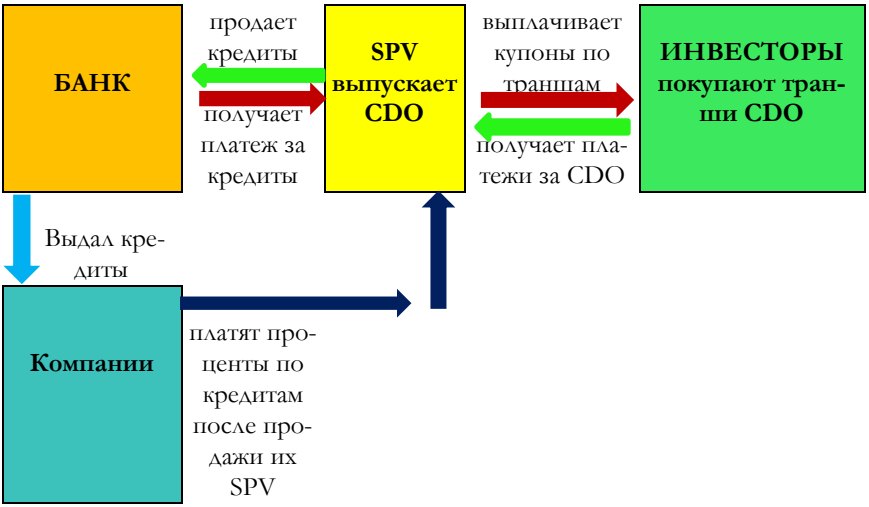


Рис. 18. Структура CDO

Таким образом, в результате выпуска *CDO* банк решает проблему исключения кредитного риска. Покупатели *CDO* берут на себя кредитные риски, то есть их цель состоит в получении спекулятивной прибыли.

Базисными активами одного выпуска *CDO* могут являться разные долговые обязательства, в том числе с разными кредитными рейтингами. Все они выступают в качестве обеспечения *CDO*.

Выпуская *CDO*, спецюрлицо делит все бумаги на несколько траншей. Транши отличаются между собой уровнем кредитного риска и соответственно доходностью и степенью обеспечения выплат по бумагам их владельцам. Пусть в рамках рассмотренного примера спецюрлицо *(SPV)* выпустило пятилетнее долговое обязательство *CDO*, состоящее из трех траншей. Первый транш получил рейтинг ***AA***, второй ***BBB***, а третий ***B***. По первому траншу был установлен самый низкий купон *LIBOR+1,5%*, по второму *LIBOR+3,5%*, а по третьему самый высокий купон *LIBOR+7%*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Платежи по кредитам обеспечивают выплаты по купонам. Очередность платежей определяется степенью кредитного риска каждого транша. В первую очередь они осуществляются по бумагам траншей с самым высоким рейтингом. Если за срок обращения *CDO* не наступило банкротства ни по одному из обеспечивающих его кредитов, владельцы всех траншей получили все купонные платежи и номинал бумаг при погашении. Если по каким-либо кредитам был объявлен дефолт, и полученных средств не хватает для оплаты текущих обязательств по всем траншам, то в первую очередь уменьшаются или прекращаются выплаты купонов владельцам транша с наименьшим кредитным рейтингом. В нашем примере это транш с рейтингом ***B***. Если банкротства по кредитам продолжатся, то средств может не хватить и для выплаты купонов по второму траншу. Тогда платежи в рамках *CDO* до момента его погашения будут получать только держатели бумаг первого транша. Такая же очередность в платежах между траншами существует и при погашении выпуска *CDO*. Поясним сказанное.

Пример 2.

Пусть в ***примере 1*** *SPV выпустило пятилетнее CDO номиналом 100 млн долл. Из общей суммы CDO на транш* ***AA*** *приходится 50% его номинала, транш* ***BBB*** *— 30% и транш* ***B*** *— 20%. Допустим, в конце второго года был объявлен по кредитам, которые составляют 10% номинала CDO. Тогда владельцы бумаг траншей* ***AA*** *и* ***BBB*** *полностью получили свои купоны. Владельцы же бумаг транша* ***B*** *потеряли половину своего капитала. Им выплатили только ту сумму по купону, которая осталась после полной оплаты купонов по первому и второму траншам.*

Как было сказано выше, один выпуск *CDO* может объединять справочные активы разных кредитных рейтингов, и в рамках *CDO* эмитируются несколько траншей с разными кредитными рейтингами. В результате такой организации выпусков *CDO* решается задача более точного структурирования риска. Кроме того, кредитный риск траншей с более высоким кредитным рейтингом оказывается ниже кредитного риска обеспечивающих *CDO* самих долговых обязательств. В то же время кре-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

дитный риск траншей с более низким кредитным рейтингом оказывается выше кредитного риска обеспечивающих их долговых обязательств. Таким образом, структура риска по *CDO* отличается от структуры риска по портфелю базисных активов. Более точное структурирование риска по разным траншам позволяет более адресно предлагать данные бумаги инвесторам с разной степенью склонности к риску.

Деление *CDO* на транши увеличивает ликвидность бумаг всего выпуска *CDO*, поскольку инвесторам предлагается брать на себя не весь риск, который связан со всем портфелем справочных активов, а только часть риска согласно их предпочтениям, которая более точно представлена тем или иным траншем.

При выпуске *CDO* кредитные рейтинги траншам дают рейтинговые агентства. В рамках деления *CDO* на разные транши по степени кредитного риска транш с очень высоким риском может не получить никакого рейтинга. Он называется траншем акций (*equity tranche*). Соответственно он будет самым доходным, но и самым рискованным.

Разные транши приобретают разные инвесторы. Транши с высоким рейтингом будут приобретать институциональные инвесторы, которые имеют ограничения по уровню риска, например, страховые компании. Транши с низким рейтингом и без рейтинга привлекают внимание рискованных инвесторов, например, хедж фондов. Может получиться так, что весь транш с наибольшим кредитным риском или его часть не найдет спроса со стороны покупателей. В этом случае обычно сам банк-оригинатор выпуска *CDO* выкупает его. Данный шаг позитивно воспринимается участниками рынка, поскольку он означает, что банк-оригинатор не предлагает рынку безнадежные кредиты.

Синтетические CDO

Синтетическое CDO — это кредитный производный инструмент, справочным активом которого выступает другой кредитный производный инструмент (деривати́в), например, CDS, CLN или TRS. Рассмотрим структуру синтетических долговых обязательств *CDO* на следующем примере:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

Банк А планирует выпустить CDO на выданные им кредиты. При этом он хотел бы застраховаться от риска дефолта по данным кредитам, не исключая их из своего баланса. Поэтому в качестве базисного актива CDO он использует CDS на данные кредиты. Организация выпуска CDO состоит в следующем.

Банк заключает с SPV своп кредитного дефолта на портфель своих кредитов. Банк является покупателем защиты по данным кредитам, а SPV продавцом. Поэтому в рамках CDS банк обязуется уплачивать SPV регулярную премию. Соответственно SPV принимает на себя обязательство выплатить номинал кредитов банку в случае наступления кредитного события.

Компания SPV выпускает *CDO* с CDS в качестве справочного актива. В результате премия, получаемая SPV от банка в рамках CDS, служит обеспечением выплаты купонов по *CDO*. Компания SPV продает транши *CDO*. На вырученные деньги покупает государственные бумаги или низкорисковые активы. По данным активам SPV получает купоны, которые также могут перечисляться держателям бумаг *CDO*. Синтетическое обязательство *CDO* представлено на рис. 19.

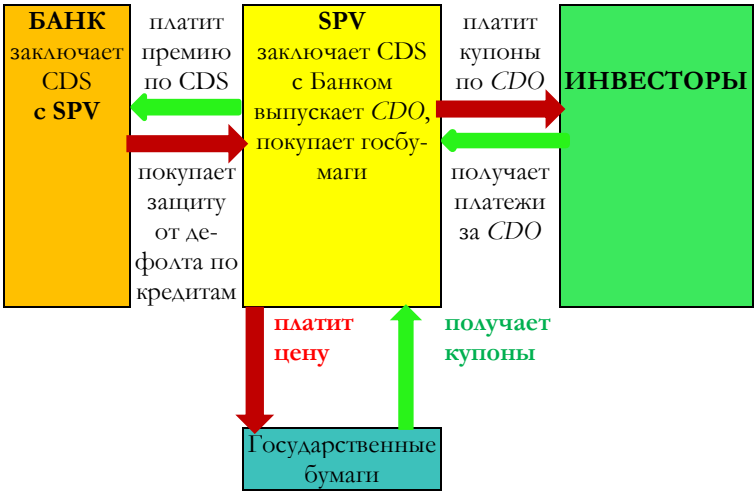


Рис. 19. Синтетическое долговое обязательство CDO

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

8.10.6. Риски кредитных производных инструментов

Хотя кредитные производные сами являются инструментом снижения кредитного риска, операции с ними сопряжены с целым комплексом рисков, включающим кредитный и рыночный риски, риск ликвидности и юридический риск.

Передавая кредитный риск по базисному активу при помощи кредитного производного инструмента, покупатель защиты фактически обменивает его на совместный риск дефолта по этому активу и дефолта контрагента по сделке — продавца защиты. Очевидно, что покупатель защиты не понесет потерь, если случится только какой-либо один из двух возможных дефолтов. Вероятность одновременного дефолта по базисному активу и дефолта продавца защиты можно непосредственно рассчитать по формуле

$$P(AB) = P(A)P(B) + \rho_{AB}\sqrt{P(A)(1-P(A))}\sqrt{P(B)(1-P(B))}\ , \quad (8.53)$$

где ρ_{AB} — коэффициент корреляции между дефолтами заемщиков A и B, если, конечно, удастся оценить с достаточной точностью вероятность каждого дефолта в отдельности и степень корреляции между ними. На практике эти события часто считают независимыми, однако в действительности некоторая положительная корреляция все же существует, например, в силу нахождения контрагента и эмитента базисного актива в одной и той же стране или отрасли. Для эффективного хеджирования корреляционного риска важно обеспечить, чтобы эта корреляция была достаточно низкой.

Корреляционный риск особенно сильно проявляется в сделках с производными, включающими набор базисных активов — кредитное событие по одному из базисных активов может оказать влияние на стоимость одного или нескольких других активов, входящих в «корзину». Этот риск обычно учитывается в структуре самого кредитного производного (например, в свопе до первого дефолта), при этом стоимость такой защиты будет тем выше, чем ниже корреляция дефолтов по составляющим «корзину» активам.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как и в случае процентных и валютных свопов, форвардов и сделок *репо*, подверженность кредитному риску в случае дефолта по кредитным производным инструментам нетождественна условной сумме сделки. Она может значительно колебаться под влиянием факторов рыночного и кредитного риска. Оценка стоимости замещения для кредитных производных должна проводиться как на текущий момент времени, так и на весь оставшийся срок до исполнения инструмента. Полезно также оценить максимальную стоимость замещения, соответствующую наихудшему варианту развития событий.

Необходимо также оценить влияние кредитного риска на рыночный риск кредитных производных. Оценка рынком этих инструментов напрямую зависит от кредитоспособности эмитента базисного актива. Снижение рейтинга обычно ведет к увеличению кредитного спреда и падению цены, а в некоторых случаях может быть признано кредитным событием. Соответственно, стоимость кредитной защиты будет расти с увеличением риска дефолта по базисному активу.

Некоторые кредитные производные, например, опционы на кредитный спред, обладают нелинейной функцией выплат, что также усложняет анализ рыночного риска.

При хеджировании кредитными производными может возникать так называемый базисный риск (*basis risk*), если по условиям сделки актив, лежащий в основе производного инструмента, не полностью совпадает с активом, риск которого хотел бы хеджировать покупатель защиты. Если в качестве способа расчета при наступлении кредитного события используется физическая поставка базисного актива, продавец защиты принимает на себя риск, связанный с дальнейшим владением этим активом.

Юридический риск по сделкам с производными возникает в тех случаях, когда в соглашении неполно или недостаточно четко определены условия наступления кредитного события, в частности в таких случаях, как дефолт по государственным обязательствам, реструктуризация долга или разделение сложившихся компаний. Несоответствие кредитного события и юридических характеристик базисного актива, называемое *доку-*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ментарной асимметрией, ставит покупателя защиты перед риском неполучения возмещения по кредитному производному инструменту в случае дефолта по лежащему в его основе активу.

Наконец, необходимо учитывать, что на сегодняшний день сделки с кредитными производными заключаются на внебиржевом рынке, имеющем короткую историю и сравнительно небольшие объемы торгов, а следовательно, низкую ликвидность.

Банки часто сталкиваются с конфликтом интересов в отношении кредитных производных. С одной стороны, им необходимо соблюдать конфиденциальность о состоянии заемщика в рамках закона или контракта, а с другой — информация о кредитном событии может потребоваться контрагенту для исполнения обязательств по кредитной защите.

Основными способами уменьшения риска контрагента при операциях с кредитными производными является двусторонний неттинг, а также различные защитные оговорки о досрочном расторжении соглашения при наступлении определенных событий, в частности, ухудшения финансового состояния контрагента. Снижению юридического риска способствовало принятие *ISDA* в 1999 году свода определений и терминов, используемых при сделках с кредитными производными, а также стандартных форм документации при сделках с кредитными свопами.

8.10.7. Преимущества и недостатки кредитных производных инструментов

Быстрые темпы роста рынка кредитных производных являются лучшим подтверждением их востребованности и эффективности как нового института управления кредитными рисками.

Можно выделить следующие особенности кредитных производных инструментов, выгодно отличающие их от традиционных механизмов кредитной защиты, таких как страхование или прямая продажа ссуд:

1. сделки с кредитными производными инструментами осуществляются на внебиржевом рынке через заключение двусторонних соглашений на основе стандартной документации

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

(разработанной *ISDA* в 1997–2003 гг.). Это позволяет, в частности, производить двусторонний неттинг позиций по кредитным производным инструментам, снижая, тем самым, подверженность риску каждой из сторон.

2. В большинстве случаев кредитные производные являются *расчетными инструментами*. Это означает, что при наступлении оговоренного кредитного события продавец данного инструмента осуществляет платеж в пользу покупателя в определенном размере, при этом продавец, как правило, не должен вступать в какие-либо отношения со стороной, объявившей дефолт.

3. Операции с кредитными производными не оказывают существенного влияния на взаимоотношения банка — продавца риска с его клиентами. В отличие от страхования кредитов, заемщик не обязан быть стороной по договору и вообще знать о факте хеджирования кредитного риска. В свою очередь ни продавец, ни покупатель защиты не должны уведомлять заемщика о продаже риска по предоставленному ему кредиту на вторичном рынке.

4. Кредитные производные инструменты обладают преимуществом во времени по сравнению со страхованием кредита, так как они обеспечивают практически немедленную выплату компенсации при наступлении кредитного события, например, приостановке платежей со стороны заемщика. Получив выплаты по кредитному производному инструменту практически сразу, банк будет более склонен начать переговоры с заемщиком с целью реструктуризации задолженности, нежели требовать страхового возмещения и тем самым инициировать процесс объявления заемщика банкротом.

5. Кредитные производные дают возможность хеджировать риск на любой период в течение всего срока действия актива, лежащего в их основе.

6. Продажа кредитного риска посредством кредитных производных может оказаться значительно выгоднее для банка, нежели прямая продажа самого кредита на рынке, которая сопряжена как с высокими транзакционными издержками, возни-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

кающими из-за малой информационной прозрачности активов, малой ликвидности вторичного рынка, а так же угрозы разрыва долгосрочных отношений с клиентом.

В то же время рынок кредитных производных в настоящее время является низколиквидным в отличие от рынков финансовых свопов, фьючерсов и опционов. Причина этого заключается не только в новизне самих инструментов, но и в трудности стандартизации базисных активов, особенно ссуд, которые обычно отражают специфические характеристики заемщиков. Значительные расхождения наблюдаются также и в подходах к оценке стоимости кредитных производных, что обусловлено недостатком статистических данных по дефолтам и уровнем восстановления задолженности.

Необходимо признать, что кредитные производные применяются не только по своему прямому назначению, то есть как средство снижения кредитного риска, но и как способ снижения требований регулирующих органов к достаточности капитала. Появление этого нового класса производных инструментов следует рассматривать как форму секьюритизации банками своих активов, которая стала реакцией на принятие в 1988 году действующего ныне Базельского соглашения по капиталу. В соответствии с этим соглашением для покупателя кредитного риска кредитный производный инструмент рассматривается как обычный кредит (облигация или иной базисный актив). Для продавца риска коэффициент риска рассматривается в зависимости от надежности контрагента по сделке. Если этим контрагентом выступает банк, зарегистрированный на территории страны-члена ОЭРС, коэффициент риска составит 20%, во всех остальных случаях весовой коэффициент будет равен 100%.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие кредитного риска.
2. Дефолт и кредитное событие.
3. Модели оценки кредитного риска.
4. Основные составляющие кредитного риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

5. Актуарные методы оценки вероятности дефолта.

6. Основные показатели вероятности дефолта, используемые в актуарных методах оценки.

7. Оценка вероятности дефолта на основе рыночных цен облигаций.

8. Оценка вероятности дефолта на основе рыночных цен акций.

9. Модель ***EDF***.

10. Преимущества и недостатки модели ***EDF***.

11. Подверженность кредитному риску.

12. Оценка риска дефолта для портфеля активов.

13. Процесс управления кредитными рисками.

14. Кредитная стратегия.

15. Основные способы управления кредитным риском.

16. Переоценка по рыночной стоимости.

17. Установление требований по гарантийному залогу (марже).

18. Обеспечение.

19. Двусторонний неттинг.

20. Лимитирование.

21. Условия досрочного взыскания задолженности и прекращения действия обязательств.

22. Общая характеристика кредитных производных инструментов.

23. Своп кредитного дефолта.

24. Своп полного дохода.

25. Кредитная нота.

26. Общая характеристика *CDO*.

27. Синтетические *CDO*.

28. Риски кредитных производных инструментов.

29. Преимущества и недостатки кредитных производных инструментов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

9. УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМИ РИСКАМИ

9.1. Банковские операционные риски и причины их возникновения

В процессе своей деятельности банки сталкиваются с совокупностью различных видов рисков, отличающихся между собой местом и временем возникновения, внешними и внутренними факторами, влияющими на их уровень, и, следовательно, на способы их анализа и методы их описания. Все виды рисков взаимосвязаны и в той или иной мере оказывают воздействие на деятельность банка.

Современный банковский рынок немыслим без риска. Риск присутствует в любой операции, только он может быть разных масштабов и по-разному компенсироваться. Не существует банковских операций, полностью исключающих риск потерь и заранее гарантирующих банку определенный финансовый результат. Поэтому важнейшим для банковской деятельности является не избежать риска вообще, а предвидеть его и снизить до минимального уровня.

Риск — вероятность, а точнее угроза потери банком части своих ресурсов, неполучения части запланированных доходов или произведения дополнительных расходов в результате осуществления определенных финансовых операций.

Банковский риск — это ситуативная характеристика деятельности банка, отображающая неопределенность ее исхода и характеризующая вероятность негативного отклонения полученного в действительности результата от прогнозируемого уровня.

Традиционно считается, что риск представляет собой возможность негативных результатов, каких-либо нежелательных последствий. Однако существуют методики, которые иначе рассматривают проблемы риска и управления им. Риск анализируется с трех различных позиций. ***Во-первых***, очевидно, что риск — это неопределенность. ***Во-вторых***, риск несет в себе

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

новые возможности, которые необходимы для достижения конкурентных преимуществ. ***В-третьих***, риск может оказывать разрушительное воздействие на деятельность банка. В связи с этим все разнообразие рисков, с которыми стакивается банк, можно разделить на три категории: риски события (бизнес-риски), финансовые риски и операционные риски (смотри рис. 20).

Рис. 20. Соотношение операционного риска и других видов риска

Операционными рисками называются риски потерь, возникающие в результате ошибок во внутренних системах, процессах, действиях персонала, либо внешних событий, например, стихийные бедствия и т. д. В Соглашении «Базель-2» операционный риск определяется, как риск убытков в результате неадекватности внутренних процедур или их несоблюдения, действий людей и систем, либо внешних событий.

Базельское определение операционного риска — это риск возникновения убытков в результате недостатков или ошибок в

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ходе осуществления внутренних процессов, допущенных со стороны сотрудников, функционирования информационных систем и технологий, а также вследствие внешних событий.

Приведенное определение носит универсальный характер, так как может быть применено для различных финансовых учреждений. Вместе с тем оно включает достаточно полный и понятный перечень возможных причин и проблем, которые могут привести к потерям и убыткам в результате операционных рисков.

Управление операционными рисками направлено на предотвращение негативных последствий, которые могут произойти в рамках текущей деятельности, и ориентировано на контроль бизнес-процессов, за их соответствием требованиям безопасности. Для многих операционных рисков последствия от их проявления могут быть сравнительно небольшого масштаба, в то время как вероятность возникновения — достаточно высокой (*low severity, high probability*). Другая категория операционных рисков более сложна, так как последствия для бизнеса могут быть самыми катастрофичными, при этом предсказать их вероятность крайне сложно (*high severity, low probability*). Сфера операционных рисков находится в компетенции тех подразделений, которые являются вспомогательными для основного вида бизнеса (например, службы внутреннего контроля и аудита, информационных технологий).

Разработав общие принципы управления и подходы к расчету резервов на покрытие операционных рисков, Базельский комитет не предложил конкретных методов управления операционными рисками, предоставив это сделать банкам самостоятельно.

Операционный риск способен привести к значительным прямым и косвенным потерям для компании. Помимо этого он может послужить причиной возникновения рыночного и кредитного рисков (смотри табл. 14).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 14.

Взаимосвязь операционного риска с рыночным и кредитным рисками

ОПЕРАЦИОННЫЙ РИСК	РЫНОЧНЫЙ РИСК	КРЕДИТНЫЙ РИСК
Неверный ввод данных о сделке	Убыточная торговая позиция	Неправильный размер кредита и резерва
Непроверенная рыночная информация	Неправильная оценка текущей стоимости или риска портфеля	Неправильная величина резерва, некорректная оценка кредитного портфеля
Отсутствие контроля лимитов	Превышение лимитов	Превышение лимитов, размера кредитной линии
Некорректные подтверждения	Ошибочное хеджирование	Неправильные размеры кредита и резерва
Отсутствие контроля событий	Пропущенные сроки исполнения сделок	Пропущенные платежи
Задержки отчетов	Торговля «вслепую»	Несанкционированная выдача кредитов

Помимо причинно-следственной связи между операционным, рыночным и кредитным рисками имеет место эффект «кумулятивного» наращивания негативного воздействия. Ввод неверной информации приводит к ошибкам при управлении рыночным риском, что, в сою очередь, ведет к еще большему ущербу. Существует немало примеров того, как ошибки в отчетах, некорректные действия персонала или временный сбой информационной системы многократно увеличивали первоначальный ущерб в результате рыночного или кредитного риска. Так, например, один из американских банков понес существенные убытки из-за того, что дилер перепутал количество акций и их стоимость при совершении операций в торговой системе. Несмотря на то, что эта ошибка практически сразу была исправлена, к тому моменту уже прошло значительное количество сделок по чрезвычайно невыгодным условиям.

Система управления операционными рисками намного сложнее, чем, например рыночными или кредитными рисками,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

так как операционный риск является внутренним риском для финансовой организации, поэтому крайне сложно создать универсальный перечень причин возникновения данного риска. К тому же операционный риск крайне сложно оценить количественным методом.

Операционные риски напрямую связаны с ошибками персонала, системы и технологий банка. У каждой конкретной финансовой организации имеется своя организационная структура, система, технологии, поэтому и операционные риски имеют свои особенности. На основании одних лишь теоретических знаний невозможно выработать стратегию по снижению уровня операционного риска. Для этого необходим тщательный анализ всех составляющих в конкретной финансовой организации.

Основные факторы операционного риска связаны:

- со случайными или преднамеренными действиями людей или организаций, направленными против интересов организации, в том числе несоблюдением требований законодательства и предусмотренных внутренних правил и процедур;
- с несовершенством организационной структуры (распределения обязанностей подразделений и работников), порядков и процедур, а также их документирования, неэффективностью внутреннего контроля и т. д.;
- со сбоями в функционировании систем и оборудования;
- с внешними обстоятельствами вне контроля организации.

Классификация операционных рисков (см. рис. 21):

Риск персонала — риск потерь, связанный с ошибками и противоправными действиями работников Банка, их недостаточной квалификацией, излишней загруженностью, нерациональной организацией труда в Банке и т. д.

Риск процесса — риск потерь, связанный с ошибками в процессах проведения операций и расчетов по ним, их учета, отчетности, ценообразования и т. д.

Риск систем — риск потерь, обусловленных несовершенством используемых в Банке технологий — недостаточной емкостью систем, их неадекватностью по отношению к проводимым

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

операциям, грубости методов обработки данных, или низкого качества, или неадекватности используемых данных и т. д.

Риски внешней среды — риски потерь, связанные с изменениями в среде, в которой функционирует Банк — изменения в законодательстве, политике, экономике и т. д., а также риски внешнего физического вмешательства в деятельность организации.

Рис. 21. Взаимосвязь между основными видами риска

В отдельную группу можно выделить *риск неадекватности модели (модельный риск)*, под которым понимается использование некорректной математической модели для оценки и управления финансовыми рисками. Причинами такого риска являются некомпетентность специалистов (риск персонала), использование сложных финансовых инструментов (риск отношений) и недостатки автоматизированных программных приложений (технологический риск).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Впрочем, несмотря на распространенность такой классификации, в ней сложно определить классификационный признак. Поэтому существуют и другие точки зрения: например, если в качестве такого признака взять основную причину риска, то такой первопричиной может быть либо персонал, либо технологии, либо внешнее воздействие. Остальные элементы — процедуры внутреннего контроля, системы и бизнес-процессы — сами по себе причиной рисков не являются, скорее, это инструменты ведения основной деятельности. При этом они могут служить источником операционного риска, причина которого будет исходить от вышеупомянутых факторов.

В зависимости от уровня в иерархии организации выделяют риски корпоративного уровня, риски бизнес-единицы, риски подразделения.

9.2. Основные подходы к управлению операционным риском

При управлении операционными рисками существует несколько концептуальных проблем.

Во-первых, в отличие от рыночного и кредитного риска, операционный риск является внутренним риском для финансовых организаций, что определяет его специфику в каждой компании. При этом сбор обобщенной информации о таких потерях представляет собой задачу повышенной сложности. Естественно, что не все компании готовы сообщать о своих внутренних проблемах. Кроме того, специфика операционных рисков в каждой из них не позволяет получить универсальную информацию о таких потерях на основе простого суммирования фактов.

Во-вторых, рыночный и кредитный риски можно количественно измерить, определить их вероятность, размер ущерба, а также степень влияния отдельных факторов. В случае операционных рисков такую взаимосвязь установить значительно сложнее. Поэтому операционный риск-менеджмент в меньшей степени использует количественные методы анализа, а основывается преимущественно на создании системы

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

внутреннего контроля и внутренней инфраструктуры для предотвращения таких рисков вообще.

В-третьих, значительные операционные потери — относительно редкое явление (но возможное). Такие маловероятные события находятся «в хвосте» статистического распределения, то есть за пределами разумного доверительного интервала. В связи с этим использование статистических методов, таких как *operational value and risk*, являются проблематичными из-за малой репрезентативности данных для анализа. Не исключено, что в отдельных банках такие исследования могут привести к определенным результатам, но разработать универсальную методику управления операционными рисками, основанную на математических методах, пока не удается.

Таким образом, применение статистических моделей для управления операционными рисками пока весьма ограничено.

Все разнообразные подходы к идентификации, количественной оценке, анализу и управлению операционными рисками можно условно развить на «нисходящие» и «восходящие».

Нисходящие модели (*top-down models*) рассматривают операционный риск «сверху вниз», с точки зрения конечных результатов деятельности, то есть последствий, к которым приводит операционный риск (например, общая сумма убытка в результате сбоя операционных систем или ошибок персонала). Полученные результаты используются для адекватного распределения капитала между подразделениями банка в качестве резерва под такие потери.

Восходящие модели (*bottom-up models*) рассматривают операционный риск «снизу вверх», с точки зрения подразделений или бизнес-процессов. Основное внимание уделяется причинам возникновения операционных рисков, которые могут привести к негативным последствиям.

Способы управления операционным риском можно классифицировать следующим образом:

1. ***Аудиторские проверки*** позволяют определить несоответствия существующей практики требованиям регулирующих органов и законодательства. Кроме того, определяются наибо-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

лее слабые места с точки зрения контроля путем сравнения имеющихся бизнес-процессов с «наилучшей практикой».

2. ***Индикаторы деятельности*** представлены тремя основными группами показателей, по которым можно судить о деятельности компании и существующих операционных рисках.

Индикаторы текущей деятельности (*key performance indicators*) отражают наиболее значимые аспекты деятельности банка, по которым можно судить о его текущем состоянии. Такими показателями могут служить количество неверных операций, рекламации от клиентов, текучесть кадров, суммарное время неработоспособности операционных систем и т. д.

Индикаторы эффективности контроля (*key control indicators*) показывают количество ошибок, которые были предотвращены благодаря системе внутреннего контроля. Такими индикаторами могут служить, например, количество исправленных операций, количество неподтвержденных сделок, расхождения при сверке данных, выявленные случаи несанкционированного доступа к данным и др.

Индикаторы риска (*key risk indicators*) являются опережающими показателями, строятся расчетным или аналитическим путем при помощи сопоставления индикаторов текущей деятельности и эффективности контроля. Например, сопоставив информацию об одновременном увеличении объема операций, текучести кадров и количества ошибок ввода данных, можно оценить уровень операционного риска для банка. Тем самым, можно создавать количественные модели для анализа и прогнозирования ситуации в области операционных рисков.

3. ***Анализ волатильности доходов***. Изменчивость доходов банка зависит от уровня риска, в который включаются все виды финансовых рисков, в том числе и операционный. Следовательно, если из общей волатильности дохода исключить факторы рыночного и кредитного риска, то «остаточная» волатильность должна объясняться факторами операционного риска. Данный подход состоит в том, что в течение некоторого периода времени определяется доход банка, а затем рассчитывается величина стандартного отклонения изменения этого дохода.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. ***Причинно-следственные модели*** позволяют объяснить происхождение и оценить потери при осуществлении бизнес-процессов с помощью методов теории вероятностей. Основой такого подхода является то, что причины и следствия связаны условными вероятностями. Расчет потерь производится на основе формулы Байеса.

5. ***Распределение вероятностей убытков*** представляет еще один математический подход к анализу потерь в результате операционных рисков. Предполагается, что вероятность операционных рисков и размер операционных потерь уже заданы априори, и их количественная оценка является отдельной задачей. За определенный промежуток времени проводятся наблюдения того, сколько произошло случаев реализации операционных рисков, и к каким последствиям они могли привести.

Операционные потери могут быть представлены как (см. рис. 22):

а) ***Ожидаемый убыток —*** размер операционных потерь, которые могут произойти в ходе нормального функционирования бизнеса.

б) ***Непредвиденные потери*** представляют собой разность между максимальным убытком при заданной степени достоверности и ожидаемым убытком. Как правило, — это нечасто случающиеся проблемы, которые могут привести к серьезным потерям. Такие убытки довольно сложно прогнозировать, чтобы правильно рассчитать сумму резервного капитала. Убытки можно компенсировать за счет страхования, но предотвратить такие случаи можно только благодаря эффективной системе внешнего контроля, грамотной организации бизнес-процессов и надежным информационным системам.

в) ***Катастрофические потери*** отражают убытки в случае катастрофических событий. Такие события происходят очень редко, но их последствия чрезвычайно разрушительны.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

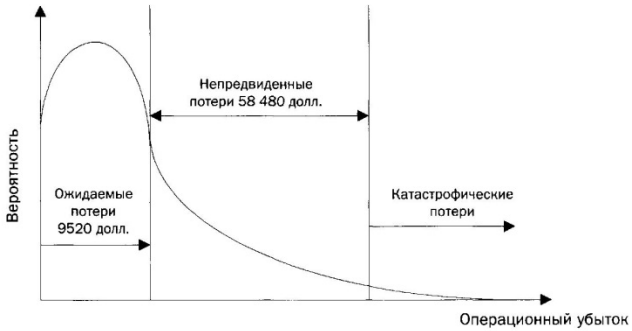


Рис. 22. Последствия и вероятности операционных убытков

9.3. Система управления операционным риском

Предотвращение операционных рисков основывается на эффективной системе внутреннего контроля. Изначально ***внутренний контроль*** (*internal control*) предназначался для предотвращения мошенничества, несанкционированных действий и умышленных ошибок персонала. Сейчас его сфера применения расширилась, в том числе благодаря тому, что контроль является эффективным способом предотвращения и иных видов операционного риска.

Базельским комитетом, который исследовал внутренние причины операционных потерь в финансовых организациях, было установлено, что наиболее распространенные причины операционных потерь являются следствием недостатков в системе внутреннего контроля, таких как:

- недостаточное внимание руководства банка при организации и поддержании системы внутреннего контроля, а также отсутствие корпоративной культуры контроля в банке;
- неверная оценка риска при осуществлении банком балансовых и забалансовых операций;
- отсутствие внутренних подразделений и процедур контроля при осуществлении бизнес-процессов, таких как разделение обязанностей, санкционирование, верификация, согласование и надзор за текущей деятельностью;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• неэффективная система передачи информации между различными уровнями управления, особенно при информировании вышестоящего руководства о возникающих трудностях;

• недостаточная или неэффективная роль аудита в оценке эффективности системы внутреннего контроля.

Систему внутреннего контроля следует рассматривать в разрезе пяти основных блоков:

1. деятельность руководства и общая культура контроля;
2. выявление и оценка рисков;
3. процедуры контроля;
4. информационные системы и коммуникации;
5. мониторинг текущей деятельности.

Деятельность руководства и культура контроля

Правление банка утверждает стратегию, внутренние правила и положения, методику анализа банковских рисков и устанавливает допустимый уровень риска. Кроме того, высшее руководство несет ответственность за реализацию утвержденной стратегии развития, за соответствие текущей деятельности банка разработанным и утвержденным принципам и правилам. Высшее руководство отвечает за создание в банке системы внутреннего контроля и поддержание эффективности этой системы.

Выявление и оценка риска

Высшее руководство ответственно за обеспечение своевременного выявления и оценку тех факторов, которые могут неблагоприятно повлиять на достижение целей банка. Для этого разрабатываются внутренние положения, которые определяют общие принципы и методики управления рисками, устанавливают необходимые лимиты и ограничения. Высшее руководство банка должно гарантировать постоянную оценку рисков, влияющих на достижение целей и реализацию стратегии.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Процедуры контроля

Основной метод управления операционными рисками состоит в создании эффективных процедур контроля, которые в совокупности составляют единую систему внутреннего контроля. Процедуры внутреннего контроля должны быть обязательным элементом при осуществлении всех бизнес-процессов, что позволит сократить вероятность и последствия реализации операционного риска.

Процедуры контроля делятся на процедуры **внутренние** и **внешние**.

В основу внутреннего контроля положены следующие *процедуры контроля*:

- подготовка итоговых отчетов за период;
- мониторинг совершаемых подразделениями операций;
- ограничение физического доступа персонала к данным;
- соответствие имеющимся требованиям и положениям;
- порядок подтверждения и санкционирования операций;
- процедуры проверок и сверок.

Внутренние процедуры контроля основаны на следующих требованиях:

1. разделение функций;
2. двойной ввод данных;
3. сверка данных;
4. дополнительное подтверждение операций;
5. контроль исправлений.

Внешние процедуры контроля включают в себя следующие действия:

1. подтверждения;
2. проверки правильности цен;
3. полномочия на исполнение операций;
4. осуществление расчетов;
5. внутренний (внешний) аудит.

Информационные системы и коммуникации

Высшее руководство должно гарантировать наличие достоверной, точной, своевременной, доступной и полноценной

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

информации для принятия решений и оценки текущей деятельности. Для этого необходимо иметь надежные каналы связи для обеспечения доступа и передачи всей необходимой информации. Кроме того, в банке должны быть разработаны схемы передачи информации ответственным сотрудникам.

Мониторинг текущей деятельности

Контроль наиболее важных рисков должен осуществляться ежедневно. Эффективность системы внутреннего контроля должна периодически проверяться компетентными специалистами в рамках внутреннего аудита. О недостатках системы внутреннего контроля следует своевременно информировать руководство соответствующего уровня.

9.4. Использование информационных систем при осуществлении финансовых операций

В настоящее время все основные операции — от заключения сделок до их отражения в бухгалтерском учете — в основном обрабатываются компьютерными информационными системами (сокращенно **IS**). Такие системы являются важным предметом исследования операционного риск-менеджмента, ставящего своей целью контроль за потоками информации. Проблемы в области информационных технологий (сокращенно **IT**) косвенно могут стать причиной значительных финансовых потерь. Главной целью контроля использования **IS** является предотвращение несанкционированных изменений нормативно-справочной информации и изменения параметров автоматических расчетов, ввода неправильной информации о сделках и их авторизации. В качестве предупредительных мероприятий в сфере **IT** рекомендуется регулярное резервное копирование данных и защита информационных систем от внешних атак и компьютерных вирусов.

Хранение информации в централизованной базе данных позволяет отслеживать всю деятельность компании и эффективно управлять рисками в целом по компании, имея возмож-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ность анализировать каждую операцию или сделку в отдельности. Однако централизация информации еще не означает, что существует единое программное обеспечение (**SOFT**), которое полностью автоматизирует обработку всех операций, осуществляющихся в компании. Поскольку различные системы могут использоваться для получения информации из внешних источников, обработки операций, подготовки аналитических отчетов и составления прогнозов, возникает проблема интеграции разнородных информационных ресурсов. Полностью универсальные системы для учета всех продуктов, операций, стадий их обработки вряд ли существуют. Хотя некоторые банки стремятся самостоятельно создать такие системы, в основном используется подход, который заключается в том, чтобы приобрести более простые, настраиваемые системы и адаптировать их под деятельность конкретного банка в соответствии с его спецификой. В итоге единая информационная сеть состоит из нескольких взаимосвязанных многофункциональных приложений, работающих в режиме реального времени с централизованной базой данных (смотри рис. 23). Поиск оптимального баланса между постоянством информационной системы, ее функциональностью и способностью к адаптации представляет собой сложную задачу, решение которой требует сочетания информационных технологий и методик управления финансовыми рисками.

Для операционного риск-менеджмента, наряду с технологическими аспектами построения информационной системы, важное значение имеют принципы информационной безопасности в компьютерной среде. Эти требования должны быть реализованы на всех уровнях и на всех этапах обработки информации в системе: как на уровне приложений, так и на уровне хранения данных; как на этапе ввода данных, так и на этапе автоматических процедур. После ввода, верификации и авторизации операций объем ручной работы с информацией должен быть минимален (смотри рис. 24).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Рис. 23. Общая схема интегрированной информационной системы

Рис. 24. Процедура ввода данных об операциях

Некоторые правила информационной безопасности («Общепринятые принципы управления риском» — *Generally Accepted Risk Principles*)

Принцип № 86. Защита системы и модели

Техническая организация **IT** должна обеспечивать необходимый уровень защиты данных для обеспечения целостности и конфиденциальности информации, а также информационных систем и моделей. Безопасность **IT** включает в себя следующие элементы:

- *права доступа*. Во всех системах должны разграничиваться права доступа к информации в зависимости от функций и полномочий сотрудников, работающих с данными системами;
- *контроль действий пользователей*. Все пользователи должны работать в системе под своим сетевым именем и уникальным паролем, который должен периодически меняться. Действия сотрудников должны регистрироваться в автоматическом журнале операций;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• *безопасность данных*. Процедуры защиты информации должны предотвратить несанкционированный доступ к данным из внешних сетей (Интернет). При передаче конфиденциальных данных по открытым каналам связи необходимо использовать методы криптографической защиты электронной информации;

• *защита моделей*. С целью обеспечения безопасности и целостности финансовых моделей следует периодически производить аудит информационных систем для подтверждения достоверности автоматических процедур, алгоритмов и методов, реализованных в виде программных приложений.

Принцип № 87. Резервирование, восстановление данных и планирование на случай непредвиденных обстоятельств

Техническая организация **IT** должна предусматривать адекватные процедуры по резервированию и восстановлению информации, гарантирующие, что фирма может успешно справляться со сбоями или отказами оборудования, программного обеспечения или телекоммуникаций на приемлемом уровне. В банке должен присутствовать актуальный план на случай возникновения непредвиденных обстоятельств.

План действий на случай возникновения чрезвычайных ситуаций

Разработанные процедуры восстановления информационных систем должны быть заранее протестированы на случай возникновения технических сбоев. Работоспособность системы должна быть восстановлена в кратчайшие сроки либо на другой рабочей станции, либо в другом здании. С этой целью используют резервные копии баз данных и резервное копирование.

Предотвращение возможных технологических сбоев

По некоторым технологическим сбоям должны быть изначально предусмотрены способы их предотвращения с целью обеспечения непрерывного функционирования системы.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Резервное копирование

Ежедневное резервное копирование на внешний носитель всей информации о деятельности компании. Копирование актуальной информации на резервный носитель в реальном времени.

Технические ресурсы

Необходимые технические ресурсы должны быть в наличии для круглосуточного поддержания информационной системы независимо от возникающих сбоев.

9.5. Методы оценки и управления операционным риском, изложенные в новом Базельском соглашении по капиталу

В развиваемом Базельским комитетом подходе операционный риск предлагается оценивать величиной убытков (ожидаемых и непредвиденных потерь), которые должны быть «покрыты» соответствующим размером отчисляемого на операционный риск капитала ORC. Из соглашения по капиталу, принятого Базельским комитетом, следует соотношение:

Операционный риск = 1/k × размер капитала, отчисляемого на ОР, (9.1)

где коэффициент $k = 0{,}08$ устанавливается органом банковского надзора.

То есть с точностью до константы операционный риск измеряется размером капитала, отчисляемого на покрытие операционного риска. Размер капитала *ORC* рассчитывается, исходя из принятой банком методики расчета. Следует отметить, что кроме указанного подхода существуют и другие методы измерения риска. Например, количественное описание риска, связанного с технологическими процессами и безопасностью, опирается на теоретико-вероятностный подход. В этом случае риск $R(\theta, \delta(x))$, зависящий от параметра θ, представляется функцией:

$$R(\theta, \delta(x)) = \int L(\theta, \delta(x)) \times f(x|\theta) dx\,, \quad (9.2)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: $\delta(x)$ — оценка параметра θ, вычисленная по наблюдениям x;

$L(\theta, \delta(x))$ — функция потерь;

$f(x|\theta)$ — функция плотности распределения случайной величины x, зависящая от параметра θ.

Относительно пределов интегрирования следует отметить, что в банковской практике нижний предел соответствует порогу фиксации потерь, а верхний предел ограничен величиной квантиля 99,9% уровня значимости.

В документе излагаются три подхода (методики) расчета размера капитала, отчисляемого на операционный риск:

1) подход на основе базового индикатора (*BIA*);

2) стандартизированный подход (*TSA*);

3) усовершенствованные методы измерения (*AMA*).

Выбор соответствующей методики остается за банком. По мере своего развития банки могут продвигаться от простой методики *BIA* к более сложной методике *AMA*, и даже разработать свою (внутрибанковскую) методику. Однако для этого банк должен получить разрешение надзорного органа — в нашей стране это Центральный Банк (ЦБ).

9.5.1. Подход на основе базового индикатора

Упрощенный подход на основе базового индикатора (*Basic Indicator Approach — BIA*) к расчету размера резерва капитала под операционные риски предполагает прямую зависимость уровня операционного риска от масштабов деятельности банка. Естественно, что при этом не учитываются ни внутренние процедуры контроля, ни подверженность риску в разрезе различных направлений деятельности. Однако даже такой упрощенный подход к расчету резерва уже позволяет получить некоторую величину, которую можно рассматривать как резерв под возможные потери по операционным рискам. В качестве обобщенного показателя, который характеризует деятельность организации, используется ***валовой доход*** (*gross income*). Размер капитала, резервируемого под операционные риски (*operational*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

risk capital — ORC), определяется постоянной величиной — коэффициентом альфа α, который устанавливается Базельским комитетом.

$$ORC = GI \times \alpha, \quad (9.3)$$

где GI — валовой доход, рассчитанный путем усреднения за три последних года; α — коэффициент резервирования капитала (15%)

Валовой доход (*GI*) определяется как сумма чистого процентного дохода и чистого непроцентного дохода:

Валовой доход = (Процентные доходы — Процентные расходы) +
+ (Непроцентные доходы — Непроцентные расходы).

Условия расчета валового дохода:

- в *GI* сформированные резервы не учитываются (т. е. резервы не уменьшают величину валового дохода);
- операционные расходы, включая плату за аутсорсинг, не учитываются (т. е. они не уменьшают величину валового дохода);
- реализованные прибыль или убытки от продажи ценных бумаг, классифицируемые как «удерживаемые до погашения» и «имеющиеся в наличии для продажи», не учитываются (ценные бумаги, отражаемые на балансовых счетах 502, 503, 507, 508);
- *GI* не должен включать в себя результат от разовых операций и доход, полученный от страхования.

Подход на основе базового индикатора является наиболее простым, но вместе с тем он может успешно применяться в небольших банках, которым сложно использовать более совершенные методики оценки операционных рисков. Предполагается, что любой банк сможет применять его на практике без каких-либо предварительных условий. В то же время желательно, чтобы выбравшие этот подход банки придерживались общих рекомендаций Базельского комитета по управлению операционными рисками.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

9.5.2. Стандартизированный подход

В силу своей очевидной простоты, подход на основе базового индикатора не позволяет учесть особенности возникновения операционного риска в различных направлениях деятельности. Стандартный подход (*The Standard Approach — TSA*), основанный на выделении в банке нескольких типовых направлений деятельности и определении по каждому из них в отдельности размера резервируемого капитала, является более точным по сравнению с предыдущим подходом. В этом подходе все операции банка классифицируются по стандартным направлениям деятельности, по каждому из которых рассчитывается величина его валового дохода. Для каждого направления деятельности задается коэффициент бета β, с помощью которого рассчитывается размер резервируемого капитала. Требования к капиталу для всего банка получаются путем простого суммирования по всем направлениям деятельности:

$$ORC = \sum_i \left(GL_i \times \beta_i \right) , \quad (9.4)$$

где GL_i — валовой доход от *i*-го вида деятельности, рассчитанный путем усреднения за три последних года;

β_i — уровень резервирования капитала для *i-го* вида деятельности.

Базельский комитет предложил классификацию из восьми направлений деятельности «первого уровня» и соответствующие значения коэффициента бета (представлено в табл. 15). Эта классификация является стандартной, единой для всех банков, использующих данный подход, и они должны быть способны дезагрегировать валовой доход по стандартным направлениям деятельности.

Необходимым условием использования стандартного и более сложных подходов к оценке операционного риска является выполнение банками следующих общих требований:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• совет директоров и руководители высшего звена принимают активное участие в контроле процесса оценки и управления операционными рисками;

• система риск-менеджмента в банке является концептуально верной и используется надлежащим образом;

• банк располагает достаточными ресурсами для внедрения выбранного подхода как во всех направлениях деятельности, так и в подразделениях контроля и аудита.

Кроме того, органы надзора смогут проверять, как банк применяет на практике выбранный им метод оценки операционных рисков, прежде чем он получит разрешение на использование его для целей достаточности капитала.

К банкам, желающим использовать стандартный подход, предъявляется ряд требований качественного характера, относящихся к внутренней системе контроля и управления операционными рисками, смысл которых сводится к следующему:

• банк должен иметь в своей организационной структуре подразделение по управлению операционными рисками, в функции которого входят идентификация, оценка (*assessment*), мониторинг и контроль операционного риска или его снижения;

• система оценки операционного риска должна являться составной частью процесса управления рисками в банке, при этом для ее функционирования банку необходимо осуществлять сбор и анализ данных о финансовых и материальных потерях вследствие операционного риска в разрезе основных направлений деятельности;

• данные о потерях из-за операционного риска должны регулярно доводиться до сведения руководителей подразделений, высшего руководства и совета директоров банка;

• банк должен иметь подробную документацию к используемой им системе оценки операционного риска;

• система оценки операционного риска должна регулярно проверяться как соответствующими подразделениями самого банка, так и внешними аудиторами и органами надзора.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 15

Значения коэффициентов бета для стандартных направлений деятельности

Направления деятельности	$\beta\%$
Корпоративные финансы	18
Торговые операции	18
Розничное банковское обслуживание	12
Коммерческое банковское обслуживание	15
Услуги по осуществлению платежей и расчетов	18
Агентские услуги	15
Управление активами	12
Брокерские операции	12

9.5.3. Альтернативный стандартизированный метод измерения

Базельский комитет предоставляет национальным органам банковского надзора право использовать так называемый «альтернативный стандартизированный метод измерения» (*Alternative Standard Approach — ASA*) применительно к тем банкам, которые смогут аргументированно обосновать его предпочтительность по сравнению со стандартизированным подходом, например в части исключения двойного учета одних и тех же рисков.

Квалификационные критерии для применения усовершенствованного метода измерения операционного риска (*ASA*) представлены ниже. Банк должен, как минимум, доказать надзорному органу следующее.

1. В банке решены задачи организационного управления операционным риском (ОР):

- совет директоров и правление участвуют в контроле политики управления операционным риском;
- в банке имеется концептуально здравая и добросовестно реализуемая система управления рисками;
- банк владеет достаточными ресурсами для применения выбранной методики, а также необходимой для использования этой методики сферой контроля и аудита.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

2. Выполнены требования обоснованности выбранного метода:

- метод охватывает потенциально тяжелые случаи убытков (99,9% распределения потерь);
- банки должны соблюдать строгие процедуры создания модели ОР и независимой ее проверки.

3. В применяемой системе оценок ОР должны быть определенные ключевые признаки:

- применение внутренних статистических данных по случаям убытков и величинам потерь;
- использованы субъективные суждения экспертов о вероятности и масштабах убытков;
- система измерения ОР должна использовать соответствующие внешние данные (государственные данные или сводные данные по банковской системе), особенно когда есть основания считать, что банк несет хотя и редкие, но потенциально ощутимые потери.

Следует подчеркнуть, что применяемая в банке система оценки ОР, вне зависимости от выбранной методики, должна помочь распределить капитал на ОР по всем бизнес-линиям так, чтобы появились стимулы улучшить управление ОР по всем направлениям деятельности банка.

Согласно положениям Базельского комитета, надзорный орган может разрешить банку использовать усовершенствованный метод при условии, что банк сумеет убедить надзорный орган в том, что такой метод дает более совершенную базу для расчетов.

Методика расчета отчислений капитала на ОР риск такая же, как и при стандартизованном подходе, за исключением двух видов производственной деятельности банка: розничных банковских операций (т. е. операций с физическими лицами) и коммерческих банковских операций (т. е. операций с юридическими лицами).

По этим бизнес-линиям вместо валового дохода (как индикатора риска) применяются кредиты.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Отчисления капитала на ОР риск по методу *ASA* в отношении операций с физическими лицами и юридическими лицами можно выразить следующей формулой:

$$ORC = \beta \times m \times LA, \quad (9.5)$$

где: *ORC* — размер отчисляемого капитала на ОР по операциям с физическими и юридическими лицами;

β — коэффициент для операций с физическими и юридическими лицами, принятый равным 15%;

LA — общая сумма кредитов и ссуд, выданных корпоративным и розничным заемщикам (не взвешенных по степени риска), усредненных за последние три года;

$m = 0{,}035$ — установленный коэффициент.

В методе *ASA* общая сумма выданных кредитов по операциям с физическими лицами состоит из общих снятых с кредитных линий сумм по следующим кредитным портфелям:

- портфелю розничному (по физическим лицам);
- кредиты малым и средним предприятиям (трактуемые как розничные);
- приобретенная розничная дебиторская задолженность.

Для банковских операций обслуживания юридических лиц общая сумма выданных кредитов состоит из сумм по следующим кредитным портфелям:

- корпоративному;
- суверенному;
- банковскому;
- специализированному кредитованию;
- кредиты малым и средним предприятиям (трактуемые как корпоративные кредиты);
- приобретенная корпоративная дебиторская задолженность. Сюда следует включить также стоимость ценных бумаг, находящихся на балансе банка.

Как и по стандартизованной методике, общая сумма отчисляемого капитала *ORC* рассчитывается путем суммирования отчислений регуляторного капитала по каждой из восьми бизнес-линий банка.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В рамках альтернативного стандартизированного подхода банки имеют право объединить операции розничного и коммерческого кредитования в одно направление с единым коэффициентом бета в размере 15%.

Те банки, которые не смогут разделить свой валовой доход между направлениями деятельности, взятыми из табл. 15, за исключением розничного и коммерческого банковского обслуживания, могут рассчитывать резервируемый под них капитал путем умножения их суммарного валового дохода на коэффициент бета, равный 18%.

При этом, как и по стандартизированной методике, требования к капиталу суммируются по всем направлениям деятельности, и определяется совокупный размер капитала, резервируемого против операционного риска.

Очевидными преимуществами стандартного и усовершенствованного стандартного подхода является то, что рассчитанный размер капитала может оказаться меньшим по сравнению с подходом на основе базового индикатора за счет дифференциации операционного риска по различным направлениям деятельности банка.

Стандартный подход (включая усовершенствованный) позволяет более точно оценить операционные риски, связанные с каждым из направлений банковской деятельности, однако все равно он основан на достаточно большом количестве допущений. В частности, этот подход не принимает во внимание возможное распределение убытков вследствие реализации операционных рисков и степень контроля в организации за данными рисками.

9.5.4. Передовые подходы к оценке операционных рисков

Под ОР ежегодно банки резервируют гигантские суммы капитала. Даже снижение резервируемых сумм на 1% при неснижаемом качественном уровне защиты от проявления ОР даст в итоге ощутимый прирост дохода банка. Устранить недостатки, присущие рассмотренным выше методикам расчета достаточности капитала, можно при переходе к так называемым «передовым подходам к оценке операционных рисков» (*Advanced*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

measurement approaches — AMA). В «передовом подходе» предполагается активное использование в банках собственных моделей анализа операционных рисков и мониторинга операционных убытков. Рассчитанные с помощью этих моделей оценки потерь вследствие операционных рисков принимаются в качестве требований к размеру капитала. Банки могут применять эти подходы при условии, что они удовлетворяют определенным количественным и качественным критериям, и только с разрешения органа надзора.

Первоначально Базельским комитет предложил подход **на основе внутренней оценки** операционного риска (*internal measurement approach — IMA*). В нем, аналогично стандартному подходу, выделялось несколько направлений банковской деятельности, однако дополнительно определялось несколько видов потерь, которые возможны вследствие операционных рисков.

Если стандартный подход регламентирует перечень видов деятельности, для каждого из которых установлен коэффициент резервирования капитала, то в подходе на основе внутренней оценки риска

- по каждому виду деятельности и виду операционных убытков устанавливался свой показатель подверженности риску (*exposure indicator*);
- а также коэффициент резервирования капитала — коэффициент гамма γ.

Это можно представить в виде соответствующей матрицы (табл. 16).

Внутренняя оценка риска в **«передовом подходе»** предполагает, что для каждой комбинации направления деятельности и операционного убытка банк определял бы дополнительные показатели:

- уровень потерь в случае реализации риска;
- вероятность операционного риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 16

Стандартные направления деятельности и виды операционных потерь

Направления деятельности	Списание	Невозврат средств	Компенсация	Расходы и издержки	Штрафы и пени	Ущерб имуществу
Корпоративные финансы						
Торговая деятельность						
Платежи и расчеты						
Розничные операции						
Управление активами						
Брокерские операции						

Расчет данных показателей должен осуществляться на основе информации внутреннего учета, накопленной статистики убытков по операционным рискам, а также разработанной методики расчета этих показателей с учетом всей специфики деятельности организации. В данной методике уже можно предусмотреть наличие процедур внутреннего контроля и прочие особенности, которые влияют на размер операционного убытка и его вероятность.

Для расчета требуемого размера капитала в подходе на основе внутренней оценки риска мною была предложена следующая формула:

$$ORC = \sum_{i,j} \left(EI_{i,j} \times PE_{i,j} \times LGE_{i,j} \times \gamma_{i,j} \right) = \sum_{i,j} EL_{i,j} \times \gamma_{i,j} \quad (9.5),$$

где $EI_{i,j}$ — показатель подверженности риску для *i-го* вида деятельности и *j-го* типа операционных потерь;

$PE_{i,j}$ — вероятность проявления операционного риска для *i-го* вида деятельности и *j-го* типа операционных потерь;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$LGE_{i,j}$ — уровень потерь в случае реализации риска для *i-го* вида деятельности и *j-го* типа операционных потерь;

$\gamma_{i,j}$ — уровень резервирования капитала для *i-го* вида деятельности и *j-го* типа операционных потерь;

$EL_{i,j}$ — размер ожидаемого убытка для *i-го* вида деятельности и *j-го* типа операционных потерь.

В рамках подхода, основанного на внутренней оценке, существует множество вариантов и моделей для определения уровня ожидаемых операционных убытков и их вероятностей. Многие из них основываются на сложных математических расчетах с использованием статистической информации по операционным убыткам в банковской сфере. На сегодняшний день в этой области пока не достигнуты существенные результаты ввиду трудностей количественной оценки операционных рисков.

Дополнительный фактор, который должен был учитываться при расчете уровня достаточности капитала, это соотношение *ожидаемых* и *непредвиденных убытков*. Из выражения (9.5) следует, что данный подход основан на предположении о постоянстве соотношения между уровнем ожидаемых и непредвиденных убытков, которое отражается коэффициентом гамма. Если банк по сравнению с отраслью более подвержен операционному риску, то вводится **индекс профиля риска** (*risk profile index*), который характеризует соотношение между непредвиденными и ожидаемыми потерями в банке по сравнению со среднеотраслевыми показателями (предполагается, что среднеотраслевое значение индекса профиля риска равно 1). Если аналогичный показатель банка или другого финансового института превышает среднеотраслевой уровень (непредвиденные убытки превосходят среднеотраслевой уровень), то значение индекса профиля риска будет больше 1, в противном случае — меньше 1. Соответственно это находит отражение при расчете размера капитала, резервируемого под операционный риск:

$$ORC = \sum_{i,j} \left(EI_{i,j} \times PE_{i,j} \times LGE_{i,j} \times \gamma_{i,j} \times RPI_{i,j} \right), \quad (9.6)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где $RPI_{i,j}$ — индекс профиля риска для i вида деятельности и j типа операционных потерь.

В последующем Базельский комитет расширил трактовку «внутренней оценки риска», включив в нее помимо рассмотренного выше подхода еще два подхода: подход на основе распределения вероятностей убытков (*loss distribution approach* — *LDA*) и подход на основе «оценочных карточек» (*scorecard approach*). Эти и другие подобные им методики получили название «передовых подходов к оценке риска» (*AMA*). Подход *LDA* предполагает расчет операционного значения *VAR* по отдельным направлениям деятельности или их группам с высоким уровнем доверия на основании совместного распределения вероятностей потерь вследствие одновременной реализации нескольких факторов операционного риска и величины убытков при наступлении каждого из рассматриваемых событий. Размер резервируемого капитала определяется путем суммирования полученных величин операционного *VAR* по различным направлениям деятельности. Подход на основе «оценочных карточек» позволяет изменять первоначально заданный уровень капитала во времени в зависимости от изменения частоты и масштаба проявления операционных рисков, вызванных улучшениями в системе внутреннего контроля.

Базельский комитет решил не устанавливать какого-либо одного или нескольких способов аналитической оценки операционного риска в качестве нормативных для банков, желающих рассчитывать требования к капиталу с помощью наиболее современных подходов и моделей. Вместо этого он предложил перечень количественных и качественных критериев, которым должны удовлетворять банки, которые хотели бы применять эти подходы для расчета требований к капиталу.

Качественные критерии в основном аналогичны перечисленным выше требованиям, которые установлены в рамках стандартизированного подхода. Количественные критерии

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

относятся к используемой модели оценки операционного риска и заключаются в следующем:

• временной горизонт и уровень доверия при расчете операционного риска должны быть такими же, как и в подходе к оценке кредитного риска на основе внутренних рейтингов (1 год и 99,9% соответственно);

• минимальный размер резервируемого капитала определяется как сумма *ожидаемого* и *непредвиденного* убытков вследствие операционного риска, рассчитываемых с помощью внутренней модели банка. Если банк докажет органу надзора, что ожидаемые убытки уже учтены им в числе прочих издержек банковской деятельности, размер капитала будет равен величине только непредвиденных убытков;

• внутренняя модель оценки операционного риска должна быть достаточно детализированной, чтобы учитывать основные факторы операционного риска, подпадающие под общее определение этого вида риска и классификацию событий, данную Базельским комитетом;

• минимальный размер резервируемого капитала рассчитывается путем суммирования величин потерь по отдельным видам операционного риска. В то же время орган надзора может разрешить банку учитывать *корреляционные взаимосвязи* между отдельными факторами и индивидуальными оценками операционного риска при расчете требований к капиталу при условии обоснования банком используемой им методики определения корреляций.

В дополнение к этим критериям Базельский комитет сформировал требования к внутренним и внешним данным по потерям вследствие операционного риска, используемым во внутренних моделях, а также к проведению сценарного анализа и учету внешней среды и систем внутреннего контроля. Так, в рамках данного подхода банк должен создать собственную базу данных по операционным потерям, которая может использоваться как основание для эмпирической оценки риска или верификации прогнозных оценок, рассчитываемых по модели. Следует отметить, что внутрибанковские оценки операционного риска, используемые для

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

расчета требований к капиталу, должны основываться на внутренней статистике по операционным потерям в течение как минимум 5 лет (в момент перехода банка на подходы *AMA* к оценке операционного риска глубина накопленных данных должна составлять не менее 3-х лет).

В своих расчетах банк должен использовать внешние данные по потерям вследствие операционного риска, под которыми понимается открытая информация о понесенных потерях или агрегированная статистика по банковскому сектору в целом. Внешние данные могут оказаться особенно полезными при моделировании редких событий, способных привести к очень значительным по масштабу убыткам. Использование внешних данных должно подкрепляться сценарным анализом, проводимым компетентными экспертами. Целью сценарного анализа является прогнозирование случаев больших потерь, что может выражаться, в частности, в экспертной корректировке параметров статистического распределения. Кроме того, сценарный анализ необходим для оценки последствий нарушения корреляционных взаимосвязей между различными факторами операционного риска.

Наконец, при оценке операционного риска в масштабе всего банка необходимо принимать во внимание особенности внешней среды и наличие системы внутреннего контроля, которые могут оказать влияние на подверженность банка операционному риску. Такие факторы могут учитываться в качестве поправок при определении требований к капиталу, если банк обоснует методику их выбора, относительного ранжирования и оценки их влияния на показатели риска. Желательно, чтобы эти факторы были количественно измеримыми, что позволило бы проводить их верификацию.

Важное преимущество подходов *AMA* состоит в том, что банкам разрешается уменьшать оценки операционного риска и основанные на них требования к капиталу при использовании страхования, но не более 20% от совокупного размера капитала, резервируемого против операционного риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Передовые подходы к оценке операционного риска позволяют более точно учесть специфику операционных рисков в банке и рассчитать такой размер резервируемого капитала, который соответствует масштабу и риску деятельности банка. Стоит отметить, что они дают банкам возможность уменьшить уровень резерва под операционные риски за счет использования надежной системы внутреннего контроля, наличие которой оказывает влияние как на размер ожидаемых и непредвиденных убытков, так и на вероятность их проявления.

В то же время критерии применения банками этих подходов могут представлять значительную сложность для всех финансовых организаций, включая и российские, так как методологическая основа для выделения операционных убытков и математические модели анализа операционных рисков не соответствуют предъявляемым к ним требованиям.

Как и в случае рыночного риска, Базельский комитет допускает комбинированное использование банками всех трех типов подходов к оценке операционного риска (*BIA, TSA/ASA, AMA*) для целей достаточности капитала при выполнении следующих условий:

- все виды операционного риска учитываются на консолидированной основе по всем направлениям деятельности;
- операции банка, риски которых рассчитываются с помощью выбранного подхода, удовлетворяют всем качественным критериям, установленным для этого подхода;
- на момент внедрения подхода *AMA* значительная часть операционных рисков банка оценивается с помощью данного подхода;
- банк предоставит органу надзора обоснованный график перехода на передовой подход к оценке операционных рисков по всем своим подразделениям и направлениям деятельности.

9.6. Управление операционными рисками в российской практике

Для начала следует отметить, какие ОР имеют наибольшее значение в деятельности зарубежных копаний. В первую очередь, это риски, связанные с ошибками при использовании

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

производных финансовых инструментов и осуществлением несанкционированных торговых операций. Одним из главных источников ОР является желание отдельных сотрудников и/или руководства компании или банка улучшить официальные результаты своей деятельности для получения дополнительного вознаграждения в рамках устоявшейся системы критериев.

В российской практике область повышенных значений операционных рисков сосредоточена там, где совершаются значительные финансовые сделки. Для многих российских банков и финансовых компаний такой областью являются информационные технологии, поэтому наиболее существенные виды операционных потерь имеют место именно в данной сфере.

Во-первых, расходы на информационные технологии составляют значительную долю в структуре общих расходов многих финансовых организаций, поэтому недостатки в процессе закупок оборудования и проведения тендеров могут приводить к завышению стоимости проекта, что влечет за собой убыток для компании.

Во-вторых, существенные дополнительные убытки могут возникать в результате неэффективного выполнения проекта по внедрению информационных систем.

В-третьих, в последнее время отмечаются примеры возникновения зависимости компании от внутренних специалистов по информационным технологиям. Причем это может быть вызвано совершенно негативными намерениями сотрудников отделов информационных технологий присвоить себе права собственности на программные продукты, разработанные ими в процессе работы в банке.

Другая категория операционных рисков характеризуется многочисленными сбоями, каждый из которых приводит к относительно малым убыткам (high probability, low severity). Типичными источниками таких операционных рисков являются, в частности, процедуры осуществления платежных операций, осуществления автоматических расчетов и проведения торговых операций. Недостаточный уровень контроля в финансовых

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

организациях приводит к резкому повышению вероятности потерь. В то же время повышается возможный ущерб от операционных рисков категории high probability, low severity.

По мере развития банковской системы появляются все новые и новые виды операционных рисков. Поэтому в настоящее время целесообразно разрабатывать механизмы управления существующими операционными рисками, что позволит в дальнейшем использовать накопленный опыт и имеющуюся инфраструктуру для управления вновь возникающими операционными рисками. Важным аспектом этого процесса является организация деятельности на основе общепринятых в мировой практике принципов и подходов, базовые из которых указаны ниже:

- ***управление проектами и изменениями*** позволяет определить порядок работы над проектом, включая обоснование целей и задач проекта, принятие проекта в разработку, планирование и осуществление работ, разработку методики тестирования, подготовку критериев принятия работ, осуществление перехода на использование достигнутых результатов в деятельности организации;
- ***управление и контроль информационной безопасности*** делает акцент на технических и организационных рисках, которые могут оказывать негативное влияние на достижение целей бизнеса. Это позволяет предотвратить многие возможные проблемы, обусловленные действием сотрудников, сбоями информационных систем, а также несанкционированным доступом извне;
- ***управление информационными технологиями*** предлагает общий подход к управлению деятельностью подразделений информационных технологий с целью обеспечения соответствия качества информационных систем и технологий требованиям бизнеса;
- создание системы управления рисками для идентификации, оценки, анализа и управления операционными рисками на уровне всей организации и наиболее подверженных этим рискам направлений деятельности. Важной составляющей такой

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

системы управления рисками является контроль и регулярная отчетность по операционным рискам, которая позволяет выявить, а затем оценить различные виды рисков и привести их к единой оценке для определения наиболее значимых источников и сфер риска.

Учет в деятельности организаций данных принципов может служить определенной гарантией минимизации общего уровня операционных рисков, с которыми в настоящее время сталкиваются российские финансовые организации.

Таким образом, операционные риски в деятельности российских финансовых организаций имеют несколько иную специфику по сравнению с западными странами. Поэтому внедрение используемых за рубежом подходов к управлению операционными рисками следует начинать не с методик Базельского комитета по расчету размера капитала под операционные риски, а с повышения качества собственной деятельности, создания системы внутреннего контроля, в том числе в сфере информационных технологий, с целью снижения подверженности организации данному виду риска.

При оценке эффективности управления операционными рисками в коммерческих банках использовалась синтезированная информация об организации этого управления в крупнейших российских банках, в частности в АКБ «Банк Москвы».

9.6.1. Характеристика системы управления операционными рисками

Принципы организации системы сбора данных, функции подразделений-участников:

- регистрации и анализу подлежит каждое рисковое событие (случай операционных потерь), произошедшее в ходе деятельности Банка и отвечающее одновременно следующим критериям:
- событие относится к одной из категорий, перечисленных в табл. 17 «Категории Рисковых событий».
- событие повлекло или может повлечь за собой финансовые и/или материальные операционные потери (фактические

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

потери, потенциальные потери, потери, которые удалось избежать, или косвенные потери, превышающие уровень отсечения)[8].

- уровень отсечения устанавливается равным 3 000 руб. Российской Федерации или эквивалентным этой сумме по курсу Банка России на дату выявления рискового события.

Таблица 17.

Категории рисковых событий

№	Категория рискового события	Описание
1.	«Внутреннее мошенничество»	Злоупотребления[9] или противоправные действия, осуществленные работниками или с участием работников Банка, в том числе совершенные в целях извлечения личной выгоды или нанесения ущерба Банку
2.	«Внешнее мошенничество»	Противоправные действия сторонних по отношению к Банку (третьих) лиц
3.	«Трудовые отношения и безопасность рабочих мест»	Нарушения Банком или служащими Банка трудового законодательства, норм безопасности рабочих мест
4.	«Нарушение законодательства, клиентских отношений и профессиональных обязательств»	Нарушение Банком законодательства (в том числе банковского, антимонопольного, по противодействию легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансирования терроризма); неисполнение или ненадлежащее исполнение возникающих из договоров обязательств, связанных с основной деятельностью, перед клиентами, контрагентами и (или) иными третьими лицами; нарушение обычаев делового оборота (в том числе ненадлежащее использование конфиденциальной информации, навязывание услуг, сговор по ценам)

[8] До выработки соответствующей методологии события категории «6. Нарушение деятельности или функционирования систем» (за исключением некритических событий, например, непродолжительных (до 3 часов) нарушений на рабочих станциях отдельных пользователей и т. п.) подлежат регистрации и анализу вне зависимости от наличия точной количественной оценки операционных потерь.

[9] Умышленные действия, не содержащие состава преступления.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

№	Категория рискового события	Описание
5.	«Материальные активы»	Повреждение или утрата основных средств и других материальных активов по причинам стихийного или случайного характера (в том числе в результате актов терроризма, стихийных бедствий, пожара)
6.	«Нарушение деятельности или функционирования систем»	Выход из строя, сбой (отказ, некорректность работы) оборудования и систем (в том числе автоматизированной банковской системы, систем связи, поломка оборудования)
7.	«Ошибки организации деятельности и исполнения операций»	Ненадлежащая организация деятельности, ошибки управления и исполнения (в том числе в результате неадекватной организации внутренних процессов и процедур; отсутствия (несовершенства) системы защиты и (или) порядка доступа к информации; неправильной организации информационных потоков внутри Банка; невыполнения обязательств перед Банком поставщиками услуг (исполнителями работ); ошибок при вводе и обработке данных по операциям и сделкам, утери документов и т. д.)

Процесс сбора данных включает в себя следующие этапы:

— идентификация рисковых событий и операционных потерь Выявляющим подразделением и предоставление данных в Информирующее подразделение;

— верификация и уточнение полученных данных Информирующим подразделением и направление информации в Отделе операционных рисков;

— анализ отделом операционных рисков полученных данных о рисковых событиях и операционных потерях и регистрация их в Базе данных рисковых событий;

— уточнение/обновление данных о рисковых событиях, операционных потерях и возмещениях по мере поступления дополнительной информации.

Выявляющими подразделениями являются все структурные подразделения Банка.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

К функциям Выявляющих подразделений относятся:

а) предоставление в Информирующее подразделение Сообщения о Рисковом событии как сообщения обо всех вновь выявленных рисковых событиях при выполнении одного из следующих условий:

— Рисковое событие произошло в ходе деятельности подразделения;

— Рисковое событие повлияло на финансовый результат деятельности подразделения;

— Рисковое событие связано с бизнес-процессами, которые осуществляются, обеспечиваются или контролируются этим подразделением[10].

Осуществляется вне зависимости от того, явилось ли причиной такого Рискового события действие или бездействие данного или иного структурного подразделения или такое рисковое событие произошло по внешним по отношению к Банку причинам.

б) предоставление Информирующему подразделению обновленных сведений по рисковым событиям, выявленным ранее, — в случае появления у подразделения информации о новых фактах или обстоятельствах, связанных с этим Рисковым событием.

К функциям Информирующих подразделений относятся:

а) консолидация сообщений о рисковых событиях от Выявляющих подразделений;

б) проверка корректности заполнения полей в сообщения о рисковом событии от Выявляющего подразделения;

в) уточнение информации о рисковом событии, проведение классификации, окончательное формирование сообщения о рисковом событии и предоставление его в Отдел операционных рисков.

В каждом Информирующем подразделении руководителем данного подразделения назначается один ответственный работник

---

[10] По рисковым событиям, выявленным ДВК в ходе проверок подразделений Банка, выявляющими являются те подразделения, в деятельности которых произошли данные РС.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

(далее — Ответственный сотрудник), а также не менее одного заместителя. Ответственный сотрудник, а в случае его отсутствия — заместитель отвечает за подготовку сводной информации, подготовленной и представленной Выявляющими подразделениями, предварительный анализ собранных внутри Информирующего подразделения сведений, подготовку и передачу сообщения о рисковом событии в Отдел операционных рисков.

Ответственные сотрудники и их заместители назначаются распоряжением руководителя Информирующего подразделения из числа специалистов, которые по опыту работы и профессиональной подготовке могут провести предварительный анализ и классификацию произошедшего рискового события, сформировать сообщение о рисковом событии, осуществлять ведение досье рисковых событий в соответствии с требованиями настоящего Положения. По согласованию с Отделом операционных рисков в Информирующем подразделении может быть назначено более одного Ответственного сотрудника. В таких случаях круг обязанностей указанных Ответственных сотрудников должен быть однозначно распределен, а затем зафиксирован в распоряжении.

Ответственные сотрудники и их заместители проходят обучение, организуемое Отделом операционных рисков совместно с Департаментом по организационному развитию и работе с персоналом. При неудовлетворительных результатах (результаты тестирования признаются неудовлетворительными, если работник дал менее 80 % правильных ответов) обучения, а также при последующем ненадлежащем выполнении возложенных обязанностей Отдела операционных рисков вправе инициировать переназначение выбранных работников в связи с их несоответствием требованиям, предъявляемым для выполнения функций Ответственного сотрудника Информирующего подразделения.

Руководитель Информирующего подразделения обеспечивает доведение информации о назначенных Ответственном сотруднике и его заместителях до всех работников данного Информирующего подразделения, Выявляющих подразделений и Отдела операционных рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Отдел операционных рисков:

• осуществляет функциональную координацию процесса сбора сведений о внутренних операционных потерях и событиях, связанных с операционным риском;

• на основе данных, предоставляемых Информирующими подразделениями, Отдел операционных рисков ведет базу данных рисковых событий (БДРС);

• обеспечивает поддержку справочников, используемых в Базу данных рисковых событий, а также самостоятельно актуализирует справочники, содержащие классификацию рисковых событий, операционных потерь и возмещений;

• проводит анализ сведений о рисковых событиях с целью выявления причин и факторов риска, уточнения обстоятельств операционного события и размера потерь, принятия решений по устранению последствий инцидента и разработки мер по предотвращению (минимизации) операционного риска в будущем;

• ведет сопоставление и учет взаимосвязанных рисковых событий с целью избежать, в одних случаях, дублирования информации, а в других — недооценки последствий операционных событий, имеющих общие (схожие) источники и/или факторы риска. События, связанные с одновременной реализацией операционного и рыночного/кредитного риска (т. е. «пограничные»), подлежат отдельному учету для исключения возможности двойного учета при определении экономического капитала под риск;

• вправе запрашивать у структурных подразделений Банка любую дополнительную информацию (в том числе экспертное суждение) и документы, необходимые для анализа Рискового события.

• совместно с Департаментом по организационному развитию и работе с персоналом проводит обучение Ответственных сотрудников Информирующих подразделений по вопросам сбора и классификации событий операционного риска, а также консультирует работников Банка по иным вопросам, связанным с управлением операционным риском.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

• ежеквартально предоставляет руководству Банка (руководителям Департамент рисков, Правлению и Совету директоров, а также руководителям самостоятельных структурных подразделений по их запросу и в части их компетенции) отчетность, которая, в частности, содержит следующую информацию по выявленным за отчетный период событиям:

— количество случаев и сумма потерь в результате рисковых событий в разрезе видов потерь, направлений деятельности, категорий риска;

— полученное возмещение в разрезе методов возмещения;

— сведения о рисковых событиях, сумма потерь которых свыше 1 млн руб. РФ, в детализированном виде;

— принятые меры.

Все подразделения банка в дополнение к функционалу Выявляющих/Информирующих подразделений своевременно (в течение 3 рабочих дней) обязаны письменно информировать Департамент рисков обо всех выявленных случаях. Они также обязаны по запросу Отдела операционных рисков предоставлять данные и документы, необходимые для проведения анализа подверженности Банка операционному риску.

Департамент по организационному развитию и работе с персоналом при подготовке приказов по организационной структуре Банка включает Департамент рисков в список рассылки с целью своевременного информирования Отдел операционных рисков о вводимых изменениях в организационной структуре Банка.

Департамент сетей обеспечивает своевременное информирование Отдел операционных рисков о вводимых изменениях, касающихся сетевых подразделений Банка.

Департамент информационных технологий обеспечивает поддержку работоспособности и сопровождение программного обеспечения, используемого в процессе сбора данных (в частности, программного обеспечения MS Outlook).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

9.6.2. Предоставление данных о Рисковых событиях Выявляющими подразделениями

Сообщение о Рисковом событии направляется Ответственному сотруднику Информирующего подразделения в течение 3 рабочих дней от даты выявления Рискового события с использованием отчетных Форм № 1 и № 2.

Отчетная форма № 1 заполняется отдельно для каждого выявленного операционного события, отчетная форма № 2 — отдельно для каждого поступившего возмещения.

Форма № 1 Сообщения о Рисковом событии содержит информацию обо всех обстоятельствах наступления Рискового события и связанных с ним операционных потерях, подлежит обязательному заполнению.

Выявляющим подразделением заполняются следующие поля Формы № 1:

- ✓ «Тип сообщения»;
- ✓ «Город»;
- ✓ «Подразделение Банка»;
- ✓ «Выявляющее подразделение Банка»;
- ✓ «Описание обстоятельств Рискового события»;
- ✓ «Дата выявления Рискового события»;
- ✓ «Принятые меры».

Форма № 2 Сообщение о Рисковом событии содержит информацию о возмещениях, связанных с выявленными Рисковыми событиями, и заполняется только при их наличии.

- ✓ «Тип сообщения»;
- ✓ «Метод возмещения»;
- ✓ «Сумма возмещения»;
- ✓ «Валюта возмещения»
- ✓ «Дата возмещения».

При заполнении перечисленных полей Выявляющее подразделение руководствуется описанием состава данных.

Работник Выявляющего подразделения вносит в сообщение о рисковом событии все известные ему на данный момент сведения об обстоятельствах возникновения выявленного Рискового события, основных факторах, обусловивших его возникновение,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

величинах операционных потерь вследствие наступления данного рискового события и фактах возмещения.

Основаниями (первичными источниками) для формирования Выявляющими подразделениями Сообщений о рисковом событии по факту наступления Рискового события и сумме обусловленных этим Рисковым событием операционных потерь могут являться:

— документы, послужившие основанием для совершения операций по отражению в бухгалтерском учете Банка расходов, понесенных в связи с наступлением Рискового события (в том числе по выплате штрафов, пени, компенсаций, отступного;

— судебные расходы, расходы на формирование резервов на возможные потери в связи с наступлением Рискового события), а также операций по отражению в бухгалтерском учете уменьшения стоимости активов и/или увеличению обязательств Банка по сравнению с ранее представленными;

— документы о фактах нарушения работниками Банка действующего законодательства и иных правовых актов, нормативных актов Банка России, Правил внутреннего трудового распорядка, иных нормативных актов и распорядительных документов Банка, а также о фактах хищения, недостачи, уничтожения, порчи материальных ценностей и т. д.;

— сведения о показателях учетно-операционной работы структурных подразделений и филиалов Банка, подготовленные в соответствии с нормативными документами Банка, определяющими порядок предоставления отчетности по показателям учетно-операционной работы;

— результаты проведенных в Банке документальных ревизий, контрольных мероприятий и тематических проверок направлений (участков) работы Банка или его подразделений;

— результаты инвентаризаций материальных ценностей;

— иные документы (в том числе документы внешних организаций), которые могут явиться основанием для подтверждения обоснования Выявляющего подразделения об обстоятельствах возникновения Рискового события и величине связанных

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

с ним потерь (фактических, потенциальных, потерь, которых удалось избежать (near-miss потери), или косвенных потерь).

При заполнении Сообщения о рисковом событии Выявляющим подразделением указывается общая предварительная оценка операционных потерь, определенная на основе сведений из первичных источников. В случае наличия у работника Выявляющего подразделения оснований для ожидания дополнительных потерь, связанных с выявленным Рисковым событием (если Рисковое событие имеет незавершенный характер, потери возможны в будущем), он проводит экспертную оценку суммы указанных потерь, результаты и принятые допущения по которой также отражаются в Сообщение о рисковом событии.

При определении суммы операционных потерь следует учитывать следующее:

— расходы, связанные с досрочным списанием (выбытием) материальных активов, если есть основание считать, что материальный актив был поврежден или утрачен в результате реализации одного или нескольких факторов операционного риска, указанных в Приложении 6 к настоящему Положению.

— к операционным потерям не относятся расходы, осуществляемые Банком в целях совершенствования существующих порядков, систем, процедур контроля.

— сумма операционных потерь определяется без учета сумм возмещения, полученного Банком от третьих лиц.

При наличии у работника Выявляющего подразделения оснований полагать, что выявленное Рискового события (факт операционных потерь) является частью серии связанных событий, имеющих единый фактор (источник) операционного риска, Сообщение о рисковом событии формируется даже в том случае, если операционные потери отдельного Рискового события не превышают уровень отсечения.

По мере появления новых фактов или обстоятельств, связанных с ранее выявленным Рисковым событием, Выявляющее подразделение формирует уточняющее Сообщение о рисковом событии.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Уточняющие Сообщения о рисковом событии формируются в случаях:

— изменения статуса Рискового события;

— получения Банком от работников, клиентов или страховой компании возмещения операционных потерь, понесенных в связи с Рискового события;

— изменения оценки величины операционных потерь, связанных с выявленным Рискового события, отражением на счетах бухгалтерского учета потенциальных потерь;

— выплаты Банком штрафов, наложения санкций органов надзора в связи с ранее выявленным Рисковым событием;

— выплаты штрафов/неустойки третьим лицам в связи с данным Рисковым событием;

— уточнения/изменения оценки ранее установленных причин и обстоятельств возникновения Рискового события;

— в прочих случаях изменения/уточнения сведений о Рисковом событии.

Уточняющее Сообщение о рисковом событии направляется Ответственному сотруднику Информирующего подразделения в течение 3 рабочих дней после появления у Выявляющего подразделения новых фактов или обстоятельств с использованием отчетных форм № 1 и/или № 2 — в зависимости от того, в каких показателях наступили изменения/обновления.

9.6.3. Предоставления данных о Рисковых событиях Информирующими подразделениями

Информирующее подразделение, основываясь на информации Выявляющего подразделения, проводит предварительный анализ обстоятельств возникновения Рискового события. Также анализируются основные факторы, обусловившие возникновение выявленного рискового события. Информирующее подразделение также оценивает величину фактических потерь, потенциальных потерь, потерь, которых удалось избежать (*near-miss* потерь), или косвенных потерь, обусловленных выявленным Рисковым событием.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При получении Сообщение о рисковом событии от Выявляющего подразделения Ответственный сотрудник Информирующего подразделения проверяет и, при необходимости, корректирует значения полей, заполненных Выявляющим подразделением, а также заполняет оставшиеся поля:

- ✓ «Идентификационный номер»;
- ✓ «Клиент»;
- ✓ «Работник»;
- ✓ «Дата начала Рискового события»;
- ✓ «Дата окончания Рискового события»;
- ✓ «Статус Рискового события»;
- ✓ «Дата урегулирования Рискового события»
- ✓ «Источник риска»;
- ✓ «Категория события (уровень 1)»;
- ✓ «Категория события (уровень 2)»;
- ✓ «Категория события (уровень 3)»;
- ✓ «Категория события (уровень 4)»;
- ✓ «Направление деятельности»;
- ✓ «Категория ущерба»;
- ✓ «Сумма фактических потерь»;
- ✓ «Валюта фактических потерь»;
- ✓ «Сумма потенциальных потерь»;
- ✓ «Валюта потенциальных потерь»;
- ✓ «Сумма потерь, которых удалось избежать (near-miss потерь)»;
- ✓ «Валюта потерь, которых удалось избежать (near-miss потерь)»;
- ✓ «Сумма косвенных потерь»;
- ✓ «Валюта косвенных потерь»;
- ✓ «Номер счета»;
- ✓ «Дата отражения»;
- ✓ «Дата корректировки»;
- ✓ «Причина корректировки».

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При указании в Сообщение о рисковом событии потерь, которых удалось избежать (near-miss потерь), Информирующее подразделение руководствуется экспертными оценками потерь, которые Банк мог бы понести в случае неблагоприятного развития событий, а также потерь, возмещенных в течение суток после реализации операционного риска[11].

При указании в Сообщении о рисковом событии косвенных потерь Информирующее подразделение руководствуется количественной оценкой обоснованно ожидавшихся Банком доходов, которые не были получены в результате реализации события операционного риска[12].

После окончательного формирования Сообщения о рисковом событии Информирующее подразделение в течение 1 рабочего дня доводит до сведения Выявляющего подразделения присвоенный Рисковому событию идентификационный номер.

Порядок обработки Ответственным сотрудником Информирующего подразделения утоняющих Сообщений о рисковом событии, поступающих от Выявляющих подразделений. Название Excel-файла (Сообщение о рисковом событии) должно совпадать с идентификационным номером Сообщение о рисковом событии.

Полностью заполненные Формы № 1 и № 2 (окончательно сформированное Сообщение о рисковом событии) направляются в Отдел операционных рисков в течение трех рабочих дней с момента получения данных от Выявляющего подразделения.

---

[11] Например, потери, которые могли бы возникнуть, если бы попытка мошенничества не была вовремя пресечена; если бы сбой программного обеспечения произошел не в выходной день, а на пике нагрузки; если бы клиент, которому были ошибочно начислены средства, не вернул их в тот же день, и т. п.

[12] Например, в случае выдачи кредита по поддельным документам (внешнее мошенничество) потери Банка распределятся следующим образом: сумма списанного основного долга — прямые потери, сумма недополученных процентов — косвенные. К косвенным потерям относится также упущенная выгода в результате простоев бизнес-процессов (систем).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

По завершении подготовки Сообщение о рисковом событии уточняющего Сообщение о рисковом событии Ответственный сотрудник Информирующего подразделения сохраняет в электронном виде на сетевом диске досье о выявленных рисковых событиях с учетом следующих требований, предъявляемых к сетевому диску:

— сетевой диск должен иметь ограниченный доступ (доступ должен быть своевременно предоставлен только Ответственным сотрудникам Информирующих подразделений, Руководителям Информирующих подразделений);

— сетевой диск должен быть защищен от несанкционированных изменений;

— с сетевого диска должно осуществляться резервированное копирование;

— с сетевого диска должна быть возможность распечатки документов при необходимости.

Досье о выявленных рисковых событиях хранится бессрочно. Досье должно содержать Формы № 1 и № 2 Сообщение о рисковом событии, а также документы, которые послужили обоснованием наступления Рискового события, о величине операционных потерь и проведенной классификации РС.

9.6.4. Порядок ведения аналитической базы данных об операционных потерях и рисковых событиях

База данных рисковых событий должна отражать содержащиеся в Сообщении о рисковом событии сведения о выявленных операционных потерях и Рискового события, в том числе с указанием их величины и предусмотренных настоящим Положением классификационных категорий Рисковых событий.

Ведение Базы данных рисковых событий осуществляется ответственным исполнителем Отдела операционных рисков, а во время его отсутствия — его заместителем.

В случае поступления Сообщения о рисковом событии с типом «первоначальное» ответственный исполнитель Отдела операционных рисков проводит проверку на предмет наличия в Базе данных рисковых событий записей с совпадающим идентификационным номером.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При отсутствии подобных сведений ответственный исполнитель Отдела операционных рисков или его заместитель создает новую запись о Рисковом событии в Базе данных рисковых событий, в противном случае в старую запись о рисковом событии вносятся коррективы.

Серия связанных и имеющих единый фактор (источник) операционного риска событий учитываются в Базе данных рисковых событий как одно независимое рисковое событие в следующих случаях:

— несколько действий, совершенных одним и тем же лицом или с участием одного лица и отнесенных к одной и той же классификационной категории рисковых событий;

— предъявленные требования, судебные иски, санкции и выплаты, обусловленные идентичной причиной (и связанные с трудовыми отношениями с работниками и охраной труда, а также с клиентскими отношениями, банковскими продуктами или нормами деятельности);

— два или более события природного или случайного характера (наводнение, ураган, землетрясение и т. д.), связанные с ущербом, нанесенным материальным активам Банка, произошедшие в течение 72 часов (за исключением случаев, когда географическое месторасположение (наименование города, области) поврежденных объектов не полностью совпадает);

— серия событий, приводящих к нарушению деятельности или функционирования систем Банка и обусловленных одними и теми же свойствами существующих систем обеспечения деятельности Банка (механическая поломка одних и тех же деталей устройств, одна и та же ошибка определенной компьютерной программы и т. д.).

На основании вновь поступающей информации о Рисковом событии ответственный исполнитель Отдела операционных рисков при необходимости проводит повторную классификацию Рисковых событий с учетом требований настоящего Положения.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В случае наступления события, операционные потери по которому больше или равны эквиваленту суммы 10 000 USD, а также событий, имеющих системный (повторяющийся) характер, Отдел операционных рисков принимает решение о целесообразности инициирования составления корректирующего плана действий, направленного на предотвращение подобных операционных событий.

9.6.5. Порядок обеспечения информационной безопасности

Безопасность подготовки, передачи и хранения Сообщений о рисковых событиях и досье о выявленных Рисковых событиях в подразделениях Банка обеспечивается их руководителями в соответствии с установленным в Банке порядком обеспечения безопасности информации, содержащей сведения ограниченного распространения.

Передача Сообщения о рисковом событии осуществляется в зашифрованном почтовом сообщении с использованием защищенной корпоративной системы, установленной в Банке. Доступ в Базу данных рисковых событий осуществляется с использованием персональных логина и пароля. Права на редактирование данных предоставляются только работникам Отдел операционных рисков, которые несут ответственность за целостность, доступность и конфиденциальность данных в Базе данных рисковых событий. Право на просмотр данных Базы данных рисковых событий предоставляется Департамент внутреннего контроля, Департамент сетей (в части Сообщения о рисковом событии, касающихся деятельности сетевых подразделений), а также работникам иных заинтересованных структурных подразделений по согласованию с руководством Департамента рисков на основании соответствующего запроса.

В целях обеспечения сохранности Базы данных рисковых событий Управление поддержки серверных систем Департамента информационных технологий осуществляет резервное копирование данных на назначенном информационном ресурсе с периодичностью один раз в неделю.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Работники Банка в соответствии со своей должностной инструкцией и трудовым договором несут ответственность за предоставление (в рамках своей компетенции) исчерпывающей и достоверной информации по Рисковому событию.

Руководители самостоятельных структурных подразделений ГО, базовых филиалов, филиалов, региональных операционных офисов, дополнительных офисов — центральных отделений бизнес-групп Московского региона Банка несут ответственность за обеспечение участия работников возглавляемых/курируемых ими подразделений в процессе сбора данных и надлежащее распределение их рабочего времени для соблюдения сроков предоставления информации и выполнения иных функций.

9.7. Оценка резерва капитала под операционные риски на примере крупного банка

9.7.1. Методология BIA

Таблица 18

Наименование составляющих валового дохода:	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010–2012 гг.
	Валовой доход GI_i *тыс. руб.*	Валовой доход GI_i *тыс. руб.*	Валовой доход GI_i *тыс. руб.*	Усредненный валовой доход GI_i *тыс. руб.*
средства в кредитных организациях	42280863,33	25233860,33	27630560,33	31715094,67
средства от ссуд и предоставленных кредитов	76609074,33	61708834,33	87117206,33	75145038,33
доходы от участия в капитале других ЮЛ	38497653,33	29499818,33	32170202,33	33389224,67
ИТОГО	157387591	116442513	146917969	140249357,7

$ORC = 140249357{,}7 \times 0{,}15 =$ **21037403,65** *тыс. руб.*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

9.7.2. Методология TSA

Таблица 19

Наименование составляющих валового дохода:	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010–2012 гг.	β_i %
	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Усредненный валовой доход GL_i *тыс. руб.*	
Корпоративные финансы GL_1	88863441	59783517	75758175	**74801711**	18
Торговые операции GL_2	12326383	5272688	2044502	**6547857,667**	18
Розничное банковское обслуживание GL_3	23800756	25718419	29523303	**26347492,67**	12
Коммерческое банковское обслуживание GL_4	12326383	4906352	4676430	**7303055**	15
Услуги по осуществлению платежей и расчетов GL_5	9096225	7725686	7430860	**8084257**	18
Управление активами GL_7	240075	138469	135480	**171341,3333**	12

ORC=74801711×0,18+6547857,667×0,18+26347492,67×0,12+7303055×0,15+8084257×0,18+171341,3333×0,12 = **20375806,95** *тыс. руб.*

9.7.3. Методология ASA

Таблица 20

Наименование составляющих валового дохода:	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010–2012 гг.	β_i %
	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Усредненный валовой доход GL_i *тыс. руб.*	
Корпоративные финансы GL_1	88863441	59783517	75758175	**74801711**	18
Торговые операции GL_2	12326383	5272688	2044502	**6547857,667**	18
Сумма кредитов, выданных розничным заемщикам	294724276	248735444,3	208710712,4	250723477,6	15
Средства, предоставленные клиентам, не являющимися кредитными организациями	14798302,17	8831851,116	9670696,116	11100283,13	15

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Наименование составляющих валового дохода:	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010–2012 гг.	β_i %
	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Валовой доход GL_i *тыс. руб.*	Усредненный валовой доход GL_i *тыс. руб.*	
Сумма кредитов, выданных корпоративным заемщикам	547345084	461937253,7	387605608,7	465629315,5	15
Средства, предоставленные клиентам, не являющимися кредитными организациями	27482561,16	16402009,21	17959864,21	20614811,54	15
Розничное и корпоративное кредитование ИТОГО:	884350223,4	735906558,3	623946881,4	**748067887,7**	15
Услуги по осуществлению платежей и расчетов GL_5	9096225	7725686	7430860	**8084257**	18
Управление активами GL_7	240075	138469	135480	**171341,3333**	12

$$ORC = 74801711 \times 0{,}18 + 6547857{,}667 \times 0{,}18 + 748067887{,}7 \times$$
$$\times 0{,}15 \times 0{,}035 + 8084257 \times 0{,}18 + 171341{,}3333 \times 0{,}12 =$$
$$= \mathbf{20046005{,}99}\ \textit{тыс. руб.}$$

Сравнивая результаты расчетов по резервируемому на ОР капиталу, следует сделать вывод, что применение стандартизированного подхода ***TSA*** дает снижение резервируемых средств на 661,6 млн руб. по сравнению с подходом на основе базового индикатора ***BIA***. Использование в свою очередь альтернативного подхода приводит к снижению резерва по сравнению с методом ***BIA*** на 991,4 млн руб. и на 33 млн руб. по сравнению с методом ***TSA*** при неснижаемом качестве защиты от проявления ОР.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Вопросы для самоконтроля

1. Банковские операционные риски и причины их возникновения.
2. Основные подходы к управлению операционным риском.
3. Системы управления операционным риском.
4. Методы оценки и управления операционным риском, изложенные в Новом Базельском соглашении по капиталу.
5. Подход на основе базового индикатора.
6. Стандартизированный подход.
7. Альтернативный стандартизированный подход.
8. Передовые подходы к оценке операционных рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10. ОЦЕНКА РИСКОВ В РЕАЛЬНОМ ИНВЕСТИРОВАНИИ

10.1. Управление проектными рисками в реальном инвестировании

Реальное инвестирование предприятия во всех его формах сопряжено с многочисленными рисками, объединяемыми общим понятием «риск реального инвестирования». Основу интегрированного риска реального инвестирования предприятия составляют так называемые проектные риски, то есть риски, связанные с осуществлением реальных инвестиционных проектов предприятия. В системе показателей оценки таких проектов уровень риска занимает третье по значимости место, дополняя такие него показатели, как объем инвестиционных затрат и сумма чистого денежного потока.

Под риском реального инвестиционного проекта (проектным риском) понимается возможность возникновения в ходе его реализации неблагоприятных событий, которые могут обусловить снижение его расчетного эффекта.

Проектный риск является объективным явлением в функционировании любого предприятия, осуществляющего реальное инвестирование. Он сопровождает реализацию практически всех видов реальных инвестиционных проектов, в каких бы формах они не осуществлялись.

Уровень проектного риска, присущий осуществлению даже однотипных реальных инвестиционных проектов одного и того же предприятия, не является неизменным. Он существенно варьирует под воздействием объективных и субъективных факторов, которые находятся в постоянной динамике. Поэтому каждый инвестиционный проект требует индивидуальной оценки уровня риска в конкретных условиях его осуществления.

Оценка уровня проектного риска базируется на следующих принципах и подходах, используемых в современной практике Управления проектами:

1. **Общая оценка проектного риска осуществляется путем определения интегрированного их показателя, харак-**

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

теризуемого как «уровень проектного риска». Этот показатель интегрирует влияние всех видов риска, связанных с реализацией рассматриваемого проекта.

2. **В основе оценки уровня проектного риска лежит определение возможных диапазонов отклонений показателей эффективности проекта (от расчетных их значений).** Чем шире этот диапазон, тем выше уровень проектного риска.

3. **В качестве рассматриваемого показателя эффективности, используемого для оценки уровня проектного риска, может быть избран любой из них.** Вместе с тем, наибольшее предпочтение в процессе такой оценки отдается показателям *чистого приведенного дохода NPV* и *внутренней ставки доходности IRR*. Эти показатели в наибольшей степени характеризуют возможности обеспечения роста рыночной стоимости предприятия в результате реализации проекта.

4. **Для количественного измерения размеров возможных отклонений эффективности проекта от расчетной ее величины используется система показателей, отражающих степень ее волатильности.** Основными из этих показателей являются дисперсия, среднеквадратическое (стандартное) отклонение и коэффициент вариации.

5. **Оценка возможной волатильности рассчитанных показателей эффективности проекта осуществляется в максимально широком диапазоне возможных условий его реализации.** В этих целях прогнозируются различные варианты возможного изменения факторов внешней инвестиционной среды и параметров внутреннего потенциала предприятия, которые генерируют угрозы снижения расчетной эффективности проекта в процессе его реализации.

Исходя из вышеизложенных принципов, формируется методический инструментарий оценки уровня риска отдельных реальных инвестиционных проектов. Система основных из этих методов приведена на рис. 25.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

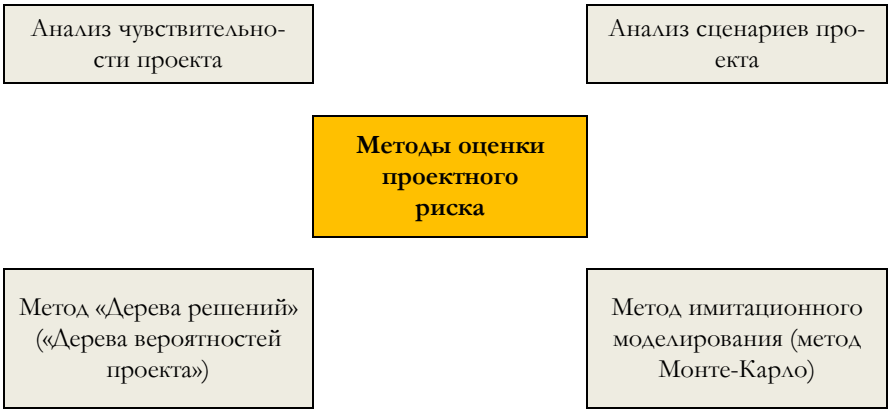


Рис. 25. Основные методы оценки уровня рисков отдельных инвестиционных проектов

10.1.1. Анализ чувствительности проекта

Основной задачей использования этого аналитического метода является оценка влияния основных исходных (факторных) параметров на результативные показатели эффективности реального инвестиционного проекта. В процессе осуществления этого анализа, последовательно изменяя возможные значения варьируемых исходных (факторных) показателей, можно определить диапазон колебаний избранных для оценки риска проекта конечных показателей его эффективности, а также критические значения исходных (факторных) показателей рассматриваемого проекта, которые ставят под сомнение целесообразность его осуществления. Чем выше степень зависимости показателей эффективности проекта от отдельных (факторных) показателей ее формирования, тем более рисковым он считается.

Анализ чувствительности проекта в процессе оценки степени его риска осуществляется в разрезе следующих основных этапов.

1. **Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Анализ чувствительности проекта принципиально может быть проведен по любому из показателей его эффективности — чистому приведенному доходу,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

индексу (коэффициенту) доходности, индексу (коэффициенту) рентабельности, периоду окупаемости, внутренней ставке доходности, однако, приоритет обычно отдают показателям чистого приведенного дохода и внутренней ставки доходности.

2. **Выбор для анализа системы основных исходных (факторных) показателей, оказывающих влияние на возможное изменение выбранного показателя эффективности проекта.** Так как для практики все показатели оценки эффективности инвестиционного проекта построены на сопоставлении объема инвестиционных затрат и суммы чистого денежного потока, при выборе факторных показателей следует обратить внимание на те из них, которые, по мнению аналитика, оказывают наибольшее влияние на определение избранного показателя эффективности (см. рис. 26).

Рис. 26. Факторные показатели, оказывающие наибольшее влияние на определение показателя эффективности

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. **Построение модели расчета влияния каждого из исходных (факторных) показателей на избранный показатель эффективности проекта.** Такая модель строится раздельно по каждому факторному показателю методом прямого счета или на основе корреляционного анализа за предшествующий период. Однофакторная модель регрессии, учитывающая влияние рассматриваемого исходного (факторного) показателя на изменение показателя эффективности проекта, обычно имеет следующий вид:

$$Э_n = a + в \cdot Ф, \quad (10.1)$$

где $Э_n$ — значение рассматриваемого показателя эффективности проекта при изменении исходного (факторного) показателя его расчета;

$a, в$ — числовые параметры модели;

$Ф$ — значение исходного (факторного) показателя.

4. **Определение аналитического периода осуществления расчетов.** Анализ чувствительности проекта может проводиться как по любому из этапов проектного цикла, так и по всему периоду проектного цикла. Обычно для анализа выбирается второй вариант аналитического периода, если информационная база анализа позволяет прогнозировать возможные изменения отдельных первичных (факторных) показателей в процессе полной реализации проекта.

5. **Установление базового значения каждого из исходных (факторных) показателей, по которому рассчитывался избранный показатель эффективности проекта.** Система таких базовых значений всех исходных показателей содержится в проектном обосновании (в соответствующих его разделах — производственном, маркетинговом, финансовом и др.).

6. **Определение возможного диапазона изменения каждого исходного (факторного) показателя в ходе реализации проекта.** В процессе этого этапа анализа определяется минимально и максимально возможное изменение базового исход-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ного (факторного) показателя к концу аналитического периода. Расчет возможных изменений ведется в процентах к базовому значению исходного показателя. Общий диапазон возможного изменения исходного показателя также определяется в процентах (как разность между максимальным и минимальным размером его возможного отклонения).

7. **Расчет ожидаемого изменения избранного показателя эффективности проекта при экстремальных значениях возможного изменения каждого исходного факторного показателя.** Результаты расчета позволяют получить количественные значения показателя эффективности проекта при минимальном и максимальном значении каждого из исходных (факторных) показателей.

8. **Установление возможного диапазона значений избранного показателя эффективности проекта (в диапазоне изменения каждого исходного (факторного) показателя).** В этих целях вначале определяется размер отклонений показателя эффективности проекта (при минимальном и максимальном значении исходного показателя) от базового его значения (в процентах к базовому значению). Затем как разность между максимальным и минимальным значениями показателя эффективности определяется возможный диапазон его колебаний (в процентах) в зависимости от изменения каждого исходного показателя.

9. **Определение уровня чувствительности избранного показателя эффективности проекта (по отношению к изменению каждого исходного (факторного) показателя).** Этот уровень может быть установлен на основе коэффициента эластичности.

Коэффициент эластичности показателя эффективности проекта от исходного (факторного) показателя его формирования определяется по формуле:

$$КЭ_n = \frac{ДИ_{эп}}{ДИ_ф}, \quad (10.2)$$

где $КЭ_n$ — коэффициент эластичности эффективности проекта от изменения исходного (факторного) показателя на 1%;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$ДИ_{эп}$ — диапазон изменения показателя эффективности проекта в пределах возможного диапазона изменения исходного (факторного) показателя;

$ДИ_{ф}$ — возможный диапазон изменения исходного (факторного) показателя, установленный в процессе анализа.

10. **Ранжирование исходных (факторных) показателей по степени их влияния на изменение избранного показателя эффективности проекта.** Такое ранжирование исходных показателей осуществляется на основе рассчитанных коэффициентов эластичности избранного показателя проекта от изменения каждого из исходных показателей. Ранговая последовательность исходных показателей устанавливается по мере убывания значения коэффициента эластичности (то есть снижения степени его влияния на показатель эффективности) — первый ранг присваивается исходному показателю с наивысшим значением коэффициента эластичности.

В процессе ранжирования в общей системе исходных показателей устанавливаются наиболее важные из них («ключевые факторные показатели»), которые генерируют настолько высокий риск, что эффективность проекта в процессе его реализации может быть поставлена под угрозу.

В систему ключевых факторных показателей включаются те из них, по которым коэффициент эластичности показателя эффективности проекта равен или превышает единицу.

Рассмотрим основные этапы анализа чувствительности проекта на следующем примере.

Пример.

Перед предприятием стоит задача провести анализ чувствительности проекта с целью выявления влияния основных факторных показателей на его эффективность. В качестве основного показателя эффективности проекта избран чистый приведенный доход NPV. Анализ проводился по всему проектному циклу, продолжительность которого составляет 4 года. Для анализа чувствительности проекта отобрано 5 первичных (факторных) показателей.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В процессе анализа возможных условий реализации проекта определены минимальные и максимальные границы возможных значений первичных (факторных) показателей и рассчитаны соответствующие им значения чистого приведенного дохода. Минимальные и максимальные границы возможных колебаний каждого из первичных (факторных) показателей и вызываемых этими колебаниями возможных значений чистого приведенного дохода характеризуются данными (см. табл. 21).

Таблица 21

Минимальные и максимальные границы возможных колебаний первичных показателей и соответствующих им возможных отклонений чистого денежного потока по проекту (в процентах к базовому значению)

Показатели	Границы возможных колебаний первичных показателей, положенных в основу расчета чистого денежного дохода		Границы возможных отклонений чистого приведенного дохода в рамках колебаний формирующих его первичных показателей	
	Минимальная	Максимальная	Минимальная	Максимальная
№ 1	–17	+24	–4	+6
№ 2	–6	+11	–6	+11
№ 3	–7	+18	–9	+23
№ 4	–16	+21	–6	+9
№ 5	–4	+5	–2	+3

Исходя из приведенных данных, определим диапазон возможных колебаний первичных показателей в процессе реализации проекта. Он составит:

— по первому показателю — 41% (17+24);
— по второму показателю — 17% (6+11);
— по третьему показателю — 25% (7+18);
— по четвертому показателю — 37% (16+21);
— по пятому показателю — 9% (4+5).

Аналогичным образом определим диапазон возможных колебаний чистого приведенного дохода в границах предлагаемых изменений первичных показателей. Он составит:

— по первому показателю — 10% (4+6);

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

— по второму показателю — 17% (6+11);

— по третьему показателю — 32% (9+23);

— по четвертому показателю — 15% (6+9);

— по пятому показателю — 5% (2+3).

На основе приведенных расчетов определим коэффициент эластичности изменения показателя чистого приведенного дохода от изменения каждого из рассматриваемых первичных показателей. Он составит:

— по первому показателю — $0{,}24\left(\frac{10}{41}\right)$;

— по второму показателю — $1{,}00\left(\frac{17}{17}\right)$;

— по третьему показателю — $1{,}28\left(\frac{32}{25}\right)$;

— по четвертому показателю — $0{,}41\left(\frac{15}{37}\right)$;

— по пятому показателю — $0{,}56\left(\frac{5}{9}\right)$.

Анализ проведенных расчетов показывает, что наиболее сильное влияние на возможное изменение чистого приведенного дохода оказывает третий исходный показатель (коэффициент эластичности этого влияния превышает единицу), а наименьшее — первый исходный показатель. Соответственно проведенным расчетам и значению коэффициента эластичности осуществлено ранжирование первичных (факторных) показателей по степени их влияния на возможное изменение чистого приведенного дохода по проекту (см. табл. 22).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 22

Ранжирование первичных (факторных) показателей по результатам анализа чувствительности проекта

Показатели	Диапазон возможных колебаний первичных показателей	Диапазон возможных колебаний чистого приведенного дохода	Коэффициент эластичности изменения чистого приведенного дохода	Ранговая значимость первичного (факторного) показателя
№ 1	41	10	0,24	5
№ 2	17	17	1,00	2
№ 3	25	32	1,28	1
№ 4	37	15	0,41	4
№ 5	9	5	0,56	3

Ранжирование показателей может быть произведено и по критерию максимизации диапазона колебаний чистого приведенного дохода.

Характеризуя метод анализа чувствительности проекта в системе методов диагностики проектного риска, следует отметить его простоту и наглядность, а также то, что он позволяет идентифицировать систему факторных показателей, генерирующих наибольшую угрозу достижения расчетной эффективности (это позволяет сконцентрировать мониторинг и контроль этих показателей в процессе реализации проекта).

В то же время методу анализа чувствительности проекта присущи существенные недостатки, снижающие эффективность его использования для диагностики проектного риска. Одним из таких недостатков является то, что он рассматривает влияние каждого из факторных показателей на эффективность проекта изолированно друг от друга, тогда как в реальной практике они взаимодействуют комплексно, частично взаимно погашая или усиливая степень этого влияния. Кроме того, существенным недостатком этого метода является то, что он не позволяет получить комплексную вероятностную оценку степени риска проекта по любому из показателей оценки его эффективности на основе его волатильности под воздействием всех рассматриваемых факторов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10.1.2. Анализ сценариев проекта

Основной задачей использования этого аналитического метода является комплексная оценка влияния всех основных исходных (факторных) показателей на эффективность реального инвестиционного проекта при различных возможных условиях (сценариях) его реализации — от наилучших до наихудших. В процессе этого анализа все варьируемые исходные (факторные) показатели проекта моделируются с учетом их взаимозависимости. По каждому из рассматриваемых сценариев проекта определяется вероятность его возникновения. На основе возможных колебаний показателей эффективности проекта при различных условиях (сценариях) его реализации определяются среднеквадратическое (стандартное) отклонение и коэффициент вариации, которые выражают степень проектного риска.

Анализ сценариев проекта в процессе оценки степени его риска осуществляется в разрезе следующих основных этапов:

1. **Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** По мнению большинства специалистов, для проведения анализа сценариев проекта в качестве приоритетного в наибольшей степени подходит показатель чистого приведенного дохода.

2. **Определение количества и видов сценариев возможной реализации проекта.** В обычной практике сценарного анализа проектов для исследования избирается от 3 до 5 вариантов (сценариев) возможных условий реализации проекта. Эти условия должны определять весь диапазон возможных изменений факторов внешней инвестиционной среды и параметров внутреннего потенциала предприятия — от наилучших до наихудших. Стандартным вариантом является аналитический набор, состоящий из трех видов сценариев возможных условий реализации проекта, влияющих на его эффективность, — «оптимистический», «реалистический» и «пессимистический». В ряде случаев для уточнения динамики отдельных исходных (факторных) показателей возможной реализации проекта избираются еще два промежуточных сценария.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. **Определение степени вероятности реализации каждого из возможных сценариев развития проекта.** Задание такой вероятности каждому из рассматриваемых сценариев является наиболее сложным этапом осуществления анализа, требующим высокой квалификации исполнителей. Это связано с тем, что заданный уровень вероятности в процессе дальнейших расчетов оказывает существенное влияние на определенный уровень проектного риска. Задание степени вероятности каждому из принятых сценариев возможной реализации проекта осуществляется экспертным путем. Общая сумма всех заданных вероятностей по сценариям проекта должна составлять 100% (или 1 при десятичной системе).

4. **Моделирование значений всего комплекса основных исходных (факторных) показателей проекта, соответствующих каждому из возможных сценариев его реализации.** На первоначальной стадии этого этапа определяется перечень таких показателей, которые были положены в основу избранного показателя эффективности проекта (при необходимости можно воспользоваться системой таких показателей, приведенных ранее). На последующей стадии значения этих показателей моделируются для двух экстремальных сценариев — «оптимистического» и «пессимистического», то есть для возможных наилучших и наихудших условий реализации проекта. И, наконец, на заключительной стадии значения этих показателей моделируются с учетом возможной их динамики для всех промежуточных сценариев реализации проекта.

5. **Расчет избранного показателя эффективности проекта по каждому из возможных сценариев его реализации.** В процессе это этапа сначала определяются расчетные значения показателей «объема инвестиционных затрат» и «суммы чистого денежного потока» по каждому из возможных сценариев (исходя из ранее смоделированных значений основных исходных показателей по каждому сценарию). Затем на основе рассчитанных значений показателей объема инвестиционных затрат и суммы чистого денежного потока определяется значение избранного показателя эффективности проекта по каждому варианту сценария.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

6. **Расчет средневзвешенного показателя эффективности проекта по заданным вероятностям реализации каждого из возможных сценариев развития проекта.** Такой расчет осуществляется по следующей формуле:

$$\overline{Э_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Э_i \cdot P_i}{100}, \quad (10.3)$$

где: $\overline{Э_n}$ — средневзвешенный показатель эффективности, избранный для осуществления анализа сценариев проекта;

$Э_i$ — значение показателя эффективности проекта, соответствующее каждому конкретному *(i-ому)* варианту сценария;

P_i — значение вероятности, заданное каждому конкретному варианту сценария (в процентах);

n — общее количество рассматриваемых вариантов сценариев возможной реализации проекта.

7. **Оценка общего уровня риска проекта на основе показателей среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации.** Указанные показатели в наибольшей степени характеризуют уровень проектного риска, наиболее наглядны при сравнительной его оценке по разным проектам. Чем более узким является поле разброса показателей эффективности при их графическом отображении, тем ниже уровень проектного риска.

Пример.

Предприятие проводит сравнительную оценку уровня рисков двух альтернативных проектов на основе метода сценарного анализа. В качестве основного показателя эффективности проектов избран чистый приведенный доход. По каждому из проектов определены три возможных сценария — «оптимистический», «реалистический» и «пессимистический» и экспертным путем задана вероятность реализации каждого из них. На основе моделирования значений основных исходных показателей по каждому из сценариев рассматриваемых проектов определены возможные объем инвестиционных

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

затрат и сумма чистого денежного потока. Результаты этих предварительных этапов сценарного анализа рассматриваемых проектов отражены в табл. 23.

Таблица 23

Результаты предварительного этапа сценарного анализа рассматриваемых проектов

Показатели	Единицы измерения	Проект «А»			Проект «Б»		
		Оптимистический сценарий	Реалистический сценарий	Пессимистический сценарий	Оптимистический сценарий	Реалистический сценарий	Пессимистический сценарий
Вероятность реализации сценария	%	25	60	15	30	40	30
Ожидаемый объем инвестиционных затрат	Тыс. усл. ден. ед.	156	162	171	159	163	173
Ожидаемая сумма чистого денежного потока	Тыс. усл. ден. ед.	200	189	181	209	191	179

Исходя из данных приведенной таблицы, в первую очередь вычислим сумму чистого приведенного потока по каждому из сценариев рассматриваемых проектов.

По первому проекту этот показатель составит:

— при оптимистическом сценарии:

NPV_o=*200-156=44 тыс. условных денежных единиц*;

— при реалистическом сценарии:

NPV_p=*189-162=27 тыс. условных денежных единиц*;

— при пессимистическом сценарии:

NPV_o=*181-171=10 тыс. условных денежных единиц.*

По второму проекту этот показатель составит:

— при оптимистическом сценарии:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

NPV_0=209-159=50 тыс. условных денежных единиц;

— при реалистическом сценарии:

NPV_p=191-163=28 тыс. условных денежных единиц;

— при пессимистическом сценарии:

NPV_0=179-173=6 тыс. условных денежных единиц.

С учетом результатов расчета чистого приведенного дохода по каждому возможному сценарию определим средневзвешенное значение этого показателя по каждому из рассматриваемых проектов.

По первому проекту этот показатель составит:

$$\overline{NPV_1} = \frac{44 \times 25 + 27 \times 60 + 10 \times 15}{100} = \frac{1100 + 1620 + 150}{100} = 28{,}7 \ тыс.усл.ден.ед.$$

По второму проекту:

$$\overline{NPV_2} = \frac{50 \times 30 + 28 \times 40 + 6 \times 30}{100} = \frac{1500 + 1120 + 180}{100} = 28{,}0 \ тыс.усл.ден.ед.$$

Заключительным этапом расчетов является определение среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации показателя чистого приведенного дохода по каждому из рассматриваемых проектов. Эти расчеты приведены в табл. 24.

Как видно из результатов расчетов, среднеквадратическое (стандартное) отклонение показателя чистого приведенного дохода по первому проекту значительно ниже, чем по второму (соответственно 10,6 и 17,0). Коэффициент вариации по первому проекту также значительно ниже, чем по второму (соответственно 0,37 и 0,61). Это позволяет сделать вывод, что при практически одинаковом среднем значении показателя чистого приведенного дохода уровень проектного риска по второму проекту значительно выше, чем по первому, следовательно, для реализации должен быть выбран первый из рассматриваемых проектов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 24

Расчет среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации по результатам анализа рассматриваемых проектов

Виды проектов	Сценарии проектов	$Э_i$	$\overline{Э}$	$Э_i - \overline{Э}$	$(Э_i - \overline{Э})^2$	P_i	$(Э_i - \overline{Э})^2 \cdot P_i$	$\sqrt{(Э_i - \overline{Э})^2 \cdot P_i}$	$CV = \frac{\sigma}{\overline{Э}}$ или $\frac{пункт\,9}{пункт\,4}$
Проект «А»	«Оптимистический»	44	28,7	+15,3	234,1	0,25	58,5	–	–
	«Реалистический»	27	28,7	–1,7	2,9	0,60	1,7	–	–
	«Пессимистический»	10	28,7	–18,7	349,7	0,15	52,4	–	–
	В целом по проекту «А»	–	28,7	–	–	1,00	112,6	10,6	$\frac{10,6}{28,7} = 0,3$
Проект «Б»	«Оптимистический»	50	28,0	+22,0	484,0	0,30	145,2	–	–
	«Реалистический»	28	28,0	0	0	0,40	0	–	–
	«Пессимистический»	6	28,0	-22,0	484,0	0,30	145,2	–	–
	В целом по проекту «Б»	–	28,0	–	–	1,00	290,4	17,0	$\frac{17,6}{28,0} = 0,6$

Рассматривая метод анализа сценариев проекта в общей системе методов диагностики проектного риска, следует отметить, что в отличие от метода анализа чувствительности проекта он позволяет получить более полную оценку уровня этого риска, выраженного конкретными показателями — среднеквадратическим (стандартным) отклонением и коэффициентом вариации избранного для оценки показателя эффективности. Однако недостатком этого метода является то, что задание вероятности реализации каждого из сценариев носит субъективный характер, что привносит соответствующий элемент субъективизма и в полученные конечные результаты оценки уровня проектного риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10.1.3. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло)

Основной задачей использования этого аналитического метода является комплексная оценка проектного риска на основе многократной имитации условий для формирования показателей эффективности проекта. Имитационное моделирование основано на математической модели формирования показателей эффективности проекта, установлении границ возможных изменений, форм корреляции формирующих эту эффективность отдельных первичных показателей. Многократным компьютерным моделированием вероятностных сценариев изменения отдельных первичных (факторных) показателей можно добиться получения адекватных им значений возможного распределения показателей эффективности проекта.

Как видно из этой общей характеристики метода имитационного моделирования, он существенно углубляет аналитический аппарат ранее рассмотренных методов — анализа чувствительности и анализа сценариев проекта. Если метод анализа чувствительности проекта исследует изолированное влияние каждого из первичных (факторных) показателей на эффективность, то данный метод, определяя корреляционную связь между первичными показателями, позволяет исследовать это влияние комплексно. В сравнении с методом анализа сценариев данный метод существенно расширяет исследуемое поле условий реализации проекта, моделируя не 3–5 возможных сценариев, а многие их сотни (используя возможности современной компьютерной техники).

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло в процессе оценки уровня риска инвестиционного проекта осуществляется в разрезе следующих основных этапов:

1. **Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Использование метода имитационного моделирования возможно при оценке уровня риска проекта по любому из показателей его эффективности. Более того, имитационное моделирование по методу Монте-Карло может осуществляться одновременно по всему блоку основных показате-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

лей оценки эффективности проекта, но формирование таких моделей является очень сложным процессом. Поэтому в практике использования этого метода для анализа риска выбирается лишь один из показателей оценки эффективности проекта, как правило, чистый приведенный доход.

2. **Построение математической модели и компьютерной программы формирования избранного показателя эффективности проекта на основе первичных (факторных) показателей.** Такая математическая модель формализует всю систему поэтапных расчетов избранного показателя эффективности проекта, устанавливает степень связи между значением каждого исходного первичного показателя и конечным результативным значением эффективности. На основе построения математической модели разрабатывается соответствующая расчетная компьютерная модель.

3. **Ограничение диапазона возможного колебания первичных (факторных) показателей в процессе реализации проекта.** Исходя из ретроспективного и прогнозируемого изменения отдельных факторов, влияющих на эффективность инвестиционной деятельности, по каждому первичному (факторному) показателю устанавливается минимальная и максимальная граница его значений, в диапазоне которых будут осуществляться имитационные расчеты. Такое ограничение диапазона осуществляется только по тем первичным (факторным) показателям, которые могут варьировать в процессе реализации проекта.

4. **Установление и математическое выражение форм корреляционных связей между отдельными первичными (факторными) показателями, формирующими эффективность проекта.** На этом этапе определяется наличие такой связи между показателями, как ее характер и теснота (например, связь между уровнем цены на продукцию и объемом ее реализации). Необходимость установления таких связей между отдельными первичными показателями определяется тем, что если выбор значений одного из коррелирующих между собой показателей в процессе

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

имитационных расчетов будет носить случайный характер, то значение другого будет уже детерминировано сделанным выбором.

5. **Задание типа распределения вероятностей отдельных первичных (факторных) показателей в процессе реализации проекта.** Это один из наиболее сложных этапов формирования имитационной модели, так как он требует проведения соответствующих ретроспективных экономико-математических исследований на обширной статистической базе по каждому из показателей. В результате осуществления этого этапа по каждому первичному (факторному) показателю устанавливается соответствующий ему тип распределения вероятности (нормальное, шаговое, единообразное и т. п.).

6. **Многократно повторяющаяся случайная выборка одного из вероятных значений каждого первичного (факторного) показателя и определение адекватных им значений избранного показателя эффективности проекта.** Этот этап характеризует непосредственно процесс имитационного моделирования по компьютерной программе, отражающей ранее определенные условия и ограничения. Каждая случайная выборка одного из вероятных значений любого первичного (факторного) показателя рассматривается как один из возможных сценариев реализации проекта, изменяющих избранный показатель его эффективности. В зависимости от характера проекта таких сценариев в процессе имитационного моделирования может формироваться от нескольких сотен до нескольких тысяч.

7. **Построение графика вероятностного распределения избранного показателя эффективности.** Этот этап осуществляется после завершения имитации возможных сценариев реализации проекта.

8. **Статистический анализ полученной вероятностной модели для определения уровня проектного риска.** В процессе этого анализа определяются среднеквадратическое (стандартное) отклонение, коэффициент вариации и другие показатели, характеризующие уровень проектного риска.

Характеризуя метод имитационного моделирования в целом, следует отметить, что он позволяет наиболее полно учесть

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

весь диапазон неопределенностей исходных значений первичных (факторных) показателей проекта, которые могут иметь место в процессе реализации проекта. Кроме того, путем изначально задаваемых ограничений требуемых значений показателей эффективности проекта можно наиболее широко использовать информационную базу анализа проектных рисков. Наконец, метод Монте-Карло позволяет получить интервальные значения показателей проектных рисков, в рамках которых возможна успешная реализация проекта.

Однако широкое практическое применение этого метода сдерживает ряд обстоятельств. Одним из них является установление типа распределения вероятности, задаваемой по отдельным первичным (факторным) показателям, которое требует достаточно высокого уровня профессиональной подготовки аналитика.

10.1.4. Метод «дерева решений» («дерева вероятностей») проекта

Основной задачей этого метода является комплексная оценка уровня риска проекта на основе графического представления возможных последовательно рассматриваемых во времени сценариев его реализации с установлением вероятности возникновения каждого из них. Каждая из полных ветвей, представленная на графике, иллюстрирует одну из альтернатив возможного хода реализации проекта и соответствующего ей ожидаемого значения показателя его эффективности. Все вероятностные значения показателя эффективности проекта будущего периода связываются с их значениями, ожидаемыми в предшествующем периоде. Таким образом, комплексная оценка уровня риска проекта на конечной стадии его реализации коррелируется с соответствующими уровнями риска проекта на предшествующих стадиях этого процесса, то есть отражает характер возможных изменений первичных (факторных) показателей, формирующих эффективность во времени.

Принципиальная форма графика, иллюстрирующего альтернативы возможного хода реализации проекта во времени в процессе оценки уровня проектного риска, представлена на рис. 27.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

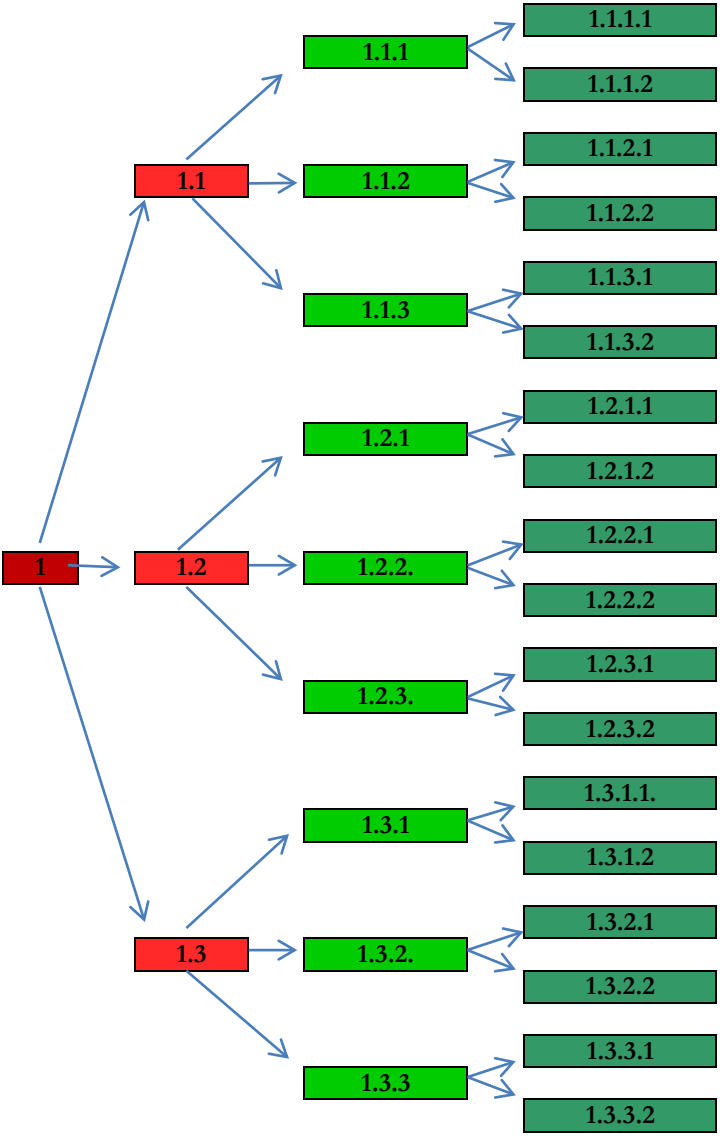


Рис. 27.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Анализ уровня проектного риска с использованием метода «дерева решений» («дерева вероятностей) осуществляется в разрезе следующих основных этапов:

1. **Выбор для анализа приоритетного показателя эффективности проекта.** Этот метод позволяет использовать для оценки уровня проектного риска любой из ранее рассмотренных показателей его эффективности. Наиболее часто для проведения такой оценки избирается показатель чистого приведенного дохода.

2. **Распределение общего периода реализации проекта на отдельные этапы, в течение которых возможны существенные изменения первичных (факторных) показателей, формирующих эффективность проекта.** Такие этапы определяются по результатам прогнозирования динамики факторов внешней среды, осуществляемого в процессе подготовки инвестиционного проекта. Если такое прогнозирование затруднено, то в качестве этапов может быть принят каждый год реализации проекта. Выделяя отдельные этапы, следует обеспечивать разумное ограничение их количества, так как увеличение числа этапов в значительной степени усложняет проведение последующих расчетов.

3. **Определение возможных альтернатив принятия решений, связанных с изменением первичных показателей, формирующих эффективность проекта.** На этом этапе рассматриваются только такие альтернативы принятия решений, которые вызывают изменения первичных (факторных) показателей, а следовательно приводят к адекватному им изменению значения избранного показателя эффективности проекта. Каждое из последующих решений, формируемых в рамках отдельной «ветви» графика «дерева решений» («дерева вероятностей») должно базироваться на предыдущем варианте альтернативы по этой «ветви». Каждой рассматриваемой альтернативе принятия решений должен соответствовать новый набор значений первичных (факторных) показателей проекта, формирующих его эффективность.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. **Определение вероятности принятия каждого из альтернативных решений, связанных с изменением первичных показателей, формирующих эффективность проекта.** Такая вероятность задается по каждой из альтернатив в разрезе отдельных «ветвей» графика «дерева решений» («дерева вероятностей») по каждому из этапов. Основой установления такой вероятности является экспертная оценка возможных сценариев реализации проекта.

5. **Определение размера избранного показателя эффективности проекта, соответствующего каждому из возможных альтернативных решений в процессе его реализации.** Такой расчет осуществляется на основе значений первичных (факторных) показателей проекта, соответствующих каждому из возможных альтернативных решений. Учитывая, что результаты расчета отражают значения показателей эффективности проекта по отдельным этапам его реализации, они должны быть приведены к настоящей стоимости. Во избежание дублирования в оценке риска при расчете настоящей стоимости показателя эффективности для дисконтирования должна использоваться безрисковая ставка процента.

6. **Расчет средневзвешенного показателя эффективности проекта по заданным величинам вероятности принятия каждого альтернативного решения в процессе реализации проекта.** Такой расчет ведется по показателям эффективности каждого из вариантов возможных альтернативных решений на заключительном этапе реализации проекта (конечным значением этого показателя по каждой «ветви» графика «дерева решений»). Расчет осуществляется по формуле

$$\overline{Э_n} = \sum_{i=1}^{n} Э_i \cdot P_i \quad , (10.4)$$

$\overline{Э_n}$ — средневзвешенный показатель эффективности, избранный для оценки проектного риска;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$Э_i$ — значение показателя эффективности в настоящей стоимости на конечном этапе анализа (на последней «ветви» графика «дерева решений»);

P_i — значение вероятности, заданное каждому из возможных альтернативных решений на конечном этапе анализа, выраженное десятичной дробью. Это значение получается путем перемножения значений вероятностей на всех этапах реализации проекта по конкретной «ветви» графика «дерева решений»;

n — общее число этапов, избранное для анализа.

7. **Оценка общего уровня риска проекта на основе показателей среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации.** Расчет этих показателей осуществляется по стандартным формулам, учитывающим отклонение всех возможных значений показателей эффективности по рассмотренным альтернативам принятия решений от средневзвешенного его значения. На основе этих показателей интерпретируется уровень риска по отдельным проектам, проводится сравнительный анализ уровня риска по различным инвестиционным проектам предприятия.

Рассмотрим основные этапы анализа уровня риска проекта на основе использования метода «дерева решений» («дерева вероятностей») на следующем примере:

Пример.

Предприятие проводит сравнительную оценку рисков двух альтернативных проектов на основе метода «дерева решений». В качестве основного показателя эффективности проектов избран чистый приведенный доход. Проектный цикл по каждому из рассматриваемых проектов составляет два года — он разбит на два этапа реализации, продолжительность которых принята по одному году. По каждому из проектов определена система возможных альтернативных решений по отдельным видам их реализации, рассчитана вероятность этих решений и сумма чистого приведенного дохода в настоящей стоимости по

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

каждой из рассматриваемых альтернатив, которые отражены на «дереве решений», представленном на рис. 28.

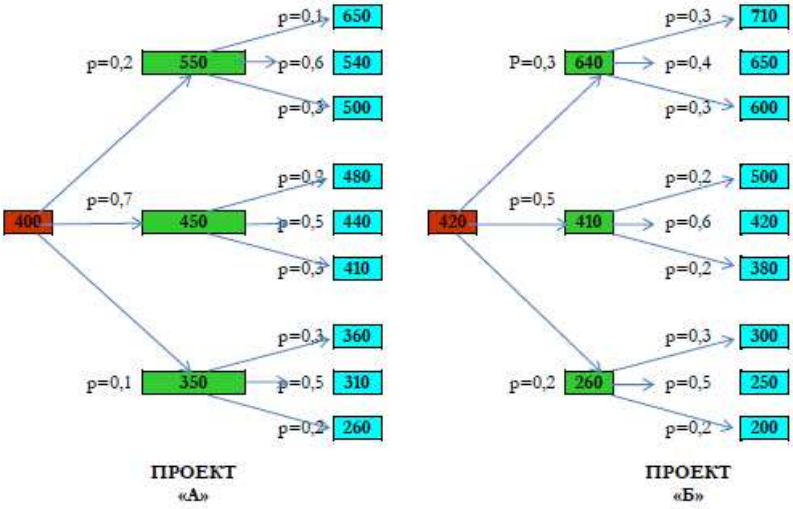


Рис. 28. «Дерево решений» («дерево вероятностей») по двум альтернативным проектам

На основе показателей, представленных на «дереве решений» каждого из проектов. В первую очередь следует определить средневзвешенную вероятность по каждой из альтернатив и средневзвешенную сумму чистого приведенного дохода по каждому из рассматриваемых проектов. Расчеты этих показателей приведены в табл. 25.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 25

Расчет средневзвешенной суммы чистого приведенного дохода по двум альтернативным проектам

Проекты	Номера альтернативных решений	Альтернативная сумма чистого приведенного дохода, тыс. усл. ден. ед.	Вероятности		Расчет средневзвешенной вероятности (4×5)	Расчет средневзвешенной суммы чистого приведенного дохода, тыс. усл. ден. ед. (3×5)
			Первого года	Второго года		
«А»	1	650	0,2	0,1	0,02	13,0
	2	540	0,2	0,6	0,12	64,8
	3	500	0,2	0,3	0,06	30,0
	4	480	0,7	0,2	0,14	67,2
	5	440	0,7	0,5	0,35	154,0
	6	410	0,7	0,3	0,21	86,1
	7	360	0,1	0,3	0,03	10,8
	8	310	0,1	0,5	0,05	15,5
	9	260	0,1	0,2	0,02	5,2
	ИТОГО	–	–	–	1,00	446,6
«Б»	1	710	0,3	0,3	0,09	63,9
	2	650	0,3	0,4	0,12	78,0
	3	600	0,3	0,3	0,09	54,0
	4	500	0,5	0,2	0,10	50,0
	5	420	0,5	0,6	0,30	126,0
	6	380	0,5	0,2	0,10	38,0
	7	300	0,2	0,3	0,06	18,0
	8	250	0,2	0,5	0,10	25,0
	9	200	0,2	0,2	0,04	8,0
	ИТОГО	–	–	–	1,00	460,9

Как видно из результатов расчетов, средневзвешенная сумма чистого приведенного дохода, исходя из данных «дерева решений» составит:

— по проекту **«А»**: 446,6 тыс. условных денежных единиц;

— по проекту **«Б»**: 460,9 тыс. условных денежных единиц.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

По результатам проведенных расчетов можно определить среднеквадратическое (стандартное) отклонение и коэффициент вариации, которые характеризуют уровень риска каждого из рассматриваемых проектов. Расчет этих показателей осуществлен в табл. 26.

Таблица 26

Расчет среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициента вариации в результате построения «дерева решений» по двум альтернативным проектам

Проекты	Номера альтернативных решений	$Э_i$	$\overline{Э}$	$Э_i - \overline{Э}$	$(Э_i - \overline{Э})^2$	P_i	$(Э_i - \overline{Э})^2 \cdot P_i$	$\sqrt{(Э_i - \overline{Э})^2 \cdot P_i}$	$CV = \frac{\sigma}{\overline{Э}}$ или $\frac{пункт\,9}{пункт\,4}$
Проект «А»	1	650	446,6	+203,4	41371,6	0,02	827,4	–	–
	2	540	446,6	+93,4	8723,6	0,12	1046,8	–	–
	3	500	446,6	+53,4	2851,6	0,06	171,1	–	–
	4	480	446,6	+33,4	1115,6	0,14	156,2	–	–
	5	440	446,6	–6,6	43,6	0,35	15,3	–	–
	6	410	446,6	–36,6	1339,6	0,21	281,3	–	–
	7	360	446,6	–86,6	7499,6	0,03	225,0	–	–
	8	310	446,6	–136,6	18659,6	0,05	933,0	–	–
	9	260	446,6	–186,6	34819,6	0,02	696,4	–	–
	ИТОГО	–	446,6	–	–	1,00	4352,5	66,0	0,15
Проект «Б»	1	710	460,9	+249,1	62050,8	0,09	5584,5	–	–
	2	650	460,9	+189,1	35758,8	0,12	4210,1	–	–
	3	600	460,9	+139,1	19348,8	0,09	1741,4	–	–
	4	500	460,9	+39,1	1528,8	0,10	152,9	–	–
	5	420	460,9	–40,9	1672,8	0,30	501,8	–	–
	6	380	460,9	–80,9	6544,8	0,10	654,5	–	–
	7	300	460,9	–160,9	25888,8	0,06	1553,3	–	–
	8	250	460,9	–210,9	44478,8	0,10	4447,9	–	–
	9	200	460,9	–260,9	68068,8	0,04	2722,8	–	–
	ИТОГО	–	460,9	–	–	1,00	21569,2	464,4	1,1

Как видно из результатов расчета, эти показатели составляют:

Среднеквадратическое (стандартное) отклонение:

— по проекту **«А»** — 66,0;

— по проекту **«Б»** — 464,4.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Коэффициент вариации:

— по проекту **«А»** — 0,15;

— по проекту **«Б»** — 1,01.

Таким образом, по результатам оценки уровня проектного риска методом «дерева решений» («дерева вероятности»), можно сделать вывод: при примерно одинаковой сумме расчетного и средневзвешенного ожидаемого чистого приведенного потока уровень риска по проекту **«Б»** значительно превышает этот показатель по проекту **«А»**.

Рассматривая особенности метода «дерева решений» («дерева вероятностей») в общей системе методов диагностики проектного риска, можно отметить, что его преимуществом является высокая степень наглядности осуществляемого анализа, а также достаточно высокая степень корреляции результатов конечной оценки с промежуточными временными интервалами реализации инвестиционного проекта. Однако и этому методу оценки проектного риска присущи определенные недостатки. Прежде всего, использование этого метода дает надежный результат лишь по проектам с коротким жизненным циклом — возрастание проектного цикла приводит к его разделению на значительное число этапов, что существенно усложняет расчеты, требуя специальной программной поддержки. Кроме того, как и по ранее рассмотренным методам, слабым звеном метода «дерева решений» является процесс задания вероятностей по каждой из альтернатив, который носит субъективный характер. К числу недостатков данного метода следует также отнести то, что по каждой из «ветвей» в рамках одного из рассматриваемых этапов реализации проекта разрабатывается всего лишь несколько альтернативных сценариев — в этом отношении метод имитационного моделирования имеет несомненные преимущества.

Вопросы для самоконтроля

1. Управление проектными рисками в реальном инвестировании.

2. Анализ чувствительности проекта.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

3. Анализ сценариев проекта.

4. Метод имитационного моделирования (метод Монте-Карло).

5. Метод «дерева решений» («дерева вероятностей») проекта.

10.2. Оценка риска реальных инвестиционных проектов

10.2.1. Постановка задачи

В задаче рассматривается строительная компания среднего масштаба с годовым оборотом порядка 20–25 млн долларов, основная часть которого приходится на Россию. Фирма специализируется в основном на проведении реконструкции гостиниц, административных зданий и офисов. Основным прибылеобразующим регионом компании является Западная Сибирь.

На строительном рынке происходит кардинальное изменение главной стратегии, связанное с существенными изменениями в конъюнктуре рынка. На место стратегии минимизации цены при стандартном качестве строительных работ (стандартное качество за минимальные цены) приходит новая стратегия — «много больше за большие цены». Основной критерий успешной деятельности — высокое качество работ, беспроблемное выполнение любого контракта в жестко обозначенные сроки, значительное инвестиционное участие подрядчика в проводимых им строительных работах, при котором подрядчик становился полноценным партнером. Такие условия способны обеспечивать только крупные строительные компании. В складывающихся условиях компании среднего масштаба должны искать новые ниши на рынке строительных услуг.

Рассматриваемая компания принимает решение сосредоточить свои усилия на двух новых направлениях деятельности в дополнение к традиционному бизнесу:

- строительство малоэтажного жилья в Московском регионе;
- строительство автозаправочных комплексов модульного типа.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При этом корпоративная стратегия распадается на **три** стратегии:

— стратегию поддержания существующего бизнеса за счет подписания новых контрактов в Московском регионе;

— стратегию перехода к строительству в Московском регионе малоэтажного жилья;

— стратегию внедрения на территории России модульной технологии, в частности по строительству АЗК МТ.

Каждая из стратегий имеет ряд **достоинств**.

Стратегия строительства малоэтажного жилья:

— рынок малоэтажного строительства в стадии формирования;

— строительные объемы на руку средним строительным фирмам и не интересны крупным;

— высокое качество выполняемых строительных работ;

— наличие финансов для изначальных вливаний в новый бизнес.

Стратегия внедрения модульной технологии:

— построенный и введенный в эксплуатацию под Можайском крупный модульный автозаправочный комплекс европейского уровня, который может служить хорошим презентационным центром для внедрения модульной технологии;

— существующая в Европе база по производству модульных конструкций любого типа;

— налаженная логистика, включающая и быструю сертификацию ввозимого на территорию России оборудования.

Традиционная стратегия — преемственность за счет взятых обязательств по договорам предшественника.

10.2.2. Анализ финансовых активов

Инвестирование в создание Московского представительства.

Итак, в первую очередь, компания принимает решение о переносе центра бизнеса в Московский регион, что требует

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

вложений в создание Московского представительства (аренда офисного помещения, приобретение офисной мебели, покупка представительского автомобиля, покупка компьютеров и необходимой оргтехники, наем квалифицированного персонала). По экспертным оценкам эти затраты составят за 2 года около **$350.000**:

— аренда офисного помещения в 70 кв. метров — $300*70*2 = $42.000;

— оформление офиса — $10.000;

— представительский автомобиль — $15.000;

— компьютеры и необходимая оргтехника — $5.000;

— персонал (до 10-ти человек) — фонд заработной платы $320.000.

Инвестирование в развитие в Москве традиционного бизнеса компании, связанного с реконструкцией помещений административных зданий, банков и офисов.

Компания принимает на себя обязательства по выполнению контракта предшественника со Сбербанком РФ. Для успешного завершения этого контракта требуется инвестиционное вложение в размере порядка **$50.000** (именно таким убытком для компании обойдется завершение контракта со Сбербанком). Взятое фирмой обязательство по завершению начатых его предшественником контрактных отношений со Сбербанком следует рассматривать как инвестицию:

— в создание в Москве показательного объекта компании, на основании которого потенциальные клиенты смогут судить о высоком качестве выполняемых работ по реконструкции банковских и офисных помещений, относящихся к традиционным услугам фирмы, предлагаемым ей на рынке строительных услуг;

— в создание в Москве положительного имиджа компании, в том числе и у Сбербанка как наиболее вероятного клиента компании.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Инвестирование в освоение нового для компании бизнеса — строительства коттеджей

Инвестиционные вливания складываются из следующих расходов:

— расходов, связанных с маркетингом рынка малоэтажного строительства для VIP клиентов;

— расходов, связанных с созданием VIP коттеджа для презентационных нужд;

— расходов, связанных с позиционированием VIP коттеджа.

Расходы, связанные с созданием презентационного VIP коттеджа, складываются:

— из приобретения земельного участка под строительство VIP коттеджа;

— проектирования и строительства самого коттеджа и создания требуемого ландшафтного дизайна;

— обеспечения охранных мероприятий.

По экспертным оценкам за два года все эти расходы составят **$450.000**.

Расходы, связанные с маркетинговыми мероприятиями в сфере строительства автозаправочных комплексов.

— Расходы на маркетинг:

— проведения сегментирования рынка заказчиков на строительство АЗК и выявления основных тенденций этого рынка;

— анализа ожиданий целевой аудитории в отношении основных требований к предлагаемому товару (АЗК), по которым и осуществляется выбор поставщика (подрядчика);

— анализа конкурентной среды для выбранного сегмента рынка;

— позиционирования товара для выбранного сегмента рынка.

По экспертным оценкам эти расходы составят **$50.000**.

Итоговая величина всех инвестиций по экспертным оценкам составляет **$ 900.000**.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10.2.3. Модель оценки эффективности инвестиционного портфеля

Основные допущения

Реально все инвестиционные процессы растянуты во времени, то есть денежные средства инвестируются не сразу, а постепенно. В модели же принят более жесткий вариант по сравнению с реальностью — предполагается одномоментное инвестирование (одномоментный отток денежных средств) в размере **$ 900.000** в 0-ом году.

Реально все денежные поступления от заключенных контрактов также растянуты во времени. В модели рассматривается притоки денежных средств, привязанные к концу первого года **$ Приток 1** и к концу второго года **$ Приток 2**.

Динамика денежных потоков (притока денежных средств) будет выглядеть следующим образом:

1-й год — + $ Приток 1;
2-й год — + $ Приток 2.

В модели выбран инвестиционный портфель, включающий в себя три приносящих прибыль актива, хотя стратегий четыре. Актив, связанный со стратегией создания Московского представительства как базовой стратегией, не приносит прибыли, поэтому величина этого актива распределяется между тремя остальными активами следующим образом:

актив № 1 — $ 100.000;
актив № 2 — $ 670.000;
актив № 3 — $ 130.000.

Основные положения

В основу модели оценки эффективности инвестиционного портфеля положена теория стоимости денег во времени, согласно которой денежная единица (один доллар США), полученная сегодня, стоит дороже, чем полученная завтра. Это обусловлено, в основном, тем, что сегодняшняя денежная единица принесет доход больше, чем вложения будущих периодов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Стоимость ожидаемых будущих доходов зависит от следующих элементов:

— суммы денежных средств, которые будут инвестированы или получены от инвестиций, что позволит рассчитать, обеспечит ли данное вложение средств положительную ставку дохода (то есть приток денег превысит их отток);

— времени выплаты или получения сумм денежных средств, что важно для увеличения прибыли;

— риска — неопределенности, связанной с инвестициями, то есть вероятности того, что прогнозируемые доходы от инвестиций окажутся больше или меньше предполагаемых величин;

— соответствующей ставки дохода на инвестиции — процентного соотношения между чистым доходом и вложенным капиталом, называемым конечной отдачей.

10.2.4. Расчет текущей стоимости капитала «Present value»

Оценивая целесообразность финансовых вложений в тот или иной вид бизнеса, исходят из того, является ли это вложение более прибыльным (при допустимом уровне риска), чем вложения в государственные ценные бумаги, или нет. Используя несложные методы, пытаются проанализировать будущие доходы при минимальном, «безопасном» уровне доходности.

Основная идея этих методов заключается в оценке будущих поступлений FV (*future value*) с позиции текущего момента. При этом, сделав финансовые вложения, инвестор обычно руководствуется тремя посылами:

— происходит обесценение денег (инфляция);

— темп изменения цен на сырье, материалы и основные средства, используемые предприятием, может существенно отличаться от темпа инфляции;

— желательно периодическое начисление или поступление дохода, причем в размере не ниже определенного минимума.

Экономический смысл такого представления заключается в следующем: прогнозируемая величина денежных поступлений через *n* лет (FV) с позиции текущего момента будет меньше и равна PV (present value), поскольку знаменатель дроби больше единицы.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Текущая стоимость единицы — это сегодняшняя стоимость единицы, которая должна быть получена в будущем. Этот фактор используется для оценки текущей стоимости известной или прогнозируемой суммы будущего поступления с учетом заданного процента. При использовании фактора текущей стоимости появляется понятие дисконтирования, которое по смыслу противоположно накоплению. Определяя ставку дисконтирования, обычно исходят из так называемого безопасного или гарантированного уровня доходности финансовых инвестиций, который обеспечивается государственным банком по вкладам (процентная депозитная ставка) или при операциях с ценными бумагами.

Итак, будущая стоимость «дисконтируется» к текущей стоимости.

Расчет текущей стоимости капитала производится по формуле:

$$PV = FV / (1 + r)^n \ , \qquad (10.5)$$

где: PV — текущая стоимость капитала (*present value*),
FV (*future value*) — будущая стоимость капитала,

r — процентная депозитная ставка (предполагается, что процент по депозитным вкладам начисляется в конце каждого года),

n — число периодов накопления (число лет).

Процентная депозитная ставка установлена для первого и второго года в размере *LIBOR+2,6%*, где годичная ставка *LIBOR*[13] составляет 6,4%.

Как было отмечено выше, прогнозируемые доходы от инвестиций в каждый актив (их три) носят вероятностный характер,

---

[13] *LIBOR* — кредитная ставка межбанковского лондонского рынка для долларов США и евро. Является плавающей и пересматривается при изменении экономических условий и выступает в качестве справочной плавающей ставки при заимствовании на международных финансовых рынках.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

поэтому для каждого такого актива следует построить три его возможных варианта развития (см. табл. 27): **пессимистический, наиболее вероятный и оптимистический**. Прогнозируемые доходы определяются из экспертных оценок.

Таблица 27

Актив № 1 (*A1*)	
Вид прогноза	**Значение дохода**
Пессимистический прогноз **год первый**	$100.000 (при обороте в $250.000)
Реалистический прогноз **год первый**	$200.000 (при обороте в $500.000)
Оптимистический прогноз **год первый**	$400.000 (при обороте в $1.000.000)
Пессимистический прогноз **год второй**	$160.000 (при обороте в $400.000)
Реалистический прогноз **год второй**	$300.000 (при обороте в $750.000)
Оптимистический прогноз **год второй**	$500.000 (при обороте в $1.250.000)
Актив № 2 (*A2*)	
Пессимистический прогноз **год первый**	$100.000 (при обороте в $250.000)
Реалистический прогноз **год первый**	$300.000 (при обороте в $750.000)
Оптимистический прогноз **год первый**	$600.000 (при обороте в $1.500.000)
Пессимистический прогноз **год второй**	$200.000 (при обороте в $500.000)
Реалистический прогноз **год второй**	$500.000 (при обороте в $1.250.000)
Оптимистический прогноз **год второй**	$700.000 (при обороте в $1.750.000)
Актив № 3 (*A3*)	
Пессимистический прогноз **год первый**	$100.000 (при обороте в $250.000)
Реалистический прогноз **год первый**	$300.000 (при обороте в $750.000)
Оптимистический прогноз **год первый**	$600.000 (при обороте в $1.500.000)
Пессимистический прогноз **год второй**	$200.000 (при обороте в $500.000)
Реалистический прогноз **год второй**	$500.000 (при обороте в $1.250.000)
Оптимистический прогноз **год второй**	$700.000 (при обороте в $1.750.000)

Воспользовавшись формулой (10.5) для расчета текущей стоимости капитала, можно определить, какому текущему значению стоимости капитала будут соответствовать прогнозируемые доходы по каждому из активов.

$$PV = PV_1 + PV_2 = \frac{FV_1}{1+r} + \frac{FV_2}{(1+r)^2}, \quad (10.6)$$

где PV_1 — дисконтированный доход за первый год;

PV_2 — дисконтированный доход за второй год;

FV_1, FV_2 — будущий доход за первый и второй годы соответственно.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Для первого актива (Актив № 1) суммарный дисконтированный доход для трех сценариев составит соответственно:

$$PV^{песс} = \frac{100000}{1{,}09} + \frac{160000}{1{,}09^2} = 91743 + 134669 = 226412$$

$$PV^{вер} = \frac{200000}{1{,}09} + \frac{300000}{1{,}09^2} = 183486 + 252504 = 435990$$

$$PV^{опт} = \frac{400000}{1{,}09} + \frac{500000}{1{,}09^2} = 366972 + 420840 = 787812$$

Аналогичным образом аналогичные показатели определяются для Актива № 2 и Актива № 3. Результаты расчетов представлены в табл. 28.

Таблица 28

Актив № 1 (*A1*)	
Вид прогноза	**Дисконтированное значение дохода**
Пессимистический прогноз **год первый**	$91743
Реалистический прогноз **год первый**	$183486
Оптимистический прогноз **год первый**	$366972
Пессимистический прогноз **год второй**	$134669
Реалистический прогноз **год второй**	$252504
Оптимистический прогноз **год второй**	$420840
Актив № 2 (*A2*)	
Пессимистический прогноз **год первый**	$91743
Реалистический прогноз **год первый**	$275229
Оптимистический прогноз **год первый**	$550459
Пессимистический прогноз **год второй**	$168336
Реалистический прогноз **год второй**	$420840
Оптимистический прогноз **год второй**	$589176
Актив № 3 (*A3*)	
Пессимистический прогноз **год первый**	$91743
Реалистический прогноз **год первый**	$275229
Оптимистический прогноз **год первый**	$550459
Пессимистический прогноз **год второй**	$168336
Реалистический прогноз **год второй**	$420840
Оптимистический прогноз **год второй**	$589176

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

10.2.5. Определение параметров закона распределения доходности

Как уже отмечалось, доходность — это относительный показатель эффективности, рассчитываемый соотнесением дохода (*D*), генерируемого данным финансовым активом, и величины инвестиции (*CI*) в этот актив, то есть в наиболее общем виде он может быть представлен следующим образом:

$$K = D/CI \qquad (10.7)$$

Результаты расчета относительной доходности представлены в табл. 29.

Таблица 29

Актив № 1 (*A1*)		
Вид прогноза	**Относительная доходность**	**Вероятность реализации прогноза**
Пессимистический прогноз **год первый**	**91,75%** (91743/100000)	0,3
Реалистический прогноз **год первый**	**183,5%** (183486/100000)	0,5
Оптимистический прогноз **год первый**	**367%** (366972/100000)	0,2
Пессимистический прогноз **год второй**	**134%** (134669/100000)	0,3
Реалистический прогноз **год второй**	**252,5%** (252504/100000)	0,5
Оптимистический прогноз **год второй**	**420,8%** (420840/100000)	0,2
Актив № 2 (*A2*)		
Пессимистический прогноз **год первый**	**13,7%** (91743/670000)	0,3
Реалистический прогноз **год первый**	**41,1%** (275229/670000)	0,5
Оптимистический прогноз **год первый**	**82,2%** (550459/670000)	0,2
Пессимистический прогноз **год второй**	**25,1%** (168336/670000)	0,3
Реалистический прогноз **год второй**	**62,8%** (420840/670000)	0,5
Оптимистический прогноз **год второй**	**87,9%** (589176/670000)	0,2
Актив № 3 (*A3*)		
Пессимистический прогноз **год первый**	**70,6%** (91743/130000)	0,3
Реалистический прогноз **год первый**	**211,7%** (275229/130000)	0,5
Оптимистический прогноз **год первый**	**423,4%** (550459/130000)	0,2
Пессимистический прогноз **год второй**	**129,5%** (168336/130000)	0,3
Реалистический прогноз **год второй**	**323,7%** (420840/130000)	0,5
Оптимистический прогноз **год второй**	**453,2%** (589176/130000)	0,2

Из курса теории вероятностей математическим ожиданием или средним значением MX дискретной случайной величины X называется сумма произведений всех ее значений на соответствующие им вероятности.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$MX = \sum_{i=1}^{n} X_i \cdot P_i \ , \qquad (10.8)$$

где: X_i — значение дискретной случайной величины;

P_i — вероятность выпадения соответствующего дискретного значения.

Принимая доходность за дискретную случайную величину, на основании полученных данных можно рассчитать наиболее вероятную доходность по каждому из активов. В основу такого расчета должна быть положена формула, аналогичная представленной выше:

$$K_{м.ож} = \sum_{i=1}^{3} K_i \cdot P_i \ , \qquad (10.9А)$$

где: $K_{м.ож}$ — наиболее вероятная доходность;

K_i — прогнозные оценки значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок);

P_i — вероятности осуществления прогнозных значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок).

Поскольку оценки доходности проводятся на интервале в 2 года (за 1-й и 2-ой годы), формула (3) преобразуется в следующее выражение:

$$K_{м.ож}^{1+2} = \sum_{i=1}^{3} Ki_1 \cdot Pi_1 + \sum_{i=1}^{3} Ki_2 \cdot Pi_2 \ , \ (10.9Б)$$

где $K_{м.ож}^{1+2}$ — суммарное математическое ожидание доходности соответственно за 1-й и 2-ой годы;

Ki_1 и Ki_2 — прогнозные оценки значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок) соответственно за 1-й и 2-ой годы;

Pi_1 *и* Pi_2 — вероятности осуществления прогнозных значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок) соответственно за 1-й и 2-ой годы;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В дальнейшем будем предполагать, что доходности активов во 2-ом году не зависят от доходностей в 1-ом, хотя в общем случае между этими событиями может существовать некая корреляция.

Стандартное отклонение при этом рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{3} Pi_1 \cdot \left(Ki_1 - K_{м.ожс}^{(1)}\right)^2 + \sum_{i=1}^{3} Pi_2 \cdot \left(Ki_2 - K_{м.ожс}^{(2)}\right)^2} \quad (10.10)$$

10.2.6. Оценка рисков отдельных активов

$$\overline{K^{(1)}(A_j)} = \sum_{i=1}^{3} K_i^{(1)}(A_j) \cdot P_i^{(1)}(A_j), \quad \overline{K^{(2)}(A_j)} = \sum_{i=1}^{3} K_i^{(2)}(A_j) \cdot P_i^{(2)}(A_j) \quad (10.11)$$

$$\overline{K^{(1)+(2)}(A_j)} = \overline{K^{(1)}(A_j)} + \overline{K^{(2)}(A_j)} \quad (10.12)$$

$$\sigma(A_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^{3} P_i^{(1)}(A_j) \cdot \left(K_i^{(1)}(A_j) - \overline{K^{(1)}(A_j)}\right)^2 + \sum_{i=1}^{3} P_i^{(2)}(A_j) \cdot \left(K_i^{(2)}(A_j) - \overline{K^{(2)}(A_j)}\right)^2} \quad (10.13)$$

$$\sigma_{(1)}{}^2(A_j) = \sum_{i=1}^{3} P_i^{(1)}(A_j) \cdot \left(K_i^{(1)}(A_j) - \overline{K^{(1)}(A_j)}\right)^2 \quad (10.14\ А)$$

$$\sigma_{(2)}{}^2(A_j) = \sum_{i=1}^{3} P_i^{(2)}(A_j) \cdot \left(K_i^{(2)}(A_j) - \overline{K^{(2)}(A_j)}\right)^2 \quad (10.14\ Б)$$

$$CVAR = \frac{\sigma(A_j)}{K^{(1)+(2)}(A_j)} \quad (10.15)$$

где: $CVAR$ — коэффициент вариации (показатель риска актива);

$\sigma(A_j)$, $j=1-3$ — стандартные отклонения доходностей активов *A1, A2, A3* соответственно;

$P_i^{(1)}(A_j)$, $P_i^{(2)}(A_j)$, $j=1-3$ — то же, что и Pi_1, Pi_2, но для активов *A1, A2, A3* (*i* изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок);

$K_i^{(1)}(A_j)$, $K_i^{(2)}(A_j)$, $j=1-3$ — то же, что Ki_1 и Ki_2, но для активов *A1, A2, A3* (*i* изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок);

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$\overline{K^{(1)}(A_j)}$, $\overline{K^{(2)}(A_j)}$, $j=1-3$ — ожидаемые доходности активов A_1, A_2, A_3 за первый и второй год соответственно.

Результаты расчетов представлены в табл. 30.

Таблица 30

Актив № 1	
Математическое ожидание доходности (ожидаемая доходность)	**Дисперсия и стандартное отклонение доходности**
Первый год $\overline{K^{(1)}(A_1)}=192{,}7$	$\sigma_{(1)}{}^2(A_1)=9175{,}7$
Второй год $\overline{K^{(2)}(A_1)}=250{,}7$	$\sigma_{(2)}{}^2(A_1)=9874{,}1$
За два года $\overline{K^{(1)+(2)}(A_1)}=443{,}4$	$\sigma(A_1)=138$
Показатель риска актива *CVAR=0,311*	
Актив № 2	
Первый год $\overline{K^{(1)}(A_2)}=41{,}1$	$\sigma_{(1)}{}^2(A_2)=563$
Второй год $\overline{K^{(2)}(A_2)}=56{,}5$	$\sigma_{(2)}{}^2(A_2)=512{,}8$
За два года $\overline{K^{(1)+(2)}(A_2)}=97{,}6$	$\sigma(A_2)=32{,}8$
Показатель риска актива *CVAR=0,336*	
Актив № 3	
Первый год $\overline{K^{(1)}(A_3)}=211{,}8$	$\sigma_{(1)}{}^2(A_3)=14936{,}1$
Второй год $\overline{K^{(2)}(A_3)}=291{,}4$	$\sigma_{(2)}{}^2(A_3)=13620{,}9$
За два года $\overline{K^{(1)+(2)}(A_3)}=503{,}2$	$\sigma(A_3)=169$
Показатель риска актива *CVAR=0,336*	

10.2.7. Оценка риска инвестиционного портфеля

Принимая решение о целесообразности инвестирования в финансовые активы, инвестор должен, прежде всего, оценить риск, присущий этим активам, затем ожидаемую их доходность далее определить, достаточна ли эта доходность для компенсации ожидаемого риска. Чаще всего инвестор работает не с отдельным активом, а с некоторым их набором, называемым инвестиционным портфелем. Отсюда с очевидностью вытекает, что, оценивая риск конкретного актива из инвестиционного портфеля, можно действовать двояко: либо рассматривать этот

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

актив изолированно от других активов, либо считать его неотъемлемой частью портфеля. Оказывается, что оценки рискованности актива и целесообразности работы с ним при этом могут меняться.

Полученные значения рисков были определены для случая рассмотрения каждого из активов в отдельности. Риск актива, как известно, величина непостоянная и зависит, в частности, от того, в каком контексте рассматривается данный актив: изолированно или как составная часть инвестиционного портфеля. В первом случае релевантным является общий риск актива, который в данном случае измеряется коэффициентом вариации. Во втором случае релевантным является уже рыночный риск актива, представляющий собой долю риска данного актива в риске портфеля в целом.

Доходность портфеля представляет собой линейную функцию показателей доходности входящих в него активов, может быть рассчитана по формуле средней арифметической взвешенной.

$$K_{пф} = \overline{K^{(1)+(2)}(A_1)} \cdot d(A_1) + \overline{K^{(1)+(2)}(A_2)} \cdot d(A_2) + \overline{K^{(1)+(2)}(A_3)} \cdot d(A_3) \quad (10.16)$$

где: $K_{пф}$ — ожидаемая доходность портфеля;

$\overline{K^{(1)+(2)}(A_1)}, \overline{K^{(1)+(2)}(A_2)}, \overline{K^{(1)+(2)}(A_3)}$ — ожидаемая доходность соответственно 1-го, 2-го и 3-го актива;

$d(A_1), d(A_2), d(A_3)$ — доля в портфеле соответственно 1-го , 2-го и 3-го активов.

Поскольку $A_1 = \$100000, A_2 = \$670000, A_3 = \$130000$, а сумма всех инвестиций (или сумма активов портфеля) составляет $ 900000 , то

$d(A_1) = 100000 / 900000 = 0{,}111;$

$d(A_2) = 670000 / 900000 = 0{,}744;$

$d(A_3) = 130000 / 900000 = 0{,}145.$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Значения $\overline{K^{(1)+(2)}(A_1)}$, $\overline{K^{(1)+(2)}(A_2)}$, $\overline{K^{(1)+(2)}(A_3)}$ берутся из таблицы, откуда следует

$$K_{пф} = 443{,}4 \cdot 0{,}111 + 97{,}6 \cdot 0{,}744 + 503{,}2 \cdot 0{,}145 = 194{,}8\%$$

Поскольку все активы, входящие в инвестиционный портфель, независимы в плане доходности, среднеквадратическое отклонение для портфеля должно определяться по формуле:

$$\sigma_{пф} = \sqrt{d^2(A_1) \cdot \sigma^2(A_1) + d^2(A_2) \cdot \sigma^2(A_2) + d^2(A_3) \cdot \sigma^2(A_3)}\ , \quad (10.17)$$

где: $\sigma_{пф}$ — среднеквадратическое отклонение для портфеля;

$\sigma(A_1), \sigma(A_2), \sigma(A_3)$ — соответственно среднеквадратические отклонения по 1-ому, 2-ому и 3-ему активам.

Отсюда следует, что

$$\sigma_{пф} = \sqrt{0{,}111^2 \cdot 138^2 + 0{,}744^2 \cdot 32{,}8^2 + 0{,}145^2 \cdot 169^2} = 37{,}8\%$$

Коэффициент вариации как мера риска портфеля равен:

$CVAR_{пф} = 37{,}8 / 194{,}8 = 0{,}194$

CVAR пф. = 0,194

Сравнивая риск портфеля с риском по каждому из активов в отдельности, приходим к выводу, что риск при инвестиционных вложениях одновременно во все три актива уменьшился в **1,6–1,73 раза!**

10.2.8. Оценка риска с учетом ликвидности одного из активов

Определенное выше значение риска портфеля было получено, исходя из того, что актив A_2 невозможно реализовать. Применительно к презентационному коттеджу это не соответствует самой идее его строительства. Такие коттеджи можно и даже нужно спустя определенное время реализовывать по выгодным для инвестора ценам. Это связано с моральным устареванием (появлением новых архитектурных и дизайнерских ре-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

шений, появлением более современных строительных технологий), а также с физическим износом коттеджа.

Если следовать этой рекомендации, можно будет:

• эффективно использовать презентационный коттедж как инструмент для заключения строительных контрактов;

• выгодно реализуя отработавший свой презентационный ресурс коттедж, в значительной степени уменьшить риск инвестиционного портфеля.

В случае **успешной** реализации стратегии фирмы, связанной с малоэтажным строительством (доходность A_2 соответствует наиболее вероятной или оптимистической), доходность A_2 по совокупности на следующий двухлетний период (3-й и 4-й годы) будет прогнозироваться более высокой по сравнению с первым двухлетним периодом, а уровень риска при этом снижаться.

В случае же **неуспешной** реализации вышеназванной стратегии руководством компании может быть принято одно из двух решений.

Первое — закрытие этого направления бизнеса и продажа презентационного коттеджа без строительства нового. В этом случае фирма возвращает вложенные средства (полностью или частично), что приводит к **снижению** прогнозируемого риска.

Второе — продолжить начатый бизнес. В этом случае последовательность действий руководства должна быть следующей:

— анализ причин неудач и осуществление необходимых корректив;

— строительство нового презентационного коттеджа;

— продажа старого презентационного коттеджа;

— продолжение начатого бизнеса с учетом корректировок.

Во втором случае прогнозируемый риск, скорее всего, будет **возрастать**, а поэтому рассматривать этот вариант в плане снижения прогнозируемого риска не имеет смысла.

При проведении оценки риска с учетом **ликвидности** презентационного коттеджа появляется актив A_4. A_4 — это тот же A_2 в плане инвестиционных вложений, но реализуется

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

он только в случае сворачивания бизнеса по малоэтажному строительству, когда за счет продажи на третий год презентационного коттеджа фирма возвращает вложенные в актив A_2 финансовые средства. Такой вариант развития событий может иметь место только в случае, когда доходность малоэтажного строительства A_2 и в 1-ом и во 2-ом году соответствует **пессимистической** оценке.

По активу A_4 также строятся экспертные оценки доходности от продажи презентационного коттеджа (пессимистическая, наиболее вероятная и оптимистическая). Следует заметить, что в отличие от первых трех активов A_1, A_2 и A_3, которые предполагаются активами независимыми, между активами A_2, A_4 существует зависимость.

В отличие от оценки риска портфеля, проведенного в первом случае, при проведении оценки риска портфеля с учетом ликвидности презентационного коттеджа следует ввести понятие **мини-портфеля**, состоящего из 2-х активов (A_2 и A_4), между которыми существует корреляционная зависимость. Этот мини-портфель является составной частью полного инвестиционного портфеля.

Как известно из курса теории вероятности, в многомерном случае необходимо учитывать взаимосвязь значений доходности активов портфеля с помощью показателя ковариации и коэффициента корреляции. Если в качестве меры риска выбрано стандартное (среднеквадратическое) отклонение, то его значение для **мини-портфеля**, состоящего из двух активов, будет определяться следующей зависимостью:

$$\sigma_{м.п.} = \sqrt{d_{2\,м.п.}{}^2 \cdot \sigma_2{}^2 + d_{4\,м.п.}{}^2 \cdot \sigma_4{}^2 + 2 \cdot d_{2\,м.п.} \cdot d_{4\,м.п.} \cdot r_{корр}(A_2, A_4) \cdot \sigma_2 \cdot \sigma_4} \quad , (10.18)$$

где: $\sigma_{м.п.}$ — среднеквадратическое отклонение для мини-портфеля;

$d_{2\,м.п}$ — доля актива A_2 в мини-портфеле;

$d_{4\,м.п}$ — доля актива A_4 в мини-портфеле;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

σ_2 — среднеквадратическое отклонение A_2;

σ_4 — среднеквадратическое отклонение актива A_4;

$r_{корр}(A_2, A_4)$ — коэффициент корреляции между активами A_2 и A_4.

Поскольку в инвестиционном плане A_4 — это тот же A_2 (A_4 учитывает ликвидность презентационного коттеджа),

$$d_{2\,м.п} = d_{4\,м.п} = 1$$

В результате формула (10.18) приобретает вид:

$$\sigma_{м.п.} = \sqrt{{\sigma_2}^2 + {\sigma_4}^2 + 2 \cdot r_{корр.}(A_2, A_4) \cdot \sigma_2 \cdot \sigma_4} \quad (10.19)$$

Поскольку возможность продажи презентационного коттеджа, то есть его ликвидность увеличивает доходность, то для мини-портфеля наиболее вероятная доходность должна быть выше доходности одного актива A_2.

Наиболее вероятная доходность (математическое ожидание доходности) мини-портфеля рассчитывается по формуле:

$$K_{м.п.} = \overline{K^{(1)+(2)}(A_2)} + 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot \overline{K(A_4)} = \overline{K^{(1)+(2)}(A_2)} + 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot \sum_{i=1}^{3} K_i(A_4) \cdot P_i(A_4) \,, \quad (10.20)$$

где $K_{м.п.}$ — наиболее вероятная доходность мини-портфеля, состоящего из активов A_2 и A_4;

$0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot \sum_{i=1}^{3} K_i(A_4) \cdot P_i(A_4)$ — прибавка к наиболее вероятной доходности A_2 за счет ликвидности презентационного коттеджа A_4;

$K_i(A_4)$ — прогнозные оценки значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок) A_4;

$P_i(A_4)$ — вероятности осуществления прогнозных значений доходности (i изменяется от 1 до 3 по количеству экспертных оценок) A_4.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Окончательная продажа презентационного коттеджа A_4 осуществляется только в том случае, если в 1-ом и во 2-ом годах реализуются пессимистические доходности A_2. Реализация A_4 носит условно-вероятностный характер, в результате чего на основании формулы полной вероятности Байеса и появляются сомножители **0,3×0,3,** которые определяют вероятности пессимистической доходности по A_2 в 1-ом и 2-ом году.

Экспертные оценки прогнозируемого **дохода** A_4 выглядят следующим образом (см. табл. 31):

Таблица 31

Актив А4 (продажа презентационного коттеджа)		
Вид прогноза	**Значение дохода**	**Вероятность реализации сценария**
Пессимистический прогноз	$450000	0,3
Реалистический прогноз	$550000	0,5
Оптимистический прогноз	$650000	0,2

С учетом дисконтирования будущих доходов к текущей стоимости актива (инвестиционных вложений в A_2) экспертные оценки прогнозируемого дохода по активу A_4 будут выглядеть следующим образом (см. табл. 32):

Таблица 32

Актив А4 (продажа презентационного коттеджа)		
Вид прогноза	**Дисконтированное значение дохода**	**Вероятность реализации сценария**
Пессимистический прогноз	*$378756* $450000/(1+0,09)^2$	0,3
Реалистический прогноз	*$462924* $550000/(1+0,09)^2$	0,5
Оптимистический прогноз	*$547092* $650000/(1+0,09)^2$	0,2

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Оценки прогнозируемой доходности с учетом дисконтирования (табл. 33):

Таблица 33

Актив А4 (продажа презентационного коттеджа)		
Вид прогноза	**Дисконтированное значение дохода**	**Вероятность реализации сценария**
Пессимистический прогноз	**56,5%** 378756/670000	0,3
Реалистический прогноз	**69,1%** 462924/670000	0,5
Оптимистический прогноз	**81,7%** 547092/670000	0,2

На основании этих экспертных оценок ожидаемая доходность актива A_4, если рассматривать этот актив независимо от актива A_2, определяется, как:

$$\overline{K(A_4)} = \sum_{i=1}^{3} K_i(A_4) \cdot P_i(A_4) = 56{,}5 \cdot 0{,}3 + 69{,}1 \cdot 0{,}5 + 81{,}7 \cdot 0{,}2 = 67{,}8\%$$

после чего

$$K_{м.п.} = 97{,}6 + 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot 67{,}8 = 97{,}6 + 6{,}1 = 103{,}7\% \text{ , где}$$

0,3×0,3 — вероятность возникновения события, связанного с продажей A_4.

Среднеквадратическое отклонение A_4 при независимом его рассмотрении относительно A_2 определяется как:

$$\sigma_4 = \sqrt{\left(K(A_{4_1}) - \overline{K(A_4)}\right)^2 \cdot P(A_{4_1}) + \left(K(A_{4_2}) - \overline{K(A_4)}\right)^2 \cdot P(A_{4_2}) + \left(K(A_{4_3}) - \overline{K(A_4)}\right)^2 \cdot P(A_{4_3})} = \quad (10.21)$$

$$= \sqrt{(56{,}3 - 67{,}8)^2 + (69{,}1 - 67{,}8)^2 + (81{,}7 - 67{,}8)^2} = \sqrt{132{,}25 + 1{,}69 + 193{,}21} = 18{,}09\%$$

где: $K(A_{4_1}), K(A_{4_2}), K(A_{4_3})$ — доходности актива A_4 (пессимистический, наиболее вероятный и оптимистический сценарии);

$P(A_{4_1}), P(A_{4_2}), P(A_{4_3})$ — вероятности реализации сценариев для актива *А4*.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В результате (10.21) приобретает следующий вид:

$$\sigma_{м.п.} = \sqrt{1075{,}8 + 327{,}15 + 2 \cdot r_{корр}(A_2, A_4) \cdot 32{,}8 \cdot 18{,}09} = \\ = \sqrt{1402{,}95 + 1186{,}7 \cdot r_{корр}(A_2, A_4)} \quad (10.22)$$

Выражение (10.22) после преобразований содержит только одно неизвестное — коэффициент корреляции $r_{корр}(A_2, A_4)$ между ожидаемыми доходностями A_2 и A_4.

По определению, коэффициентом корреляции двух случайных величин называется отношение их ковариации к произведению среднеквадратических (стандартных) отклонений этих величин:

$$r_{корр}.(A_2, A_4) = \frac{kov(A_2, A_4)}{\sigma_2 \cdot \sigma_4} = \frac{kov(A_2, A_4)}{593{,}35} \quad (10.23)$$

где $kov(A_2, A_4)$ — ковариация A_2 и A_4.

Ковариация A_2 и A_4 определяется по формуле:

$$kov(A_2, A_4) = \overline{K(A_2, A_4)} - \overline{K(A_2)} \cdot \left(0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot \overline{K(A_4)}\right) = \\ = \overline{K(A_2, A_4)} - 0{,}09 \cdot 97{,}6 \cdot 67{,}8 = \overline{K(A_2, A_4)} - 595{,}5 \quad (10.24)$$

Математическое ожидание $\overline{K(A_2 \times A_4)}$ произведения (пересечения) случайных событий A_2 и A_4 определяется по формуле:

$$\overline{K(A_2 \times A_4)} = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} K(A_2)_i \cdot K(A_4)_j \cdot P_{ij} \quad , \quad (10.25)$$

где: P_{ij} — вероятность пересечения событий, то есть вероятность того, что произойдут оба события.

Применительно к активу A_2 это означает, что доходность от использования в рекламных целях презентационного коттеджа может привести к продаже названного коттеджа (актив A_4)

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

только в случае реализации в первый и второй годы пессимистического сценария доходности от коттеджного строительства. В результате выражение (10.25) примет вид:

$$\overline{K(A_2 \times A_4)} = \left(K\left(A_2^{(1)}\right)_{i=1} + K\left(A_2^{(2)}\right)_{i=1}\right) \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}3 * \cdot \\ * \left(0{,}3 \cdot K\left(A_{4_1}\right) + 0{,}5 \cdot K\left(A_{4_2}\right) + 0{,}2 \cdot K\left(A_{4_3}\right)\right), \quad (10.26)$$

где: $K\left(A_2^{(1)}\right)_{i=1}$, $K\left(A_2^{(2)}\right)_{i=1}$ — доходности актива A_2 за первый и второй год по пессимистическому сценарию;

$K\left(A_{4_1}\right)$, $K\left(A_{4_2}\right)$, $K\left(A_{4_3}\right)$ — доходности актива A_4, рассчитанные соответственно по пессимистическому, наиболее вероятному и оптимистическому сценариям;

0,3; 0,5; 0,2 — вероятности реализации пессимистического, наиболее вероятного и оптимистического сценариев продажи презентационного коттеджа;

0,3×0,3 — вероятность реализации пессимистических сценариев доходности актива за первый и второй год.

В результате:

$$\overline{K(A_2, A_4)} = 38{,}8 \cdot 0{,}09 \cdot 67{,}8 = 236{,}6\%$$
$$kov(A_2, A_4) = 236{,}8 - 595{,}5 = -358{,}7$$

Согласно (16) $r_{корр} = \dfrac{-358{,}7}{593{,}35} = -0{,}605$

В результате из (10.22) следует:

$$\sigma_{м.п} = \sqrt{1402{,}95 - 1186{,}7 \cdot 0{,}605} = \sqrt{685} = 26{,}17\%$$

$$CVAR_{м.п.} = \frac{\sigma_{м.п}}{K_{м.п}} = \frac{26{,}17}{103{,}7} = 0{,}252$$

Определим теперь коэффициент вариации как степень риска портфеля при условии ликвидности презентационного коттеджа. Коэффициент вариации равен

$$CVAR_{м.п.} = \frac{\sigma_{м.п}}{K_{м.п}} = \frac{26{,}17}{103{,}7} = 0{,}252.$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Среднеквадратическое отклонение портфеля определяется из формулы (10.17) с той лишь разницей, что вместо актива A_2 используется **мини-портфель**:

$$\sigma_{пф} = \sqrt{d^2(A_1)\cdot\sigma^2(A_1) + d^2{}_{м.п}\cdot\sigma^2{}_{м.п} + d^2(A_3)\cdot\sigma^2(A_3)}\ , \quad (10.27)$$

$$d_{м.п} = d_2 = 0{,}744$$

В итоге

$$\sigma_{пф} = \sqrt{0{,}111^2\cdot 19049{,}8 + 0{,}744^2\cdot 685 + 0{,}145^2\cdot 28557} =$$

$$= \sqrt{234{,}7 + 379{,}17 + 600{,}4} = \sqrt{1214{,}3} = 34{,}85\%$$

Наиболее вероятная доходность портфеля определяется из формулы (10.16)

$$K_{пф} = \overline{K^{(1)+(2)}(A_1)}\cdot d(A_1) + \overline{K^{(1)+(2)}(A_2)}\cdot d(A_2) + \overline{K^{(1)+(2)}(A_3)}\cdot d(A_3),$$

где вместо $\overline{K^{(1)+(2)}(A_2)} = 97{,}6\%$ берется значение $K_{м.п} = 103{,}7\%$.

В итоге $K_{пф} = 199{,}3\%$, после чего получаем:

$$CVAR_{пф} = \frac{34{,}85}{199{,}3} = 0{,}175$$

CVAR пф. = 0,175

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11. ОЦЕНКА РИСКА В УПРАВЛЕНИИ ПОРТФЕЛЕМ ЦЕННЫХ БУМАГ

11.1. Управление рисками финансовых инструментов инвестирования

Под риском отдельного финансового инструмента инвестирования понимается вероятность отклонения фактического инвестиционного дохода от ожидаемой его величины в ситуации неопределенности динамики конъюнктуры соответствующего сегмента финансового рынка и предстоящих результатов хозяйственной деятельности его эмитента.

Первоначальной стадией оценки рисков финансового инвестирования является оценка рисков отдельных финансовых его инструментов. Процесс такой оценки осуществляется по следующим основным этапам:

1. **Идентификация отдельных видов рисков по каждому рассматриваемому финансовому инструменту инвестирования.** Процесс идентификации отдельных видов рисков включает такие стадии:

На первой стадии по каждому финансовому инструменту инвестирования выделяются присущие ему виды систематического риска — ценового, процентного, инфляционного, валютного и т. п.

На второй стадии по рассматриваемым финансовым инструментам инвестирования определяется перечень отдельных видов несистематического риска (коммерческий, структурный и т. п.).

На третьей стадии формируется общий портфель рисков, дифференцируемый как в разрезе отдельных финансовых инструментов инвестирования, так и в разрезе видов систематического и несистематического риска.

2. **Оценка вероятности наступления рискового состояния по отдельным видам рисков финансового инструмента инвестирования.** Если финансовый инструмент инвестирования имеет продолжительный период обращения, такая оценка

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

осуществляется по фактической информационной базе. Если же оценивается вновь имитированный финансовый инструмент инвестирования, то используется информация о характере обращения аналогичных ему инструментов за предшествующий период. Для оценки вероятности наступления рискового события по отдельным рискам финансового инструмента инвестирования используются ранее рассмотренные экономико-статистические, экспертные и аналоговые методы.

3. **Определение размера возможных финансовых потерь при наступлении отдельных рисковых событий по конкретным финансовым инструментам инвестирования.** С учетом имеющейся исходной базы, характеризующей ретроспективные параметры обращения рассматриваемых финансовых инструментов инвестирования (или их аналогов), выявляется диапазон колебаний размера их текущего дохода и курсовой стоимости (рыночной цены). По результатам оценки этих колебаний определяется конкретный размер возможных финансовых потерь, после чего эти потери подразделяются по уровням (допустимому, критическому и катастрофическому).

4. **Оценка общего уровня риска отдельных финансовых инструментов инвестирования с его подразделением на систематический и несистематический риск.** Для оценки общего и несистематического риска отдельных финансовых инструментов инвестирования используются показатели среднеквадратического (стандартного) отклонения и коэффициент вариации. Для оценки систематического риска по этим инструментам применяется бета-коэффициент.

5. **Сопоставление уровня систематического риска отдельных финансовых инструментов инвестирования с ожидаемым уровнем доходности по ним.** В основе выявления адекватности рассматриваемых показателей лежит «Модель оценки стоимости финансовых активов» и ее графическая интерпретация, определяющая линию доходности ценных бумаг. Эта модель помогает инвесторам оценивать соотношение «риск-доходность» по каждому финансовому инструменту инве-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

стирования, принимать соответствующие инвестиционные решения в процессе их отбора в формируемый инвестиционный портфель.

В процессе такого сопоставления следует учесть, что «Линия доходности ценных бумаг», построенная на основе «коэффициента бета», по всей совокупности финансовых инструментов инвестирования носит усредненный характер. Специфика обращения отдельных финансовых инструментов инвестирования может определять разницу в ожидаемых доходах при заданном уровне риска, проявляемую как закономерность в течение длительного периода времени. Разница между фактической доходностью отдельного финансового инструмента инвестирования и ожидаемой его доходностью на основе «Линии доходности ценных бумаг» при конкретном уровне риска, характеризуется «коэффициентом альфа», который может иметь как положительную, так и отрицательную величину. Чем выше положительное значение «коэффициента альфа», тем выше при прочих равных условиях инвестиционная привлекательность рассматриваемого финансового инструмента инвестирования.

6. **Ранжирование рассматриваемых финансовых инструментов инвестирования по уровню риска.** Такое ранжирование в целях использования при отборе финансовых инструментов инвестирования в инвестиционный портфель осуществляется по показателям общего уровня их риска, а также риска систематического и несистематического. Ранговые значения отдельных финансовых инструментов инвестирования должны возрастать по мере роста риска по ним.

Окончательные инвестиционные решения о возможности использования отдельных финансовых инструментов инвестирования с учетом фактора их риска принимаются с учетом рисковых предпочтений инвестора и адекватности соотношения уровня их риска и доходности.

С учетом оценки рисков отдельных финансовых инструментов инвестирования осуществляется управление портфельными рисками предприятия. Это управление осуществляется путем

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

формирования инвестиционного портфеля, в процессе которого его риск увязывается с его доходностью.

11.2. Ожидаемая доходность и риск портфеля

11.2.1. Показатели тесноты связи между доходностями ценных бумаг

Как известно, риск ценной бумаги измеряется такими показателями, как дисперсия и стандартное отклонение. Поэтому ожидаемый риск портфеля представляет собой сочетание стандартных отклонений (дисперсий) входящих в него бумаг. Однако в отличие от ожидаемой доходности портфеля его риск не является обязательно средневзвешенной величиной стандартных отклонений доходностей бумаг. Дело в том, что разные активы могут не одинаково реагировать на изменение конъюнктуры рынка. В результате стандартные отклонения доходности различных бумаг могут погашать друг друга, что приведет к снижению риска портфеля. Риск портфеля зависит от того, в каком направлении изменяются доходности входящих в него активов при изменении конъюнктуры рынка и в какой степени это скажется на итоговом риске портфеля. Поэтому при формировании портфеля ценных бумаг инвестору необходимо знать, каким образом будет изменяться доходность одного актива при изменении доходности другого актива.

Между доходностями ценных бумаг может наблюдаться функциональная зависимость. Это означает, что существует строгое правило, которое связывает значения их доходностей. Наиболее простой является линейная зависимость

$$r_B = a + b r_A, \quad (11.1)$$

где: r_B — доходность бумаги ***B***;

r_A — доходность бумаги ***A***;

a, b — некоторые постоянные величины (константы).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При линейной зависимости одному значению доходности бумаги A строго соответствует значение доходности бумаги B. Приведенное равенство представляет положительную зависимость между бумагами A и B. Об этом говорит знак плюс перед коэффициентом *b*.

Если зависимость задана равенством

$$r_B = a - br_A, \quad (11.2)$$

это означает, что она отрицательная. То есть при росте доходности бумаги A доходность бумаги B падает и наоборот.

На финансовом рынке зависимость между доходностями ценных бумаг часто бывает не функциональной, то есть не жесткой. В этом случае одному значению доходности одной бумаги могут соответствовать разные значения доходности другой бумаги. Зависимость такого рода называют стохастической или вероятностной, статистической. Это означает, что при изменении значения доходности одной бумаги можно говорить лишь о том, какие значения доходности может принять другая бумага и с какой вероятностью. Такое положение вещей объясняется существованием большого количества факторов, влияющих на доходности конкретных активов, и тем, что все их сложно учесть.

При формировании портфеля степень взаимосвязи между доходностями двух ценных бумаг можно определить с помощью таких показателей как *ковариация* и *коэффициент корреляции*.

Ковариация говорит о степени зависимости двух случайных величин. Она может принимать положительные, отрицательные значения и равняться нулю. Если ковариация (можно говорить корреляция) положительна, это говорит о том, что при изменении значения одной переменной другая имеет тенденцию изменяться в том же направлении. Так, при положительной ковариации доходностей двух бумаг с ростом доходности первой бумаги доходность второй также будет расти. При падении доходности первой бумаги доходность второй также будет снижаться.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При отрицательной ковариации или корреляции переменные имеют тенденцию изменяться в противоположных направлениях. В таком случае рост доходности первой бумаги будет сопровождаться падением доходности второй бумаги, и наоборот. Чем больше значение ковариации по абсолютной величине, тем сильнее зависимость между переменными. Если ковариация доходностей двух ценных бумаг равна нулю, никакой зависимости между переменными не наблюдается.

Пусть имеются статистические данные по доходности бумаг A и B за n лет. Доходность бумаги A за первый год равна r_{A_1}, второй — r_{A_2},…, $n-ой-$ r_{A_n}. Соответственно доходность бумаги B за первый год составила r_{B_1}, во второй — r_{B_2},…, в $n-й-$ r_{B_n}. Необходимо рассчитать ковариацию доходности бумаг. Разобьем расчеты на несколько шагов.

ШАГ 1. Определяем среднюю доходность бумаг A и B за n лет.

$$\overline{r_A} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_{A_i}}{n}, \quad \overline{r_B} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_{B_i}}{n}, \quad (11.3)$$

где: $\overline{r_A}$ — средняя доходность бумаги A;

$\overline{r_B}$ — средняя доходность бумаги B.

ШАГ 2. Находим отклонения фактической доходности бумаг для каждого периода от средней доходности.

Для бумаги A:

$$\left(r_{A_1} - \overline{r_A}\right); \left(r_{A_2} - \overline{r_A}\right); \ldots; \left(r_{A_n} - \overline{r_A}\right);$$

Для бумаги B:

$$\left(r_{B_1} - \overline{r_B}\right); \left(r_{B_2} - \overline{r_B}\right); \ldots; \left(r_{B_n} - \overline{r_B}\right)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ШАГ 3. Перемножаем отклонения доходностей бумаг для каждого периода и суммируем их:

$$(r_{A_1} - \overline{r_A})(r_{B_1} - \overline{r_B}) + (r_{A_2} - \overline{r_A})(r_{B_2} - \overline{r_B}) + \ldots + (r_{A_n} - \overline{r_A})(r_{B_n} - \overline{r_B}) = \sum_{i=1}^{n} (r_{A_i} - \overline{r_A})(r_{B_i} - \overline{r_B})$$

ШАГ 4. Делим полученную сумму на количество наблюдений. Это и будет ковариация доходностей бумаг:

$$Cov_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (r_{A_i} - \overline{r_A})(r_{B_i} - \overline{r_B})}{n}, \quad (11.4)$$

где: $Cov_{A,B}$ — ковариация доходности активов A и B;

$\overline{r_A}$ — средняя доходность актива A за n периодов;

$\overline{r_B}$ — средняя доходность актива B за n периодов;

r_{A_i} — доходность актива A в i-ом периоде;

r_{B_i} — доходность актива B в i-ом периоде;

n — число периодов, за которые регистрировалась доходность активов A и B.

Пример.

Доходность бумаги A за пять лет составила соответственно 20%, 25%, 22%, 28%, 24%. Доходность бумаги B*: 24%, 28%, 25%, 27%, 23%. Определить ковариацию доходностей бумаг.*

Решение.

Определим среднюю доходность бумаг по формулам:

$$\overline{r_A} = \frac{20 + 25 + 22 + 28 + 24}{5} = 23{,}8\%,$$

$$\overline{r_B} = \frac{24 + 28 + 25 + 27 + 23}{5} = 25{,}4\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Находим отклонения доходностей для каждого периода, перемножаем их и суммируем:

$$(20-23{,}8)(24-25{,}4)+(25-23{,}8)(28-25{,}4)+(22-23{,}8)(25-25{,}4)+(28-23{,}8)(27-25{,}4)+$$
$$+(24-23{,}8)(23-25{,}4)=15{,}4$$

Определяем ковариацию:

$$Cov=\frac{15{,}4}{5}=3{,}08$$

При расчете ковариации используется только выборка из генеральных совокупностей доходностей ценных бумаг, поскольку невозможно учесть все их значения. Поэтому в формуле (11.4) получают ковариацию, которую называют выборочной. В этом случае, как и при расчете дисперсии, оценка ковариации будет иметь отрицательное смещение, так как отклонения считаются не от истинного среднего значения переменных, а от значений выборочных средних. Значения выборочных средних непосредственно находятся в центре выборки и поэтому отклонения от них в среднем меньше, чем от действительных средних значений переменных. Оценка ковариации будет несмещенной, если в формуле ковариации в знаменателе поставить $n-1$.

$$Cov_{A,B}=\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(r_{A_i}-\overline{r_A}\right)\times\left(r_{B_i}-\overline{r_B}\right)}{n-1} \quad (11.5)$$

Для нашего примера несмещенная оценка ковариации составляет:

$$Cov_{AB}=\frac{15{,}4}{4}=3{,}85$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Коэффициент корреляции характеризует степень тесноты линейной зависимости переменных и является безразмерной величиной. Он рассчитывается по формуле

$$Corr_{A,B} = \frac{Cov_{A,B}}{\sigma_A \sigma_B}, \quad (11.6)$$

где: $Corr_{A,B}$ — коэффициент корреляции доходности активов A и B;

$Cov_{A,B}$ — ковариация доходности активов A и B;

σ_A — стандартное отклонение доходности актива A;

σ_B — стандартное отклонение доходности актива B.

Коэффициент корреляции изменяется в пределах от –1 до +1. Положительное значение коэффициента говорит о том, что доходности активов при изменении конъюнктуры изменяются в одном направлении, отрицательное — в направлении противоположном. При нулевом значении коэффициента корреляция между доходностями активов отсутствует. Если коэффициент равен +1, между доходностями двух ценных бумаг существует положительная линейная зависимость.

Если коэффициент корреляции положительный, но меньше +1 $0 < r_{AB} < 1$, между доходностями двух бумаг также существует зависимость, но менее строгая — прослеживается закономерность: большему значению A соответствует большее значение B. Поскольку корреляция меньше, чем +1, в отдельных случаях при росте доходности бумаги A доходность B может и падать, и наоборот. Таким образом, положительная корреляция означает, что при возрастании одной из переменных другая имеет тенденцию в среднем возрастать (см. рис. 29).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

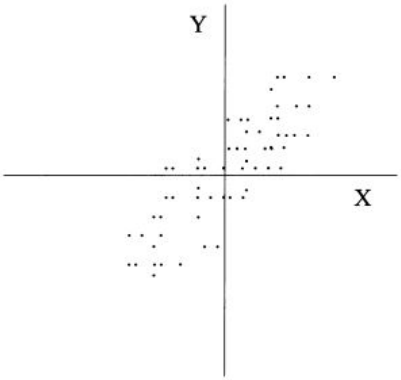


Рис. 29. Положительная корреляция, меньше, чем +1

Если коэффициент корреляции равен –1, между доходностями бумаг существует отрицательная линейная функциональная зависимость, соответствующая формуле $r_B = a - br_A$. В случае, если коэффициент корреляции $-1 < r_{AB} < 0$ при возрастании доходности одной бумаги доходность другой имеет тенденцию в среднем убывать (см. рис. 30).

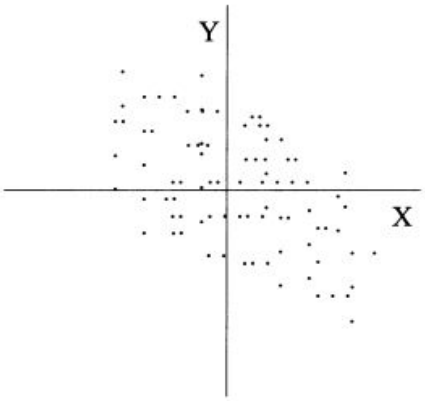


Рис. 30. Отрицательная корреляция, больше чем –1

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

При коэффициенте корреляции, равном нулю, никакой зависимости между переменными нет. Картина значений переменных A и B будет представлять некоторое рассеяние, по которому нельзя обнаружить какое-либо подобие нисходящей или восходящей закономерности (см. рис. 31)

Рис. 31. Нулевая корреляция

Вернемся к примеру с доходностями бумаг A и B, рассчитаем для них коэффициент корреляции. Полученная ковариация равнялась 3,85. Стандартные отклонения доходностей бумаг A и B соответственно составляют:

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{(2-23{,}8)^2 + (25-23{,}8)^2 + (22-23{,}8)^2 + (28-23{,}8)^2 + (24-23{,}8)^2}{4}} = 3{,}033\%$$

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{(24-25{,}4)^2 + (28-25{,}4)^2 + (25-25{,}4)^2 + (27-25{,}4)^2 + (23-25{,}4)^2}{4}} = 2{,}074\%$$

Коэффициент корреляции равен:

$$Corr_{AB} = \frac{3{,}85}{3{,}033 \cdot 2{,}074} = 0{,}612$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.2.2. Риск портфеля, состоящего из двух активов

Риск портфеля, состоящего из двух активов, рассчитывается по формуле

$$\sigma_P^{\,2} = \theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \theta_B^{\,2}\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A\theta_B Cov_{A,B} \quad (11.7)$$

где: $\sigma_P^{\,2}$ — риск (дисперсия) портфеля;

θ_A — удельный вес актива A в портфеле;

θ_B — удельный вес актива B в портфеле;

$Cov_{A,B}$ — ковариация доходности активов A и B.

По приведенной формуле получаем риск портфеля, измеренный дисперсией. Риск портфеля, измеренный стандартным отклонением доходности σ_P, определяется по формуле: $\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^{\,2}}$

Пример.

Определить риск портфеля, состоящего из бумаг А и В, если $\theta_A = 0{,}3$; $\theta_B = 0{,}7$; $\sigma_A = 20\%$; $\sigma_B = 30\%$; $Corr_{A,B} = 0{,}5$.

$$Corr_{A,B} = \frac{Cov_{A,B}}{\sigma_A\sigma_B} \text{ или } Cov_{A,B} = \sigma_A\sigma_B Corr_{A,B}, \text{ откуда}$$

Дисперсия портфеля составляет:

$$\sigma_P^{\,2} = 0{,}3^2 \cdot 20^2 + 0{,}7^2 \cdot 30^2 + 2 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}7 \cdot 20 \cdot 30 \cdot 0{,}5 = 36 + 441 + 126 = 603$$

Риск портфеля равен: $\sigma_P = \sqrt{603} = 24{,}56\%$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Выше мы записали, что $Corr_{A,B} = \frac{Cov_{A,B}}{\sigma_A \sigma_B}$. Поэтому формулу можно переписать, воспользовавшись коэффициентом корреляции, а именно:

$$\sigma_P{}^2 = \theta_A{}^2 \sigma_A{}^2 + \theta_B{}^2 \sigma_B{}^2 + 2\theta_A \theta_B \sigma_A \sigma_B Corr_{A,B} \quad (11.8)$$

11.2.3. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходности +1

При корреляции +1 переменные находятся в прямой функциональной зависимости. Графически она представляет собой прямую линию. Для такого случая (11.8) превращается в формулу квадрата суммы, так как $Corr_{A,B} = 1$.

$$\sigma_P{}^2 = \theta_A{}^2 \sigma_A{}^2 + \theta_B{}^2 \sigma_B{}^2 + 2\theta_A \theta_B \sigma_A \sigma_B Corr_{A,B} = \left(\theta_A \sigma_A + \theta_B \sigma_B\right)^2$$

или $\sigma_P = \theta_A \sigma_A + \theta_B \sigma_B$ (11.9)

Таким образом, если доходности активов имеют корреляцию +1, риск портфеля — это средневзвешенный риск входящих в него активов. Объединение таких активов в один портфель не позволяет воспользоваться возможностями диверсификации для снижения риска. При изменении конъюнктуры доходности активов будут изменяться в прямой зависимости в одном и том же направлении, как показано на рис. 32. В этом случае диверсификация не приводит к сокращению риска, а только усредняет его. Уменьшить риск можно только одновременно с сокращением и значения ожидаемой доходности.

Если $\theta_A = 1$, то $\sigma_p = \sigma_A$ и $E_p = E_A$;

если $\theta_B = 1$, то $\sigma_p = \sigma_B$ и $E_p = E_B$.

Изменяя удельный вес активов A и B в портфеле, инвестор может сформировать любой портфель, который бы располагался на прямой AB (см. рис. 32).

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

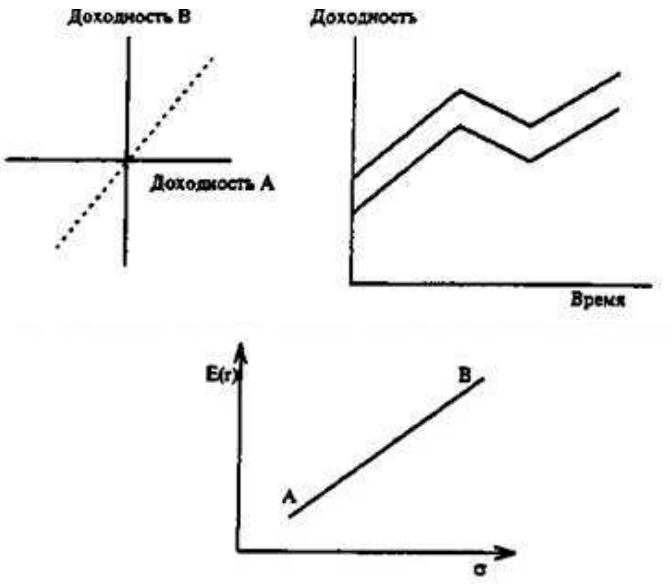


Рис. 32. Варианты портфелей, состоящих из двух активов с корреляцией доходности +1

11.2.4. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходности –1

При корреляции –1 доходности активов находятся в обратной функциональной зависимости. Графически она представляет собой нисходящую прямую линию, как показано на рис. 33. Для такого случая формула

$$\sigma_P^{\,2} = \theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \theta_B^{\,2}\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A\theta_B\sigma_A\sigma_B Corr_{A,B}$$

превращается в формулу квадрата разности:

$$\sigma_P^{\,2} = \theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \theta_B^{\,2}\sigma_B^{\,2} - 2\theta_A\theta_B\sigma_A\sigma_B = \left(\theta_A\sigma_A - \theta_B\sigma_B\right)^2 \text{ или}$$

$$\sigma_p = \left|\theta_A\sigma_A - \theta_B\sigma_B\right|, \text{ причем } \sigma_P \geq 0 \quad (11.10)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

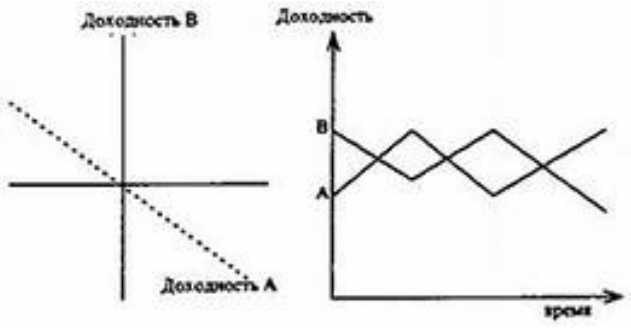


Рис. 33. Корреляция доходностей –1

Объединение в портфель активов с корреляцией –1 позволяет уменьшить его риск по сравнению с риском каждого отдельного актива, поскольку, как показано на рис. 33, при изменении конъюнктуры разнонаправленные движения доходности активов ***A*** и ***B*** будут гасить друг друга. При этом ожидаемая доходность портфеля останется неизменной и будет зависеть от ожидаемой доходности каждого актива и его удельного веса в портфеле.

Инвестор, сочетая в портфеле активы ***A*** и ***B*** в различных пропорциях, имеет возможность с точки зрения риска и доходности получить любой портфель. Этот портфель можно будет обозначить точкой, лежащей на отрезках прямых ***AC*** и ***BC***, как показано на рис. 34. В точке ***C*** портфель инвестора не будет иметь риска. Чтобы сформировать такой портфель, необходимо найти соответствующие удельные веса активов ***A*** и ***B***. Для этого приравняем уравнение $\sigma_p = \theta_A\sigma_A - \theta_B\sigma_B$ к нулю и определим θ_A и θ_B.

$$\sigma_p = \theta_A\sigma_A - \theta_B\sigma_B = 0$$

Поскольку $\theta_A = 1 - \theta_B$, то $(1-\theta_B)\sigma_A - \theta_B\sigma_B = 0$

Отсюда $\theta_B = \dfrac{\sigma_A}{\sigma_A + \sigma_B}$, $\theta_A = \dfrac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$ (11.11)

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если $\theta_A = 1$, то $\sigma_p = \sigma_A$, $E_p = E_A$ (точка A);

если $\theta_B = 1$, то $\sigma_p = |-\sigma_B| = \sigma_B$, $E_p = E_B$ (точка B).

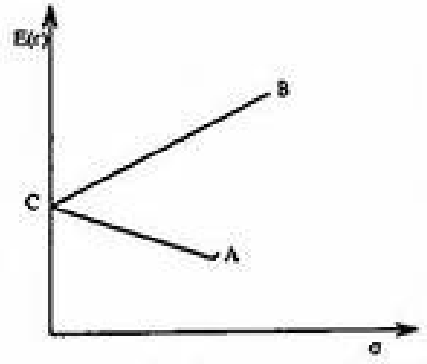


Рис. 34. Варианты портфелей, состоящих из двух активов с корреляцией доходностей –1

Пример.

$\sigma_A = 0{,}0268; \sigma_B = 0{,}0350$. Тогда

$$\theta_B = \frac{0{,}0268}{0{,}0268 + 0{,}0350} = 0{,}4337$$

$$\theta_A = 1 - 0{,}4337 = 0{,}5663$$

Это означает, что если вкладчик планирует инвестировать 100 млн руб. в активы A и B, то для формирования портфеля без риска ему необходимо приобрести актив A на сумму 100 н.×0,5663=56,63 млн руб. и актив B на 100 млн × 0,4337 = =43,37 млн руб.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.2.5. Риск портфеля из двух активов с отсутствием корреляции доходности

При нулевой корреляции между доходностями активов формула $\sigma_P{}^2 = \theta_A{}^2\sigma_A{}^2 + \theta_B{}^2\sigma_B{}^2 + 2\theta_A\theta_B\sigma_A\sigma_B Corr_{A,B}$ принимает вид:

$$\sigma_P{}^2 = \theta_A{}^2\sigma_A{}^2 + \theta_B{}^2\sigma_B{}^2 \quad (11.12)$$

Как следует из представленной формулы, объединение в портфель активов с доходностями, которые не имеют корреляции, как и в предыдущем случае, позволяет воспользоваться диверсификацией для снижения риска.

Доходности двух активов не имеют корреляции, если графически их нельзя представить с той или иной степенью приближения в виде восходящей или нисходящей прямой линии.

Пример.

Определить риск портфеля, состоящего из бумаг A *и* B, *если* $\theta_A = 0{,}3;\ \theta_B = 0{,}7;\ \sigma_A = 20\%;\ \sigma_B = 30\%$, *коэффициент корреляции доходностей равен нулю.*

Решение.

Дисперсия портфеля составляет:

$$\sigma_P{}^2 = 0{,}3^2 \cdot 20^2 + 0{,}7^2 \cdot 30^2 = 477$$

Риск портфеля, представленный стандартным отклонением, равен:

$$\sigma_P = \sqrt{477} = 21{,}84\%$$

При отсутствии корреляции доходностей двух активов можно найти портфель с минимальным уровнем риска, если продифференцировать уравнение $\sigma_P{}^2 = \theta_A{}^2\sigma_A{}^2 + \theta_B{}^2\sigma_B{}^2$ по θ_A и приравнять его к нулю при условии, что $\theta_B = 1 - \theta_A$:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$\frac{d\sigma_P}{d\theta_A} = \left[\theta_A{}^2\sigma_A{}^2 + (1-\theta_A)^2\sigma_B{}^2\right]' = \left[\theta_A{}^2\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2 - 2\theta_A\sigma_B{}^2 + \theta_A{}^2\sigma_B{}^2\right] =$$

$$2\theta_A\sigma_A{}^2 - 2\sigma_B{}^2 + 2\theta_A\sigma_B{}^2 = 0$$

Отсюда: $\theta_A\left(\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2\right) = \sigma_B{}^2$ или

$$\theta_A = \frac{\sigma_B{}^2}{\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2} \quad и \quad \theta_B = 1 - \frac{\sigma_B{}^2}{\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2} = \frac{\sigma_A{}^2}{\sigma_A{}^2 + \sigma_B{}^2} \quad (11.13)$$

Мы рассмотрели риск портфеля для случаев корреляции доходностей активов +1 , –1 и нулевой корреляции. Как следует из наших рассуждений, риск портфеля тем меньше, чем меньше корреляция доходностей входящих в него активов. Поэтому инвестору следует объединять в портфель бумаги с наименьшей корреляцией (смысл фразы «наименьшая корреляция» заключается в том, что корреляция ценных бумаг в портфеле должна стремиться к –1). В этом случае он сможет снизить ожидаемый риск портфеля, не уменьшая его ожидаемой доходности.

Пример.

IIмеются бумаги A и B с одинаковой ожидаемой доходностью 20% и бумаги C и D с доходностью 30%. Корреляция доходностей бумаг A и C равна 0,8, а бумаг B и D составляет 0,4. IIнвестор может сформировать первый портфель из бумаг A и C, второй портфель — из бумаг B и D. Бумаги с доходностью 20% он включает в портфели в удельном весе 0,3, а бумаги с доходностью 30% — в удельном весе 0,7.

Ожидаемая доходность и первого, и второго портфелей одинакова и согласно формуле

$$E(r_p) = \theta_1 E(r_1) + \theta_2 E(r_2) + ... + \theta_n E(r_n)$$

определяется как $0{,}3 \cdot 20 + 0{,}7 \cdot 30 = 27\%$

Риск первого портфеля составляет:

$$\sigma_1 = \sqrt{0{,}3^2 \cdot 20^2 + 0{,}7^2 \cdot 30^2 + 2 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}7 \cdot 20 \cdot 30 \cdot 0{,}8} = 26{,}05$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Риск второго портфеля равен:

$$\sigma_2 = \sqrt{0{,}3^2 \cdot 20^2 + 0{,}7^2 \cdot 30^2 + 2 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}7 \cdot 20 \cdot 30 \cdot 0{,}4} = 24{,}04\% .$$

Рациональный инвестор остановит свой выбор на втором портфеле, так как он предлагает такой же уровень ожидаемой доходности, что и первый портфель, но его риск меньше риска первого портфеля.

Для того, чтобы лучше представить идею и эффект диверсификации портфеля при различной корреляции доходностей входящих в него активов, мы рассмотрели риск портфеля, состоящего только из двух активов. Общие выводы, которые можно сделать по результатам вышесказанного, состоят в следующем:

1) если в портфель объединяются активы с корреляцией +1, то достигается только усреднение, а не уменьшение риска;

2) если в портфель объединяются активы с корреляцией меньше, чем +1, то его риск уменьшается. Уменьшение риска портфеля достигается при сохранении неизменного значения ожидаемой доходности;

3) чем меньше корреляция доходности активов, тем меньше риск портфеля;

4) если в портфель объединяются активы с корреляцией –1, то можно сформировать портфель без риска;

5) при формировании портфеля необходимо стремиться объединить в него активы с наименьшей корреляцией.

Основоположником современной теории портфеля является Г. Марковиц. Именно ему принадлежит идея для снижения риска портфеля объединять в него активы с наименьшей корреляцией. Согласно Марковцу, чем меньше корреляция доходностей бумаг в портфеле, тем больше его степень диверсификации. Следует отметить, что диверсификация позволяет снизить риск портфеля для обычной конъюнктуры рынка. В условиях финансовых крахов сложившиеся корреляции между доходностями активов нарушаются, и динамика их доходностей будет такова, как если бы они имели корреляцию близкую к +1.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.2.6. Риск портфеля, состоящего из нескольких активов

Выше мы рассмотрели портфель, состоящий из двух активов, и сделали общие выводы относительно его формирования. Они верны и для портфеля, объединяющего большее количество активов.

Рассмотрим, каким образом определяется риск портфеля, состоящего из нескольких активов. Он рассчитывается по формуле:

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i\theta_j Cov_{i,j}} \quad (11.14)$$

где: σ_P — риск портфеля;

θ_i _ удельный вес *i*-го актива в портфеле;

θ_j — удельный вес *j*-го актива в портфеле;

$Cov_{i,j}$ _ ковариация доходности *i*-го и *j*-го активов.

Чтобы проиллюстрировать использование данной формулы, рассчитаем риск портфеля, состоящего из трех активов.

Пример.

Портфель состоит из трех бумаг — A, B и C; $\theta_A = 0{,}2$; $\theta_B = 0{,}3$; $\theta_C = 0{,}5$; $\sigma_A = 30\%$; $\sigma_B = 20\%$; $\sigma_C = 10\%$; $Cov_{A,B} = 3{,}8$; $Cov_{A,C} = 2{,}5$; $Cov_{B,A} = 3{,}8$; $Cov_{B,C} = 5{,}5$; $Cov_{C,A} = 2{,}5$; $Cov_{C,B} = 5{,}5$.

Определить риск портфеля.

Для наглядности сведем данные о дисперсии и ковариации бумаг в табл. 34.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таблица 34.

Ковариационная матрица

	A	B	C
A	30·30	3,8	2,5
B	3,8	20*20	5,5
C	2,5	5,5	10·10

Ковариационная матрица характеризуется тем, что ее диагональные члены являются дисперсиями случайных величин. В нашем случае это позиции *AA, BB,CC*. Остальные члены представляют собой ковариации доходностей активов.

В исходной формуле стоит знак двойной суммы ΣΣ. Он означает, что, раскрывая формулу, мы должны вначале взять значение $i = 1$ и умножить на него все значения j от 1 до n. Затем повторить данную операцию, но уже для $i = 2$ и т. д. В итоге мы получим n слагаемых. Расчеты по нашему примеру представлены в табл. 35.

Решение.

Дисперсия портфеля равна:

$$\sigma_P^2 = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 30 \cdot 30 + 0,2 \cdot 0,3 \cdot 3,8 + 0,2 \cdot 0,5 \cdot 2,5 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 3,8 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 20 \cdot 20 +$$
$$+ 0,3 \cdot 0,5 \cdot 5,5 + 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 5,5 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 10 = 99,606$$

Стандартное отклонение портфеля составляет:

$$\sigma_P = \sqrt{99,606} = 9,98\%$$

Таблица 35.

Определение дисперсии и стандартного отклонения

Активы	Произведения
AA	0,2×0,2×30×30 = 36
AB	0,2×0,3×3,8 = 0,228
AC	0,2×0,5×2,5 = 0,25
BA	0,3×0,2×3,8 =0,228
BB	0,3×0,3×20×20 = 36
BC	0,3×0,5×5,5 = 0,825
CA	0,5×0,2×2,5 = 0,25
CB	0,5×0,3×5,5 = 0,825
CC	0,5×0,5×10×10 = 25
	$\sigma_P^2 = 99,606$ $\sigma_P = 9,98\%$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как уже отмечалось выше, для портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходности +1, риск представляет собой средневзвешенный риск входящих в него активов. Поэтому для такого случая не наблюдается уменьшение риска, а происходит только его усреднение. Данный принцип сохраняется и для портфеля, насчитывающего много активов с корреляцией доходности +1. Если портфель состоит из активов с корреляцией равной нулю, то риск портфеля рассчитывается по формуле:

$$\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \theta_i{}^2 \sigma_i{}^2 \quad (11.15)$$

и $\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \theta_i{}^2 \sigma_i{}^2}$

Когда бумаги имеют одинаковую дисперсию и удельный вес, представленные формулы принимают соответствующий вид:

$$\sigma_P{}^2 = \frac{\sigma^2}{n^2} \text{ и } \sigma_P = \frac{\sigma}{n} \quad (11.16)$$

Как следует из представленных выше формул, риск портфеля убывает по мере увеличения количества входящих в него активов.

Формулу $\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \theta_i \theta_j Cov_{i,j}$ можно переписать в следующей форме:

$$\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \theta_i{}^2 \sigma_i{}^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \theta_i{}^2 \theta_j{}^2 Cov_{ij} \quad (11.17)$$

Если в портфель включить бумаги в равном удельном весе, формула запишется как:

$$\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{1}{n}\right)^2 \sigma_i{}^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n} \cdot Cov_{ij}, \quad (11.18)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где $\frac{1}{n}$ — удельный вес бумаги в портфеле.

При увеличении количества активов в портфеле значение первого слагаемого в формуле будет уменьшаться и при большом значении n оно приблизится к нулю. Поэтому для большого значения n последнюю формулу можно записать как:

$$\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n} \cdot Cov_{ij} \quad (11.19)$$

Умножим и разделим правую часть формулы на значение *(n–1)*:

$$\sigma_P{}^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \frac{n-1}{n} \cdot \frac{Cov_{ij}}{n(n-1)} = \frac{n-1}{n} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \frac{Cov_{ij}}{n(n-1)} \quad (11.20)$$

В формуле для большого значения *n* выражение $\frac{n-1}{n}$ будет стремиться к единице, а выражение $\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1, i \neq j}^{n} \frac{Cov_{ij}}{n(n-1)}$ — к средней ковариации доходностей активов, входящих в портфель, так как в числителе данного выражения стоит сумма ковариаций, а в знаменателе — их число. Таким образом, при наличии в портфеле большого количества бумаг и при условии, что их удельные веса приблизительно одинаковы, риск портфеля по своей величине будет близок к значению средней ковариации доходностей входящих в него активов.

11.2.7. Доминирующий портфель

Сравним портфели P_1 и P_2, представленные на рис. 35. Оба эти портфеля имеют риск, равный величине σ_1, но ожидаемая доходность портфеля P_2 больше ожидаемой доходности портфеля P_1. Поэтому рациональный инвестор предпочтет остановить выбор на портфеле P_2.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Сравним портфель P_2 с P_3. Эти портфели имеют одинаковую ожидаемую доходность r_2, но риск портфеля P_2 меньше риска портфеля P_3. Поэтому инвестор предпочтет портфель P_2 портфелю P_3. Если один портфель (актив) имеет более высокий уровень доходности при том же уровне риска или более низкий риск при той же ожидаемой доходности, чем остальные портфели (активы), его называют *доминирующим*. На рис. 35 портфель P_2 является доминирующим по отношению к портфелям P_1 и P_3.

Сравним два портфеля — P_2 и P_4. Мы не можем сказать, что один из них является доминирующим по отношению к другому, поскольку эти портфели имеют разные значения, как ожидаемой доходности, так и риска. Портфель P_4 имеет как более высокую ожидаемую доходность, так и более высокий риск по сравнению с портфелем P_2. Рациональный инвестор всегда сделает выбор в пользу доминирующего портфеля, поскольку доминирующий портфель — это наилучший выбор с точки зрения доходности и риска для всех возможных альтернативных вариантов других портфелей.

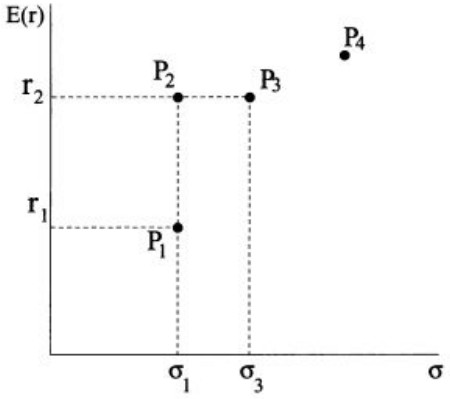


Рис. 35 . Доминирующий портфель

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.2.8. Эффективный набор портфелей

Корреляция между доходностями двух финансовых инструментов в портфеле может изменяться от –1 до +1. На рис. 36 все возможные комбинации портфелей, состоящих из двух активов с корреляцией –1, располагаются на отрезках прямых ***AC*** и ***CB***, а все комбинации портфелей с корреляцией +1 — на ***AB*** (обоснование вышесказанного представлено в ***11.2.3.*** и ***11.2.4.***). Комбинации портфелей из двух активов для других значений корреляции доходности располагаются внутри треугольника ***ABC***. Таким образом, пространство треугольника ***ABC*** представляет собой все возможные сочетания риска и доходности портфелей, состоящих из двух активов, в пределах корреляции их доходности от –1 до +1.

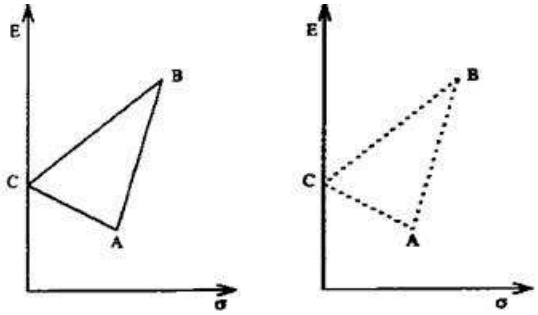


Рис. 36. Варианты портфелей из двух активов, корреляция доходности которых изменяется от –1 до + 1 (второй рисунок — корреляция меньше +1).

В то же время на практике подавляющая часть активов имеет корреляцию отличную от –1 и +1, и большинство активов имеют положительную корреляцию. Если построить график для портфелей, состоящих из активов ***A*** и ***B*** при меньшей корреляции, чем +1, то он примет *выпуклый* вид, как показано на рис. 37 сплошной линией.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

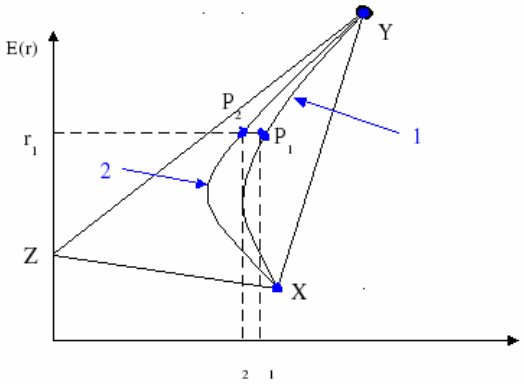


Рис. 37. Варианты портфелей из двух активов с различной степенью корреляции доходности

Чем меньше корреляция (полагается стремление к отрицательности) между доходностью активов, тем более выпуклой будет график. На рис. 37 линия 2 представляет меньшую корреляцию доходности активов ***A*** и ***B*** по сравнению с линией 1. Как видно из рис. 37, чем меньше корреляция доходности активов, тем более они привлекательны для формирования портфеля, поскольку инвестор может получить тот же уровень ожидаемой доходности при меньшем риске. Так, портфель P_2 на рис. 37 предлагает то же значение ожидаемой доходности r_1, что и P_1, однако его риск меньше и равен σ_2, а первого портфеля — σ_1.

Как показано на рис 38, если активы имеют корреляцию меньше +1, инвестор может сформировать любой портфель, который бы располагался на кривой ***ADB***. Однако рациональный инвестор остановит свой выбор только на верхней части данной кривой, а именно, отрезке ***DB***, поскольку на нем расположены портфели, которые приносят более высокий уровень ожидаемой доходности при той же величине риска по сравнению с портфелями на участке ***DA***. Сравним для наглядности портфели P_1 и P_2. Оба портфеля имеют риск равный σ_1, но ожидаемая доходность портфеля P_2 больше ожидаемой доходности портфеля P_1.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

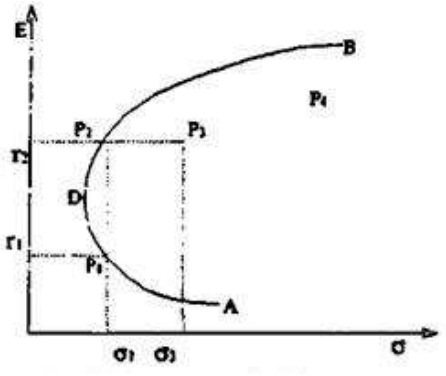


Рис. 38. Варианты портфелей из двух активов с корреляцией доходности меньше +1

Если инвестор формирует портфель из двух активов, ***A*** и ***B***, как показано на рис. 38, то в точке ***D*** он может получить для сочетания данных активов портфель с наименьшим уровнем риска. Чтобы его сформировать, необходимо найти удельные веса в портфеле активов ***A*** и ***B***. Это можно сделать, продифференцировав уравнение

$$\sigma_P^{\,2} = \theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \theta_B^{\,2}\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A\theta_B Cov_{A,B} \quad \text{по } \theta_A$$

и приравняв его к нулю при условии, что $\theta_B = 1 - \theta_A$

$$\left[\theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \theta_B^{\,2}\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A\theta_B Cov_{A,B}\right]' = \left[\theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + (1-\theta_A)^2\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A(1-\theta_A)Cov_{A,B}\right]' =$$
$$= \left[\theta_A^{\,2}\sigma_A^{\,2} + \sigma_B^{\,2} - 2\theta_A\sigma_B^{\,2} + \theta_A^{\,2}\sigma_B^{\,2} + 2\theta_A Cov_{A,B} - 2\theta_A^{\,2}Cov_{A,B}\right]' =$$
$$2\left[\theta_A\sigma_A^{\,2} - \sigma_B^{\,2} + \theta_A\sigma_B^{\,2} + Cov_{A,B} - 2\theta_A Cov_{A,B}\right] = 0$$

Отсюда

$$\theta_A = \frac{\sigma_B^{\,2} - Cov_{A,B}}{\sigma_A^{\,2} + \sigma_B^{\,2} - 2Cov_{A,B}},\ \theta_B = \frac{\sigma_A^{\,2} - Cov_{A,B}}{\sigma_A^{\,2} + \sigma_B^{\,2} - 2Cov_{A,B}}. \quad (11.21)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если объединить в портфель не два, а большее число активов, например, A, E, D, C, корреляция доходности которых лежит в диапазоне от –1 до +1, то, в зависимости от их удельных весов, можно построить множество портфелей с различными параметрами риска и доходности, которые расположены в рамках фигуры *ABCDE*, как показано на рис. 39. Такая картина объясняется тем, что на самом деле можно выбрать сколько угодно портфелей, состоящих из двух активов, которые будут отличаться значениями доходностей и рисков входящих в них активов, в том числе и таких, как показано на рис. 39. Огибающая ABC учитывает степень корреляции входящих в портфель активов. Чем больше степень выпуклости этой огибающей, тем больше степень отрицательной корреляции между активами, а значит и выше степень диверсификации рисков, что в итоге приводит к уменьшению общего риска портфеля.

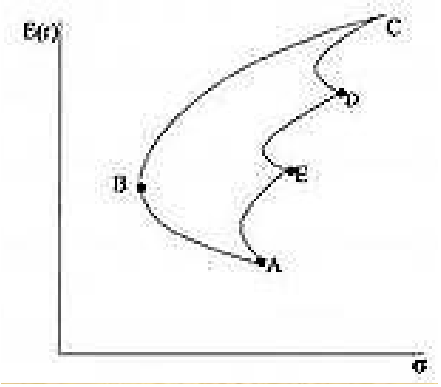


Рис. 39. Эффективный набор портфелей

Рациональный инвестор будет стремиться минимизировать свой риск и увеличить доходность. Поэтому всем возможным портфелям, представленным на рисунке, вкладчик предпочтет только те, которые расположены на отрезке BC, поскольку они являются доминирующими к портфелям, расположенным на AB и обладающим тем же уровнем риска, за счет более высокой

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

доходности. Набор портфелей на отрезке BC называют *эффективным набором портфелей. Эффективный набор портфелей — это набор доминирующих портфелей.* Набор портфелей на участке BC называют еще *эффективной границей.* Она открыта Г. Марковцем в 50-х гг.

Чтобы определить эффективную границу, необходимо на основе уравнения (11.14) рассчитать соответствующие удельные веса, входящих в портфель активов, при которых минимизируется значение стандартного отклонения для каждого данного уровня доходности при условии, что $\sum_{i=1}^{n}\theta_i r_i = E(r_P), \sum_{i=1}^{n}\theta_i = 1$ и $\theta_i \geq 0\ i = 1,2,...,n$ **Другими словами, с помощью компьютерной программы необходимо для каждого значения ожидаемой доходности портфеля определить наименьший риск портфеля. Данный метод называется методом Марковца.** Неудобство его состоит в том, что при определении эффективной границы для портфеля, включающего много активов, необходимо произвести большое количество вычислений. Если портфель состоит из n активов, то следует определить n ожидаемых доходностей и стандартных отклонений и $\frac{n(n-1)}{2}$ ковариаций.

В результате для определения эффективной границы следует рассчитать $\frac{n(n+3)}{2}$ отдельных показателей ожидаемой доходности, дисперсий и ковариаций. Так, если определяется эффективная граница для портфеля из 5 активов — необходимо получить 20 исходных данных, для 10 активов — уже 65, для 20 активов — 230, а для 30 активов — 495 данных и т. д. Таким образом, большое количество вычислений делает модель Марковца не очень удобной для решения задачи определения эффективной границы. Эта проблема в более простой форме решена в модели У. Шарпа.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

Ожидаемая доходность первого актива равна 40%, второго актива — 30%, третьего актива — 20%, стандартное отклонение доходности первого актива составляет 36%, второго актива — 22%, третьего актива — 15%, ковариация доходностей первого и второго активов равна 396, первого и третьего — 324, второго и третьего — 264. Определить с помощью метода множителей Лагранжа удельные веса бумаг в портфеле с доходностью 32%, который характеризуется наименьшим риском.

Решение.

Задача сводится к минимизации дисперсии портфеля $\left(\sigma_p{}^2\right)$:

$$\sigma_p{}^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i \cdot \theta_j \cdot \mathrm{cov}_{ij}$$

При двух ограничивающих условиях:

1) ожидаемая доходность портфеля $\left(\overline{r_p}\right)$ равна:

$$\sum_{i=1}^{n}\theta_i \cdot \overline{r_i} = \overline{r_p};$$

2) сумма удельных весов всех активов равна единице:

$$\sum_{i=1}^{n}\theta_i = 1.$$

Для решения задачи искусственно создается, а затем минимизируется функция Лагранжа, которая может быть представлена в форме:

$$L = G + \lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2, \quad (11.22)$$

где: L – функция Лагранжа;

G — целевая функция;

λ_1 и λ_2 — множители Лагранжа для первого и второго ограничений;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

C_1 и C_2 — первое и второе ограничения.

Целевая функция представлена функцией

$$\sigma_p{}^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i \cdot \theta_j \cdot \mathrm{cov}_{ij}.$$

Первое ограничение равенством $\sum_{i=1}^{n}\theta_i \cdot \overline{r_i} = \overline{r_p}$.

Второе — $\sum_{i=1}^{n}\theta_i = 1.$

В функцию Лагранжа первое и второе ограничения включаем в следующей форме:

$$\sum_{i=1}^{3}\theta_i \overline{r_i} - \overline{r_p} = 0;$$

$$\sum_{i=1}^{3}\theta_i - 1 = 0.$$

В общем виде функция Лагранжа запишется как:

$$L = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i \cdot \theta_j \cdot \mathrm{cov}_{ij} + \lambda_1 \cdot \left(\sum_{i=1}^{n}\theta_i \overline{r_i} - \overline{r_p}\right) + \lambda_2 \cdot \left(\sum_{i=1}^{n}\theta_i - 1\right) \quad (11.23)$$

Затем необходимо найти частные производные представленной функции по θ_i, λ_1 и λ_2, и приравнять их нулю:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial L}{\partial \theta_i} = 0, \quad i = 1,2,...,n \\ \dfrac{\partial L}{\partial \lambda_1} = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \lambda_2} = 0 \end{cases} \quad (11.24)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Решение системы уравнений (11.24) дает ответ на вопрос, в каких удельных весах необходимо включать бумаги в портфель, чтобы он имел минимальную дисперсию для заданного уровня ожидаемой доходности.

Запишем функцию Лагранжа

$$L = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i \cdot \theta_j \cdot \mathrm{cov}_{ij} + \lambda_1 \cdot \left(\sum_{i=1}^{n}\theta_i \overline{r_i} - \overline{r_p}\right) + \lambda_2 \cdot \left(\sum_{i=1}^{n}\theta_i - 1\right) \quad (11.25)$$

в развернутом виде с учетом того, что i изменяется от 1 до 3:

$$L = \theta_1^{\,2} \cdot \sigma_1^{\,2} + \theta_2^{\,2} \cdot \sigma_2^{\,2} + \theta_3^{\,2} \cdot \sigma_3^{\,2} + 2\theta_1\theta_2 \cdot Cov_{1,2} + 2\theta_1\theta_3 \cdot Cov_{1,3} + 2\theta_2\theta_3 \cdot Cov_{2,3} + \quad (11.26)$$
$$+ \lambda_1 \cdot \left(\theta_1 \overline{r_1} + \theta_2 \overline{r_2} + \theta_3 \overline{r_3} - \overline{r_p}\right) + \lambda_2 \cdot \left(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 - 1\right)$$

Найдем частные производные функции Лагранжа согласно системе (11.24)

$$\begin{cases} \dfrac{\partial L}{\partial \theta_1} = 2\theta_1\sigma_1^{\,2} + 2\theta_2 \cdot Cov_{1,2} + 2\theta_3 \cdot Cov_{1,3} + \lambda_1 \overline{r_1} + \lambda_2 = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \theta_2} = 2\theta_2\sigma_2^{\,2} + 2\theta_1 \cdot Cov_{1,2} + 2\theta_3 \cdot Cov_{2,3} + \lambda_1 \overline{r_2} + \lambda_2 = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \theta_3} = 2\theta_3\sigma_3^{\,2} + 2\theta_1 \cdot Cov_{1,3} + 2\theta_2 \cdot Cov_{2,3} + \lambda_1 \overline{r_3} + \lambda_2 = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \lambda_1} = \theta_1 \overline{r_1} + \theta_2 \overline{r_2} + \theta_3 \overline{r_3} - \overline{r_p} = 0 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 - 1 = 0 \end{cases} \quad (11.27)$$

Подставим в систему уравнений цифровые значения задачи

$$\begin{cases} 2\theta_1 \cdot 36^2 + 2\theta_2 \cdot 396 + 2\theta_3 \cdot 324 + \lambda_1 \cdot 40 + \lambda_2 = 0 \\ 2\theta_2 \cdot 22^2 + 2\theta_1 \cdot 396 + 2\theta_3 \cdot 264 + \lambda_1 \cdot 30 + \lambda_2 = 0 \\ 2\theta_3 \cdot 15^2 + 2\theta_1 \cdot 324 + 2\theta_3 \cdot 264 + \lambda_1 \cdot 20 + \lambda_2 = 0 \\ \theta_1 \cdot 40 + \theta_2 \cdot 30 + \theta_3 \cdot 20 - 32 = 0 \\ \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 - 1 = 0 \end{cases} \quad (11.28)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

или

$$\begin{cases} 2592\cdot\theta_1 + 792\cdot\theta_2 + 648\cdot\theta_3 + 40\lambda_1 + \lambda_2 = 0 \\ 792\cdot\theta_1 + 968\cdot\theta_2 + 528\cdot\theta_3 + 30\lambda_1 + \lambda_2 = 0 \\ 648\cdot\theta_1 + 528\cdot\theta_2 + 450\cdot\theta_3 + 20\lambda_1 + \lambda_2 = 0 \\ 40\cdot\theta_1 + 30\cdot\theta_2 + 20\cdot\theta_3 = 32 \\ \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1 \end{cases} \quad (11.29)$$

Решим систему уравнений (11.29) с помощью матричного исчисления. Матрицы A, B и Θ соответственно равны:

$$A = \begin{pmatrix} 2592 & 792 & 648 & 40 & 1 \\ 792 & 968 & 528 & 30 & 1 \\ 648 & 528 & 450 & 20 & 1 \\ 40 & 30 & 20 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 32 \\ 1 \end{pmatrix}, \; \Theta = \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \theta_3 \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} \quad (11.30)$$

Решение системы имеет вид:

$$\Theta = A^{-1}\cdot B \quad (11.31)$$

Удельные веса бумаг в портфеле равны:

$$\theta_1 = 25{,}5154\%, \quad \theta_2 = 68{,}9693\%, \quad \theta_3 = 5{,}5154\%$$

Вопросы для самоконтроля

1. Показатели тесноты связи между доходностями ценных бумаг.
2. Риск портфеля, состоящего из двух активов.
3. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходностей +1.
4. Риск портфеля, состоящего из двух активов с корреляцией доходностей –1.
5. Риск портфеля, состоящего из двух активов с отсутствием корреляции доходности.
6. Риск портфеля, состоящего из нескольких активов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

7. Доминирующий портфель.

8. Эффективный набор портфелей.

9. Какую цель преследует инвестор при формировании портфеля?

10. Портфель состоит из трех акций. Удельный вес первой акции — 20%, второй — 30%, третьей — 50%. Ожидаемые доходности акций равны соответственно: 25%, 30% и 35%. Определите ожидаемую доходность портфеля. (Ответ: 32,5%)

11. В каком случае стандартное отклонение портфеля равно средневзвешенному стандартному отклонению доходности входящих в него активов?

12. Почему объединение в портфель активов с корреляцией доходности плюс один не уменьшает риска портфеля?

13. Что понимают под усреднением риска портфеля в случае объединения в него активов с корреляцией доходности плюс один?

14. Портфель состоит из двух акций А и В с корреляцией доходности минус один. Стандартное отклонение доходности акции А равно 20%, акции В — 15%. Определите удельные веса акций в портфеле, чтобы его риск был равен нулю. (Ответ: акция А — 42,86%, акция В — 57,14%)

15. Портфель состоит из двух акций — А и В. Удельный вес акции А — 30%, ожидаемая доходность — 30%, стандартное отклонение доходности — 25%. Удельный вес акции В — 70%, ожидаемая доходность — 20%, стандартное отклонение доходности — 15%. Коэффициент корреляции доходности акций равен 40%. Определите ожидаемую: а) доходность и б) риск портфеля. (Ответ: а) 23%; б) 15,15%)

16. Доходность портфеля А 20%, стандартное отклонение — 15%; портфеля В соответственно — 20% и 17%; портфеля С — 25% и 15%; портфеля D — 30% и 20%. Определите, какие портфели являются доминирующими друг к другу?

17. Что такое эффективный набор портфелей?

18. Ожидаемая доходность актива X равна 34%, актива Y — 32%, актива Z — 24%, стандартное отклонение доход-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ности актива X составляет 34%, актива Y — 32%, актива Z — 15%, ковариация доходностей активов X и Y равна 128, X и Z — 288, Y и Z — 240. Определить с помощью метода множителей Лагранжа удельные веса бумаг в портфеле с доходностью 36%, который характеризуется наименьшим риском.

(Ответ: $\theta_x = 67{,}9248\%$, $\theta_Y = 65{,}094\%$, $\theta_Z = -33{,}019\%$). Отрицательное значение удельного веса бумаги Z говорит о том, что следует осуществить короткую продажу данного актива и купить дополнительное количество бумаг X и Y.

11.3. Модели оценки доходности активов

11.3.1. Модель оценки стоимости активов CAPM

Инвесторы сталкиваются с проблемой оценки стоимости активов. Она зависит главным образом от их риска и доходности. На рынке выдерживается закономерность: чем выше потенциальный риск, тем выше должна быть и ожидаемая доходность. У каждого инвестора формируются свои прогнозы относительно отмеченных параметров. В то же время рынок постоянно движется в направлении определенной равновесной оценки риска и доходности активов. Возможные расхождения в оценках, в первую очередь, связаны с асимметричностью информации, которой обладают разные инвесторы. В условиях хорошо развитого рынка новая информация находит быстрое отражение в курсовой стоимости ценных бумаг. Поэтому для таких условий можно разработать модель, которая бы удовлетворительно описывала взаимосвязь между риском и ожидаемой доходностью активов. Такая модель была разработана в середине 60-х годов прошлого столетия У. Шарпом, Дж. Линтерном и Дж. Моссиным и получила название модели оценки стоимости активов (*Capital asset pricing model — CAPM*) .

Как известно, стоимость актива определяется путем дисконтирования будущих ожидаемых доходов, которые он принесет, под процентную ставку, соответствующую его риску. Модель оценки стоимости активов не дает непосредственно ответа на вопрос, какой должна быть цена актива. Однако она получила

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

такое название, так как позволяет определить ставку дисконтирования, которая используется для расчета стоимости финансового инструмента.

В модели устанавливаются следующие ограничения:

- рынок является эффективным, т. е. в курсовой стоимости актива новая информация сразу находит отражение;
- активы ликвидны и делимы;
- отсутствуют налоги, транзакционные издержки, банкротства;
- все инвесторы имеют одинаковые ожидания, действуют рационально, стремясь максимизировать свою полезность, имеют возможность брать кредит и предоставлять средства под ставку без риска;
- рассматривается один временной период;
- доходность является только функцией риска;
- изменения цен активов не зависят от существовавших в прошлом уровней цен.

11.3.2. Линия рынка капитала

В *CAPM* зависимость между риском и ожидаемой доходностью графически можно описать с помощью линии рынка капитала (*Capital Market Line — CML*), которая представлена на рис. 40.

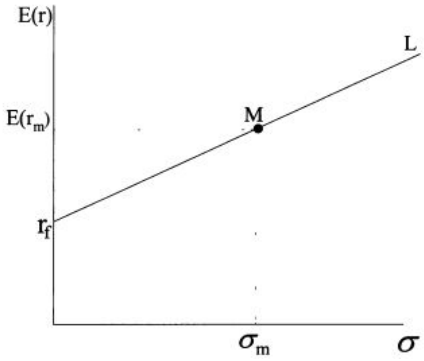


Рис. 40. Линия рынка капитала

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Здесь M — рыночный портфель, r_f — актив без риска; $r_f L$ — линия рынка капитала; σ_m — ожидаемый риск рыночного портфеля; $E(r_m)$ — ожидаемая доходность рыночного портфеля.

Рыночный портфель — это портфель, состоящий из всех финансовых инструментов, присутствующих на рынке, удельный вес которых в нем равен их удельному весу в совокупной стоимости финансовых инструментов на рынке.

Все возможные оптимальные (эффективные) портфели, то есть портфели, которые включают в себя рыночный портфель M, расположены на линии $r_f L$. Она проходит через две точки — r_f и M. Таким образом, линия рынка капитала является касательной к эффективной границе. Все другие портфели ценных бумаг, в которые не входит рыночный портфель, располагаются ниже этой линии. График *CML* поднимается вверх слева направо и говорит о том, что если портфель имеет более высокий риск, то он должен предлагать инвестору и более высокую ожидаемую доходность, и если вкладчик желает получить более высокую ожидаемую доходность, он должен согласиться на более высокий риск. Наклон *CML* следует рассматривать как вознаграждение (в единицах ожидаемой доходности) за каждую дополнительную единицу риска, которую берет на себя вкладчик.

Когда вкладчик приобретает актив без риска, он обеспечивает себе доходность на уровне ставки без риска r_f. Если он стремится получить более высокую ожидаемую доходность, то должен согласиться и на некоторый риск. Ставка без риска является вознаграждением за время, т. е. деньги во времени имеют ценность. Дополнительная доходность, получаемая инвестором сверх ставки без риска, есть вознаграждение за риск. Таким образом, вознаграждение лица, инвестировавшего свои средства в рыночный портфель, складывается из ставки r_f, которая является вознаграждением за время, и премии за риск в размере

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$E(r_m) - r_f$. Другими словами, на финансовом рынке его участники согласовывают между собой цену времени и цену риска.

CML представляет собой прямую линию. Уравнение прямой можно представить следующим образом:

$$y = a + bx$$

где: *а* — значение ординаты в точке пересечения ее линией *CML*, оно соответствует ставке без риска r_f,

в — угол наклона *CML*.

Угол наклона определяется как отношение изменения значения функции к изменению аргумента. В нашем случае (см. рис. 40) угол наклона равен:

$$b = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m - 0} = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \quad (11.32)$$

Поскольку ожидаемая доходность (y) есть функция риска (*x*), то в уже принятых терминах доходности и риска уравнение *CML* примет вид:

$$E(r_i) = r_f + \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m}\sigma_i \quad (11.33)$$

где: σ_i — риск *i*-го портфеля, для которого определяется уровень ожидаемой доходности,

$E(r_i)$ — ожидаемая доходность *i*-го портфеля.

Данное уравнение можно записать следующим образом:

$$E(r_i) = r_f + \frac{\sigma_i}{\sigma_m}\left[E(r_m - r_f)\right] \quad (11.34)$$

Таким образом, ожидаемая доходность портфеля равна ставке без риска плюс произведение отношения риска актива к риску рыночного портфеля и разности между ожидаемой доходностью рыночного портфеля и ставкой без риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример.

Ставка без риска равна 10%, ожидаемая доходность рыночного портфеля 25%, риск рыночного портфеля 15%. Определить ожидаемую доходность портфеля, риск которого составляет 30%.

Решение.
Ожидаемая доходность портфеля равна:

$$E(r_i) = 10\% + \frac{30\%(25\% - 10\%)}{15\%} = 40\%$$

Как было отмечено выше, наклон *CML* следует рассматривать как вознаграждение инвестора за риск в условиях равновесия на рынке. Поэтому он является рыночной ценой риска. Таким образом, рыночная цена риска b равна:

$$b = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \quad (11.35)$$

CML говорит о соотношении риска и ожидаемой доходности только для широко диверсифицированных портфелей, т. е. портфелей, включающих рыночный портфель, но не отвечает на вопрос, какой ожидаемой доходностью должны обладать менее диверсифицированные портфели или отдельные активы.

11.3.3. Рыночный и нерыночный риск, эффект диверсификации

Риск, с которым связано владение активом, можно разделить на две части. Первая составляющая — это *рыночный риск*. Его также именуют системным риском или недиверсифицируемым, или неспецифическим. Он связан с состоянием конъюнктуры рынка, общезначимыми событиями, например, войной, революцией. Его нельзя исключить, потому что это риск всей системы. Вторая часть — *нерыночный*, специфический или диверсифицируемый риск. *Нерыночный*, специфический или диверсифицируемый риск связан с индивидуальными чертами конкретного актива, а не с состоянием рынка. Он связан с индивидуальными чертами

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

конкретного актива, а не с состоянием рынка в целом. Например, владелец какой-либо акции подвергается риску потерь в связи с забастовкой на предприятии, выпустившем данную бумагу, некомпетентностью его руководства и т. п. Данный риск является диверсифицируемым, поскольку его можно свести практически к нулю с помощью диверсификации портфеля. Как показали исследования западных ученых, портфель, состоящий из 20 активов, способен был фактически полностью исключить нерыночный риск (см. рис. 41).

Широко диверсифицированный портфель заключает в себе практически только рыночный риск. Слабо диверсифицированный портфель обладает как рыночным, так и нерыночным рисками. Таким образом, инвестор может снизить свой риск только до уровня рыночного, если сформирует широко диверсифицированный портфель.

Приобретая актив, вкладчик рассчитывает получить компенсацию за риск, на который он идет. Однако риск состоит из двух частей. Каким образом рынок оценивает компоненты риска с точки зрения ожидаемой доходности?

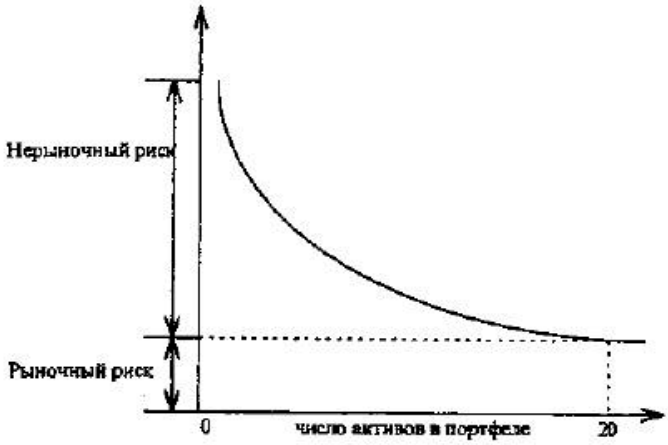


Рис. 41. Эффект диверсификации

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как было сказано выше, инвестор способен практически полностью исключить специфический риск за счет формирования широко диверсифицированного портфеля. В рамках модели *CAPM* предполагается, что вкладчик может свободно покупать и продавать активы без дополнительных издержек. Поэтому формирование более диверсифицированного портфеля не ведет к увеличению его расходов. Таким образом, без затрат вкладчик может легко исключить специфический риск. Поэтому в теории предполагается, что нерыночный риск не подлежит вознаграждению, поскольку он легко устраняется диверсификацией. В связи с этим, если инвестор не диверсифицирует должным образом свой портфель, он идет на ненужный риск с точки зрения той выгоды, которую он приносит обществу.

Приобретая, например, акцию, инвестор финансирует производство и таким образом приносит обществу пользу. Покупка акции связана с рыночным риском, который является неустранимым. Поэтому инвестор должен получать вознаграждение адекватное только данному риску. В противном случае он не приобретет эту бумагу, и экономика не получит необходимые финансовые ресурсы. Однако общество (рынок) не будет вознаграждать его за специфический риск, поскольку он легко устраняется диверсификацией. С точки зрения финансирования потребностей экономики, данный риск не имеет смысла. Таким образом, вознаграждению подлежит только системный риск. Поэтому стоимость активов должна оцениваться относительно величины именно этого риска. Весь риск актива (портфеля) измеряется такими показателями как дисперсия и стандартное отклонение. Для оценки рыночного риска служит другая величина, которую называют ***бета***.

11.3.4. Бета

Для измерения рыночного риска актива (портфеля) используется величина бета. Она показывает зависимость между доходностью актива (портфеля) и доходностью рынка. *Доходность рынка — это доходность рыночного портфеля.* Поскольку невозможно сформировать портфель, в который бы входили все финансовые

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

активы, то в качестве него принимается какой-либо индекс с широкой базой. Поэтому доходность рынка — это доходность портфеля, представленного выбранным индексом. Бета рассчитывается по формуле:

$$\beta_i = \frac{\sigma_i corr_{i,m}}{\sigma_m} \text{ (11.36 А)}$$

или

$$\beta_i = \frac{Cov_{i,m}}{\sigma_m^{\ 2}}, \text{ (11.36 Б)}$$

где: β_i — бета *i*-го актива (портфеля);

$Cov_{i,m}$ _ ковариация доходности *i*-го актива (портфеля) с доходностью рыночного портфеля;

$Corr_{i,m}$ — корреляция доходности *i*-го актива (портфеля) с доходностью рыночного портфеля.

Поскольку величина бета определяется по отношению к рыночному портфелю, то бета самого рыночного портфеля равна единице, так как ковариация доходности рыночного портфеля с самим собой есть его дисперсия, отсюда

$$\beta_m = \frac{\sigma_m^{\ 2}}{\sigma_m^{\ 2}} = 1 \text{ (11.37)}$$

где: β_m — бета рыночного портфеля.

Бета актива (портфеля) без риска равна нулю, потому что нулю равна ковариация доходности актива (портфеля) без риска с доходностью рыночного портфеля.

Величина β актива (портфеля) говорит о том, насколько его риск больше или меньше риска рыночного портфеля. Активы с бетой больше единицы более рискованны, а с бетой меньше единицы — менее рискованны, чем рыночной портфель.

Относительно величины бета активы делятся на две категории: агрессивные и защитные. Бета агрессивных активов боль-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ше единицы, а защитных — меньше единицы. Если бета актива равна единице, то его риск равен риску рыночного портфеля.

Бета может быть как положительной, так и отрицательной величиной. Положительное значение беты говорит о том, что доходности актива (портфеля) и рынка при изменении конъюнктуры меняются в одном направлении. Отрицательная бета показывает, что доходности актива (портфеля) и рынка меняются в противоположных направлениях. Подавляющая часть активов имеет положительную бету.

Бета актива (портфеля) показывает, в какой степени доходность актива (и соответственно его цена) будет реагировать на действие рыночных сил. Зная бету конкретного актива (портфеля), можно оценить, насколько должна измениться его ожидаемая доходность при изменении ожидаемой доходности рынка. Например, бета бумаги равна +2. Это значит, что при увеличении ожидаемой доходности рыночного портфеля на 1% доходность бумаги возрастет на 2%, и, наоборот, при уменьшении доходности рыночного портфеля на 1% доходность бумаги снизится на 2%. Поскольку бета бумаги больше единицы, то она рискованнее рыночного портфеля. Если бета бумаги равна 0.5, то при увеличении ожидаемой доходности рынка на 1% ожидаемая доходность бумаги должна возрасти только на 0,5%. Напротив, при снижении доходности рынка на 1% доходность бумаги уменьшится только на 0,5%. Таким образом, риск данной бумаги меньше риска рынка. Если бета равна –2, то при повышении доходности рыночного портфеля на 1% доходность актива снизится на 2% и, наоборот. Активы с отрицательной бетой являются ценными инструментами для диверсификации портфеля, поскольку в этом случае можно построить портфель с «нулевой бетой», который не будет нести риска. Здесь, однако, следует помнить, что такой портфель не аналогичен активу без риска, так как при нулевом значении беты он не содержит только системного риска. В то же время данный портфель сохранит риск нерыночный.

Зная величину беты для каждого из активов, вкладчик может легко сформировать портфель требуемого уровня риска и

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

доходности. Бета портфеля — это средневзвешенное значение величин бета активов, входящих в портфель, где весами выступают их удельные веса в портфеле. Она рассчитывается по формуле:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^{n} \theta_i \beta_i \quad (11.38)$$

где: β_P — бета портфеля;

β_i — бета *i*-го актива;

θ_i — удельный вес *i*-го актива.

Пример.

Инвестор формирует портфель из трех активов: A, B и C. $\beta_A = 0{,}8$; $\beta_B = 0{,}95$; $\beta_C = 1{,}3$; $\theta_A = 0{,}5$; $\theta_B = 0{,}2$; $\theta_C = 0{,}3$.

Решение.

Бета портфеля равна:

$$\beta_P = 0{,}5 \cdot 0{,}8 + 0{,}2 \cdot 0{,}95 + 0{,}3 \cdot 1{,}3 = 0{,}98.$$

Бета каждого актива рассчитывается на основе доходности актива и рынка за предыдущие периоды времени. Информацию о значениях беты можно получить от аналитических компаний, которые занимаются анализом финансового рынка.

11.3.5. Линия рынка актива

CML показывает соотношение риска и доходности для эффективных портфелей, но ничего не говорит о том, как будут оцениваться неэффективные портфели или отдельные активы. На этот вопрос отвечает линия рынка актива (*Security Market Line — SML*). *SML* является главным итогом *CAPM*. Она говорит о том, что в состоянии равновесия ожидаемая доходность актива равна ставке без риска плюс вознаграждение за рыночный риск, который измеряется величиной бета. График *SML* изображен на рис. 42. Он представляет собой прямую линию,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

проходящую через две точки, координаты которых равны r_f ,0 и $E(r_m)$,1. Таким образом, зная ставку без риска и ожидаемую доходность рыночного портфеля, можно построить *SML*. В состоянии равновесия рынка ожидаемая доходность каждого актива и портфеля, независимо от того, эффективный он или нет, должна располагаться на *SML*.

Следует еще раз подчеркнуть, что если на *CML* находятся только эффективные портфели, то на *SML* располагаются как широко диверсифицированные, так и неэффективные портфели, а также и отдельные активы.

Ожидаемую доходность актива (портфеля) определяют с помощью уравнения *SML*.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i \left[E(r_m) - r_f\right] \quad (11.39)$$

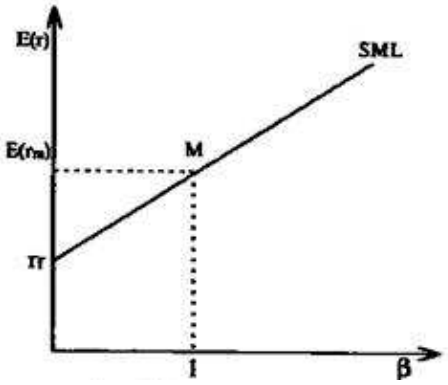


Рис. 42. Линия рынка актива

Пример.

Ставка без риска равна 15%, ожидаемая доходность рынка 25%. Определить ожидаемую доходность актива с бетой 1,5.

Решение.

$$E(r_A) = 15\% + 1{,}5 \cdot (25\% - 15\%) = 30\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

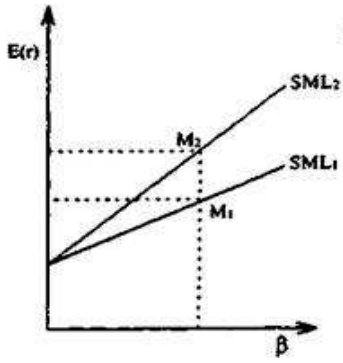


Рис. 43. Наклон SML в зависимости от ожиданий будущей конъюнктуры

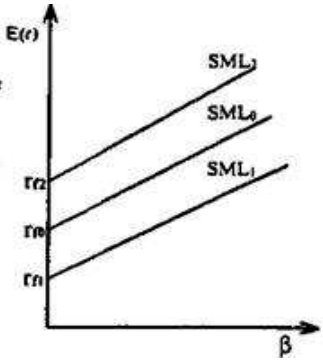


Рис. 44. Сдвиг SML при изменении ставки без риска

Наклон *SML* определяется отношением инвесторов к риску в различных условиях рыночной конъюнктуры. Если у вкладчиков оптимистичные прогнозы на будущее, то наклон *SML* будет менее крутой, так как в условиях хорошей конъюнктуры инвесторы согласны на более высокие риски (поскольку они менее вероятны на их взгляд) при меньших значениях ожидаемой доходности (см. рис. 43 SML_1). Напротив, в преддверии неблагоприятной конъюнктуры *SML* примет более крутой наклон, так как в этом случае инвесторы в качестве компенсации потребуют более высокую ожидаемую доходность на приобретаемые активы для тех же значений риска (см. рис. 43 SML_2). Если у инвесторов меняются ожидания относительно ставки без риска, это приведет к сдвигам *SML*. При увеличении ставки без риска r_f линия *SML* сдвинется вверх, при понижении — вниз, как показано на рис. 44.

11.3.6. Вопросы, возникающие при построении SML

На практике возникает ряд проблем, затрудняющих дать четкий ответ на вопрос, по каким данным следует строить *SML*. Как уже отмечалось, *CAPM* является моделью одного временного периода. Поэтому в теории ставка без риска при-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

нимается равной ставке по краткосрочным ценным бумагам. Однако вкладчики строят инвестиционные стратегии, ориентируясь и на долгосрочную перспективу. Если в качестве ставки без риска принять ставку по долгосрочным ценным бумагам, то, как правило, *SML* принимает более пологий наклон (см. рис. 45 SML_2), чем в случае краткосрочных бумаг (см. рис. 45 SML_1). На практике отмеченная проблема возникнет в том случае, когда ставки без риска по долгосрочным и краткосрочным облигациям отличаются в существенной степени и для активов (портфелей) с высокой или низкой бетой: для активов (портфелей) с бетой близкой к единице разница в доходности для двух случаев не будет большой. Возникает вопрос и относительно точности прогнозирования ожидаемой доходности рынка.

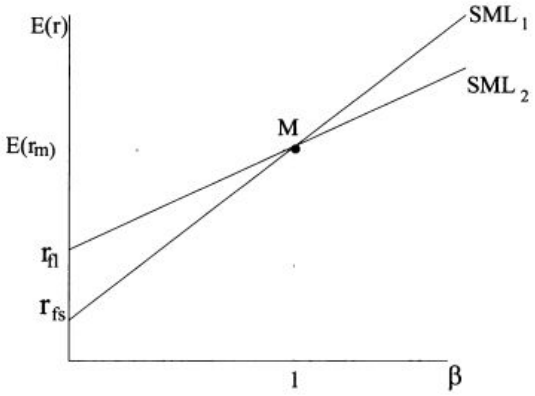


Рис. 45. Наклон SML в зависимости от ставки без риска по краткосрочным и долгосрочным бумагам, r_{fl} *— ставка без риска по долгосрочным бумагам,* r_{fs} *– ставка без риска по краткосрочным бумагам*

11.3.7. CML и SML

Чтобы лучше понять *CML* и *SML*, сравним их характеристики. ***В состоянии рыночного равновесия на CML располагаются только эффективные портфели.*** Другие портфели

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

и отдельные активы находятся под *CML*. ***CML учитывает весь риск актива (портфеля), единицей риска выступает стандартное отклонение***.

В состоянии равновесия на SML расположены все портфели, как эффективные, так и неэффективные и отдельные активы. SML учитывает только системный риск портфеля (актива). Единицей риска является величина бета.

В состоянии равновесия неэффективные портфели и отдельные активы располагаются ниже CML, но лежат на SML, так как рынок оценивает только системный риск данных портфелей (активов).

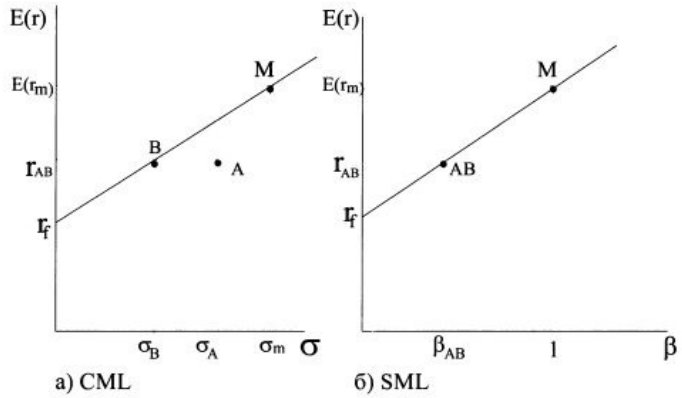


Рис. 46. CML и SML

На рис. 46а представлен эффективный портфель ***B***, который располагается на *CML*. Риск портфеля равен σ_B, а ожидаемая доходность — r_B. На этом же рисунке представлена и бумага ***A***. Она имеет такую же ожидаемую доходность, что и портфель ***B***, однако ее риск σ_A больше риска портфеля ***B***. Так как бумага ***A*** — это отдельный актив, то она лежит ниже линии *CML*. Бета портфеля ***B*** и бета бумаги ***A*** равны, поэтому и портфель ***B*** и бумага ***A*** располагаются на *SML* в одной точке (см. рис. 46 б). Так получается потому, что рынок оценивает

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

портфели (активы) не с точки зрения их общего риска, который измеряется стандартным отклонением, а только на основе рыночного риска, измеряемого бетой. В результате актив ***A*** оценивается рынком так же, как и портфель ***B***, хотя общий риск актива ***A*** больше, чем риск портфеля ***B***.

CML и *SML* можно сравнить еще следующим образом. Подставим значение $\beta_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_m} Corr_{i,m}$ в формулу *SML* $E(r_i) = r_f + \beta_i \left[E(r_m) - r_f \right]$. В результате получим уравнение *SML* несколько в ином виде:

$$E(r_i) = r_f + \left[E(r_m) - r_f \right] \times \frac{\sigma_i}{\sigma_m} \times corr_{i,m} \quad (11.40)$$

Формулу для *CML* также можно записать аналогичным образом:

$$E(r_P) = r_f + \left[E(r_m) - r_f \right] \times \frac{\sigma_P}{\sigma_m} corr_{P,m} \quad (11.41)$$

Однако в случае *CML* коэффициент корреляции $Corr_{P,m}$ равен +1, что говорит о полной корреляции эффективных портфелей с рынком. Неэффективные портфели и отдельные активы не имеют полной корреляции с рынком, что и нашло отражение в уравнении *SML*.

CAPM ничего не говорит о взаимосвязи ожидаемой доходности отдельного актива и его полного риска, измеряемого стандартным отклонением. *SML* устанавливает зависимость только между ожидаемой доходностью актива и его систематическим риском.

11.3.8. Альфа

Согласно *CAPM* цены активов будут изменяться до тех пор, пока каждый из них не окажется на *SML*. На практике можно обнаружить активы, которые неверно оценены рынком относительно уровня его равновесной ожидаемой доходности. Если

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

эта оценка не соответствует реальному инвестиционному качеству актива, то в следующий момент рынок изменит свое мнение в направлении более объективной оценки. В результате мнение рынка будет стремиться к некоторому равновесному (т. е. верному) уровню оценки. В реальной практике периодически происходит изменение конъюнктуры рынка, что вызывает и изменение оценок в отношении ожидаемой равновесной доходности. Поэтому если учитывать протяженный период времени, то будет пересматриваться и сам уровень равновесной ожидаемой доходности.

Однако в *CAPM* мы рассматриваем только один временной период, поэтому и можем говорить о равновесной доходности, которая в конечном итоге должна возникнуть на рынке для данного актива. Возможные отклонения от равновесного уровня могут наблюдаться в силу каких-либо частных причин в течение коротких промежутков времени. Однако в следующие моменты должно возникнуть движение доходности актива к точке равновесного уровня.

Если актив переоценен рынком, уровень его доходности ниже чем активов с аналогичной характеристикой риска, если он недооценен, то выше. *Показатель, который говорит о величине переоценки или недооценки актива рынком, называется* ***альфой***. Альфа представляет собой разность между действительной ожидаемой доходностью актива и равновесной ожидаемой доходностью, т. е. доходностью, которую требует рынок для данного уровня риска. Альфа определяется по формуле:

$$\alpha_i = r_{\partial_i} - E(r_i), \quad (11.42)$$

где: a_i — альфа i-го актива;

r_{∂_i} — действительная ожидаемая доходность i-го актива;

$E(r_i)$ — равновесная ожидаемая доходность.

На рис. 47 представлены два актива, которые неверно оценены рынком по отношению к уровню их риска. Актив $\boldsymbol{A}$ недооценен, $\boldsymbol{B}$ — переоценен. Согласно *SML* доходность $\boldsymbol{A}$ в усло-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

виях равновесия должна составлять 12,5%, фактическая оценка — 13%, т. е. актив предлагает 0,5% дополнительной доходности, поэтому его альфа равна +0,5. Противоположная ситуация представлена для актива ***B***. Его равновесная ожидаемая доходность согласно *SML* составляет 17,5%, фактически он предлагает 13%, т. е. его альфа равна — 4,5. Таким образом, актив недооценен рынком, если его альфа положительна, и соответственно переоценен, если его альфа отрицательна. Для равновесной ожидаемой доходности альфа равна нулю.

Инвесторы, желающие получить более высокие доходы, должны стремиться приобретать активы с положительной альфой. Через некоторое время рынок заметит недооценку, и их цена повысится. Одновременно ***инвесторам следует продавать активы с отрицательной альфой, так как в последующем их цена понизится.***

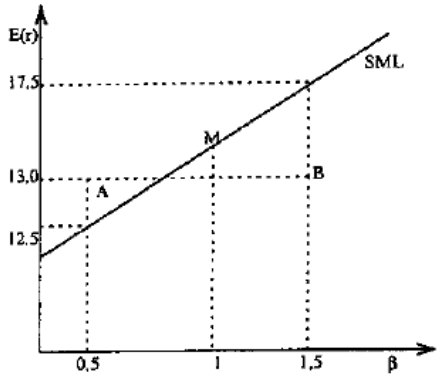


Рис. 47. Альфа актива

Доходность портфеля — это средневзвешенная величина доходностей входящих в него активов, поэтому альфа портфеля также является средневзвешенной величиной и определяется по формуле:

$$\alpha_P = \sum_{i=1}^{n} \theta_i \alpha_i \quad (11.43)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: α_P — альфа портфеля;

θ_i — удельный вес *i*-го актива в портфеле;

a_i — альфа *i*-го актива.

Пример.

*Портфель состоит из трех бумаг — **A, B** и **C***

$\alpha_A = 2$; $\alpha_B = 1{,}5$; $\alpha_C = -1$; $\theta_A = 0{,}5$; $\theta_B = 0{,}2$ *и* $\theta_C = 0{,}3$.

Альфа такого портфеля равна:

$$\alpha_P = 0{,}5 \cdot 0{,}2 + 0{,}2 \cdot 1{,}5 + 0{,}3 \cdot (-1) = 1$$

11.4. Модель У. Шарпа

Ожидаемую доходность актива можно определить не только с помощью уравнения *SML*, но также на основе так называемых *индексных моделей*. Их суть состоит в том, что изменение доходности и цены актива зависит от ряда показателей, характеризующих состояние рынка, или индексов.

Простая индексная модель была предложена У. Шарпом в середине 60-х годов. Ее часто называют рыночной моделью. В модели Шарпа представлена зависимость между ожидаемой доходностью актива и ожидаемой доходностью рынка. Она предполагается линейной. Уравнение модели имеет следующий вид:

$$E(r_i) = y_i + \beta_i E(r_m) + \varepsilon_i \quad (11.44)$$

где: $E(r_i)$ — ожидаемая доходность актива;

y_i — доходность актива в отсутствии воздействия на него рыночных факторов;

β_i _ коэффициент бета актива;

$E(r_m)$ — ожидаемая доходность рыночного портфеля;

ε_i _ независимая случайная переменная (ошибка): она показывает специфический риск актива, который нельзя объяснить действием рыночных сил. Значение ее средней равно нулю. Она имеет постоянную дисперсию; ковариацию с доходностью

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

рынка равную нулю; ковариацию с нерыночным компонентом доходности других активов, равную нулю.

Уравнение является уравнением регрессии. Если его применить к широко диверсифицированному портфелю, то значения случайных переменных ε_i в силу того, что они изменяются как в положительном направлении, так и отрицательном, гасят друг друга, и величина случайной переменной для портфеля в целом стремится к нулю. Поэтому для широко диверсифицированного портфеля специфическим риском можно пренебречь. Тогда модель Шарпа принимает следующий вид:

$$E(r_P) = y_P + \beta_P E(r_m), \quad (11.45)$$

где: $E(r_p)$ — ожидаемая доходность портфеля;

β_P — бета портфеля;

y_P — доходность портфеля в отсутствии воздействия на него рыночных факторов.

Графически модель Шарпа представлена на рис. 48. Она показывает зависимость между доходностью рынка r_m и доходностью актива r_i и представляет собой прямую линию. Ее называют *линией характеристики*. Независимой переменной выступает доходность рынка. Наклон линии характеристики определяется коэффициентом бета, а пересечение с осью ординат — значением показателя y_i.

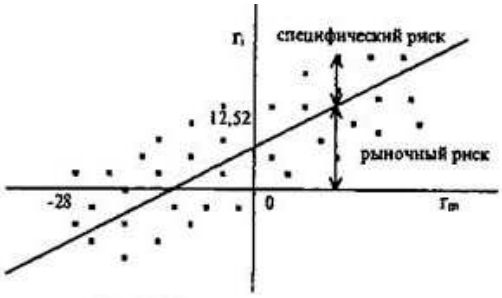


Рис. 48. Уравнение рыночной модели

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Бета рассчитывается по формуле:

$$\beta_i = \frac{Cov_{i,m}}{\sigma_m^2} \quad (11.46)$$

Значение y_i определяется по формуле:

$$y_i = \overline{r_i} - \beta_i \overline{r_m}, \quad (11.47)$$

где: $\overline{r_i}$ — средняя доходность *i*-го актива за предыдущие периоды времени,

$\overline{r_m}$ — средняя доходность рынка за предыдущие периоды времени.

Пример

Средняя доходность актива A равна 20%, средняя доходность рынка 17%, ковариация доходности актива и доходности рынка составляет 0,04, дисперсия доходности рынка равна 0,09. Определить уравнение рыночной модели.

Решение.

Бета актива A равна:

$$\beta_A = \frac{0{,}04}{0{,}09} = 0{,}44$$

$$y_A = 20 - 0{,}44 \cdot 17 = 12{,}52\%$$

Уравнение рыночной модели имеет вид:

$$E(r_A) = 12{,}52 + 0{,}44E(r_m) + \varepsilon_A$$

Графически оно представлено на рис. 48. Точками показаны конкретные значения доходности актива A и рынка для различных моментов времени в прошлом.

Когда бета положительна, график рыночной модели направлен вправо вверх, т. е. при росте доходности рынка доходность актива будет повышаться, при понижении — падать. При отрица-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

тельном значении беты график направлен вправо вниз, что говорит о противоположном движении доходности рынка и актива. Более крутой наклон графика говорит о высоком значении беты и большем риске актива, менее крутой наклон — о меньшем значении беты и меньшем риске. При значении $\beta = 1$ доходность актива соответствует доходности рынка, за исключением характеризующей специфический риск случайной переменной. Если построить график модели для самого рыночного портфеля относительно рыночного портфеля, то значение y для него равно нулю, а беты +1, график данной модели будет проходить через центр координат.

11.5. Коэффициент детерминации

Рыночную модель можно использовать для разделения всего риска. В модели Шарпа дисперсия актива равна:

$$Var(r_i) = Var(y_i + \beta_i r_m + \varepsilon_i) = \beta_i{}^2 \sigma_m{}^2 + 2\beta_i Cov_{\varepsilon m} + \sigma_{\varepsilon_i}{}^2, \quad (11.48)$$

где: Var — дисперсия.

Так как $Cov_{\varepsilon m} = 0$, то можно записать, что

$$\sigma_i{}^2 = \beta_i{}^2 \sigma_m{}^2 + \sigma_{\varepsilon_i}{}^2 \quad (11.49)$$

где: $\beta_i{}^2 \sigma_m{}^2$ — рыночный риск актива,

$\sigma_{\varepsilon_i}{}^2$ — нерыночный риск актива.

Пример

Бета актива A равна 0,44, риск рынка 0,3, риск актива 0,32. Определить рыночный и нерыночный риск актива.

Решение.

Рыночный риск, представленный дисперсией, равен:

$$\beta_A{}^2 \sigma_m{}^2 = 0{,}44^2 \cdot 0{,}3^2 = 0{,}0174$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Стандартное отклонение рыночного риска составляет:

$\sqrt{0{,}0174} = 0{,}1319$ или 13,19%

Нерыночный риск, представленный дисперсией, равен:

$$\sigma_{\varepsilon_A}{}^2 = \sigma_A{}^2 - \beta_A{}^2 \sigma_m{}^2 = 0{,}32^2 - 0{,}0174 = 0{,}085$$

Стандартное отклонение нерыночного риска составляет:

$\sqrt{0{,}085} = 0{,}2916$ или 29,16%

Для вычисления доли дисперсии актива, которая определяется рынком, используют ***коэффициент детерминации*** R^2. Он представляет собой отношение объясняемой рынком дисперсии актива к его общей дисперсии.

$$R^2 = \frac{\beta_i{}^2 \sigma_m{}^2}{\sigma_i{}^2} \quad (11.50)$$

Как уже известно, $\beta_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_m} Corr_{im}$

Подставив данное значение в формулу R^2, получим результат, который говорит о том, что коэффициент детерминации — это квадрат коэффициента корреляции $R^2 = Corr_{im}{}^2$.

В последнем примере R^2 равно 0,1699. Это означает, что изменение доходности рассматриваемого актива можно на 16,99% объяснить изменением доходности рынка, а на 83,01% — другими факторами. Чем ближе значение R^2 к единице, тем в большей степени движение рынка определяет изменение доходности актива. Обычное значение R^2 в западной экономике составляет порядка 0,3, т. е. 30% изменения его доходности определяется рынком. R^2 для широко диверсифицированного портфеля может составлять 0,9 и большую величину.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.6. CAPM и модель Шарпа

Чтобы лучше понять *CAPM* и модель Шарпа, проведем между ними сравнение. ***CAPM и модель Шарпа предполагают наличие эффективного рынка.***

В CAPM устанавливается зависимость между риском и доходностью актива. Независимыми переменными выступают бета (для SML) или стандартное отклонение (для CML), зависимой переменной — доходность актива (портфеля).

В модели Шарпа доходность актива зависит от доходности рынка. Независимая переменная — это доходность рынка, зависимая — доходность актива.

SML, *CML* и линия характеристики в модели Шарпа пересекают ось ординат в различных точках. Для *SML* и *CML* — это ставка без риска, для линии характеристики — значение y. Между значением y в модели Шарпа и ставкой без риска можно установить определенную взаимосвязь. Запишем уравнение *SML* и раскроем скобки:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i \left[E(r_m) - r_f\right] = r_f + \beta_i E(r_m) - \beta_i r_f$$

или

$$E(r_i) = r_f (1 - \beta_i) + \beta_i E(r_m) \quad (11.51)$$

Поскольку слагаемое $\beta_i E(r_m)$ является общим для *SML* и модели Шарпа, то:

$$y_i = r_f (1 - \beta_i) \quad (11.52)$$

Из уравнения следует, что для актива с бетой, равной единице, y будет приблизительно равен нулю. Для актива с $\beta < 1$ $y > 0$, а для $\beta > 1$ $y < 0$.

Модель *CAPM* является равновесной моделью, т. е. она говорит о том, каким образом в условиях эффективного рынка устанавливаются цены финансовых активов. Модель Шарпа является индексной моделью, т. е. она показывает, каким

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

образом доходность актива связана со значением рыночного индекса. Теоретически *CAPM* предполагает рыночный портфель, и поэтому величина β в *CAPM* предполагает ковариацию доходности актива со всем рынком. В индексной модели учитывается только какой-либо рыночный индекс, и бета говорит о ковариации доходности актива с доходностью рыночного индекса. Поэтому теоретически β в *CAPM* не будет равна β в модели Шарпа. Однако на практике невозможно сформировать действительно рыночный портфель и таким портфелем в *CAPM* также выступает некоторый рыночный индекс с широкой базой. Если в *CAPM* и модели Шарпа используется один и тот же рыночный индекс, то β для них будет величиной одинаковой.

11.7. Допустимость (толерантность) риска

Рациональный человек стремится получить от своих действий максимум полезности. Данное утверждение верно и для рационального инвестора. Цель вкладчика: получить максимум ожидаемой доходности при минимальном риске.

При работе с клиентом менеджер должен сформировать такой портфель, который бы приносил инвестору максимум полезности. У вкладчика может отсутствовать четкое представление о том, каким именно портфелем он желал бы владеть. Поэтому менеджер должен помочь ему в решении данной задачи. Для этого необходимо составить представление о функции полезности клиента.

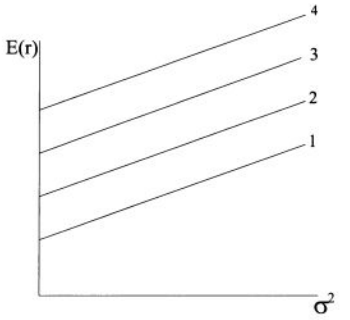


Рис. 49. Кривые безразличия: риск измеряется дисперсией

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

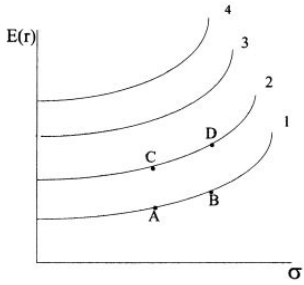


Рис. 50. Кривые безразличия: риск измеряется стандартным отклонением

Функцию полезности можно задать в виде кривых безразличия, как показано на рис. 49. Здесь представлены три кривых безразличия (1, 2 и 3). Как известно из курса экономической теории, кривые безразличия имеют вогнутую форму. Однако для того, чтобы упростить решение задачи, их можно представить в виде прямых линий.

На рис. 49 в качестве меры риска принята дисперсия портфеля. Если вместо дисперсии использовать стандартное отклонение, то кривые безразличия примут свою обычную форму, как показано на рис. 50.

Каждая кривая безразличия показывает, что в любой ее точке вкладчик получает одинаковую полезность, т. е. различные сочетания риска и доходности на одной кривой обладают для него одинаковой полезностью. Так, ему безразлично, какой портфель выбрать ***A*** или ***B*** (см. рис. 50), поскольку оба они приносят ему одинаковую полезность. Более высокая ожидаемая доходность портфеля ***B*** компенсируется его более высоким риском. Аналогично инвестору безразлично, какой портфель выбрать на второй кривой безразличия ***C*** или ***D***. В то же время кривые безразличия характеризуются тем, что любой портфель, который расположен на более высокой кривой безразличия, приносит инвестору большую полезность.

Так портфели ***C*** и ***D*** предпочтительнее для вкладчика по сравнению с портфелями ***A*** и ***B***.

Чтобы определить, какой портфель следует выбрать клиенту, необходимо на одном рисунке представить эффективную

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

границу и кривые безразличия (см. рис. 51). Для примера здесь представлена эффективная граница Марковца.

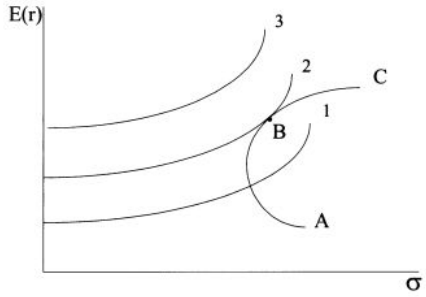


Рис. 51. Выбор портфеля, максимизирующего полезность инвестора

Вкладчик заинтересован в максимизации полезности, поэтому он должен ориентироваться на портфели, которые располагались бы на самой высокой кривой безразличия. Однако потенциальный выбор портфелей ограничен эффективной границей ***ABC***. Поэтому портфель, обладающий для вкладчика наибольшей полезностью, будет находиться в точке касания эффективной границы и кривой безразличия 2 (портфель **B**), так как это самая высокая из доступных для инвестора кривых безразличия.

Если кривую безразличия представить в виде прямой линии, как показано на рис. 49, то ее уравнение можно представить в качестве линейной зависимости, а именно:

$$E(r_p) = u + \frac{1}{R_T} \times \sigma^2{}_p , \quad (11.53)$$

где: $E(r_p)$ — ожидаемая доходность портфеля;

u — ордината точки, в которой кривая безразличия пересекает вертикальную ось;

$\sigma_p{}^2$ — риск портфеля;

R_T — ***коэффициент допустимости (толерантности)*** риска.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Коэффициент допустимости риска говорит о том, сколько единиц риска готов принять инвестор при увеличении ожидаемой доходности портфеля на одну единицу или, сколько единиц риска приходится на единицу ожидаемой доходности, т. е.

$$R_T = \frac{\sigma^2{}_p}{E(r_p)} \quad (11.54)$$

Чем больше значение R_T, тем меньше вознаграждения в единицах ожидаемой доходности требует инвестор, т. е. такой инвестор более склонен к риску. Коэффициент допустимости риска является величиной обратной коэффициенту неприятия риска (R_A):

$$R_A = \frac{1}{R_T} \quad (11.55)$$

Коэффициент неприятия риска измеряет угол наклона кривой безразличия к оси абсцисс, то есть он измеряет риск в единицах ожидаемой доходности. Он говорит о том, сколько единиц ожидаемой доходности приходится на единицу риска, или на сколько единиц должна возрасти ожидаемая доходность инвестиций для вкладчика, чтобы компенсировать увеличение риска на одну единицу. Чем больше значение R_A, тем инвестор менее склонен к риску. Это означает, что он требует большего вознаграждения при дополнительном увеличении риска.

Задача менеджера состоит в том, чтобы определить наиболее высоко расположенную кривую безразличия, доступную инвестору. Для этого достаточно определить значение u, принадлежащее кривой безразличия, которая является касательной к эффективной границе. Доходность в точке u называют *гарантированной эквивалентной доходностью*, так как с точки зрения полезности она эквивалентна доходности портфеля в точке касания кривой безразличия эффективной границы, u определяется из уравнения:

$$u = E(r_p) - \frac{1}{R_T}\sigma_p{}^2 \quad (11.56)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Менеджер должен максимизировать значение u в уравнении (11.56). Ему необходимо определить, какое количество различных активов следует включить в портфель при известном значении R_T. Например, менеджер определяет, в какой пропорции включить в портфель акции и облигации. В этом случае ему следует максимизировать величину u при условии, что:

$$E(r_p) = \theta_a E(r_a) + \theta_o E(r_o),$$
$$\sigma_p{}^2 = \theta_a{}^2 \sigma_a{}^2 + \theta_o{}^2 \sigma_o{}^2 + 2\theta_a \theta_o Cov_{ao} \quad (11.57)$$
$$\theta_a + \theta_o = 1,$$

где: θ_a — удельный вес портфеля акций в формируемом портфеле;

θ_o — удельный вес портфеля облигаций в формируемом портфеле;

$\sigma_a{}^2$ — дисперсия доходности портфеля акций;

$\sigma_o{}^2$ — дисперсия доходности портфеля облигаций;

Cov_{ao} — ковариация доходностей портфеля акций и облигаций.

$$\theta_o = 1 - \theta_a$$

Подставим $E(r_p)$, $\sigma_p{}^2$ и θ_o в формулу (11.56)

В результате получим

$$u = \theta_a E(r_a) + (1-\theta_a) E(r_o) - [\theta_a{}^2 \sigma_a{}^2 + (1-\theta_a)^2 \sigma_o{}^2 + 2\theta_a (1-\theta_a) Cov_{ao}] \cdot \frac{1}{R_T}$$

Продифференцируем последнее уравнение по θ_a и приравняем полученный результат к нулю, чтобы найти максимум функции. Отсюда

$$\theta_a = \frac{\sigma_o{}^2 - Cov_{ao}}{\sigma_a{}^2 - 2Cov_{ao} + \sigma_o{}^2} + \frac{E(r_a) - E(r_o)}{2 \cdot (\sigma_a{}^2 - 2Cov_{ao} + \sigma_o{}^2)} R_T \quad (11.58)$$
$$\theta_o = 1 - \theta_a$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

В ряде случаев при управлении портфелем менеджер будет иметь определенные обязательства перед клиентом по уровню доходности, поэтому он должен настроить портфель таким образом, чтобы его доходность никогда не опускалась ниже взятых обязательств. Поскольку имеется вероятность любого результата, менеджер, принимая инвестиционное решение, должен минимизировать вероятность того, что доходность его портфеля окажется ниже взятых обязательств.

Если предположить, что доходность портфеля подчиняется нормальному распределению, то менеджер должен сформировать портфель таким образом, чтобы между его ожидаемой доходностью и доходностью по взятым обязательствам клиента располагалось максимально возможное значение стандартных отклонений доходности портфеля, то есть он должен максимизировать величину:

$$d = \frac{E(r_p) - r}{\sigma_p}, \quad (11.59)$$

где r — уровень доходности по обязательствам менеджера

Пример.

Портфели A,B *и* C *имеют следующие характеристики:*

$E(r_A) = 30\%$, $\sigma_A = 40\%$, $E(r_B) = 25\%$, $\sigma_B = 30\%$, $E(r_C) = 20\%$, $\sigma_C = 18\%$, $r = 15\%$.

Какой портфель следует выбрать, чтобы максимизировать значение стандартных отклонений между его доходностью и доходностью по обязательствам инвестора?

Решение.

Величина d для портфеля A равна:

$d_A = \frac{30-15}{40} = 0{,}375$, и соответственно $d_B = 0{,}33$, $d_C = 0{,}28$. В этом случае менеджеру следует остановить свой выбор на портфеле A.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Если портфели с различными параметрами риска и доходности имеют одинаковое значение *d,* то любой из них соответствует целям менеджера.

Преобразуем формулу (11.59) следующим образом:

$$E(r_p) = r + d\sigma_p \quad (11.60)$$

Тогда последнюю формулу можно рассматривать как функцию полезности инвестора, которая пересекает ось ординат в точке *r* (см. рис. 52). В данном случае получается веер функций полезности, которые проходят через одну точку *r*. Более высоко расположенная функция приносит инвестору большую полезность. Оптимальный портфель будет располагаться в точке касания графика функции полезности и эффективной границы *ABC*.

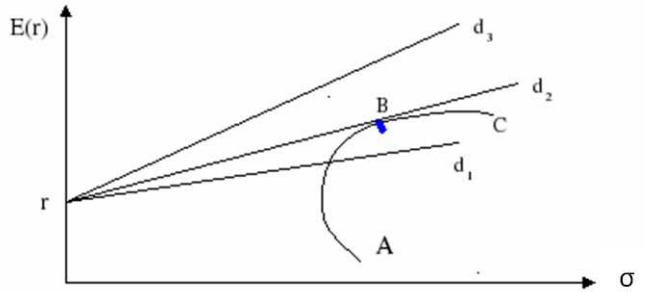


Рис. 52. Веер кривых безразличия. Оптимальный портфель располагается в точке касания эффективной границы ABC графиком кривой безразличия

11.8. Оценка доходности и риска в управлении портфелем

11.8.1. Доходность за период и доходность в расчете на год

Наиболее просто определяется доходность портфеля, если некоторая сумма средств инвестируется на определенный период времени. В этом случае доходность портфеля за период определяется по формуле:

$$r_p = \frac{P_n}{P} - 1 \quad (11.61)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: r_p — доходность портфеля за период t;

P — стоимость портфеля в начале периода t;

P_n _ стоимость портфеля в конце периода t.

Рассматриваемый период может быть любым, например, — месяц, квартал, год, несколько лет и т. д. Для того, чтобы сравнить доходность одного портфеля с другим, показатели их доходности необходимо привести к единому временному периоду, как правило, году.

Пример 1.

Стоимость портфеля в начале периода составляла 5 млн руб. Через пять лет она выросла до 15 млн руб.

Доходность за период равна:

$$(\frac{15}{5} - 1) \times 100 = 200\ \%$$

Доходность в расчете на год составляет:

$$\sqrt[5]{\left(\frac{15}{5}\right)} - 1 = 0{,}2457 \text{ или } 24{,}57\%$$

Пример 2.

Стоимость портфеля в начале периода составляла 5 млн руб. Через три квартала она выросла до 8 млн руб.

Доходность за период равна:

$$r_p = \frac{8}{5} - 1 = 0{,}6 \text{ или } 60\%$$

В расчете на год на основе простого процента она составила:

$\frac{60\%}{3} \cdot 4 = 80\%$, где 4 — количество кварталов в году.

Эффективная доходность в расчете на год равна:

$$(1 + 0{,}6)^{\frac{4}{3}} - 1 = 0{,}8714 \text{ или } 87{,}14\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Эффективную доходность можно определить и по следующей формуле:

$$\sqrt[\frac{3}{4}]{1+0,6}-1=0,8714$$

11.8.2. Доходность за период при инвестировании и изъятии средств

Случаи, когда портфель формируется за счет инвестирования какой-либо суммы только в начальный момент и на весь период времени, являются скорее исключением, чем правилом. Обычно в ходе управления портфелем средства как изымаются, так и дополнительно вносятся. Если дополнительные средства вносятся или изымаются из портфеля вскоре после начала инвестиционного периода или незадолго до его окончания, то ими можно пренебречь и не учитывать при оценке доходности, так как влияние данных сумм на итоговый результат будет незначительным. Задача усложняется, если приток или изъятие средств из обращения происходят в иные моменты времени. Для таких условий теория предлагает два показателя оценки доходности: внутреннюю доходность, и доходность на основе средней геометрической.

Внутренняя доходность

Внутренняя доходность рассчитывается для соответствующего потока платежей.

Пример.

В начале периода в портфель было инвестировано 6,25 млн руб. Через три месяца вносится дополнительно 2 млн руб., еще через три месяца изымается 3 млн руб. Общая стоимость портфеля через 9 месяцев составила 6 млн руб.

Определить фактическую доходность управления портфелем в расчете на год.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Решение.

Доходность портфеля можно определить, решив следующее уравнение:

$$6{,}25 = \frac{-2}{(1+r)^{0{,}25}} + \frac{3}{(1+r)^{0{,}5}} + \frac{6}{(1+r)^{0{,}75}}$$

она равна 15,43%. В приведенном примере перед цифрой 2 стоит минус, так как она представляет собой не результат деятельности менеджера, а увеличение стоимости портфеля за счет внесения дополнительных средств. Три миллиона были изъяты из портфеля, следовательно, их надо взять со знаком плюс. Таким образом, внутренняя доходность представляет собой ставку дисконтирования, приравнивающую потоки платежей, которые осуществлялись в период его управления (внесения и изъятия средств), и стоимость в конце периода к стоимости в начале периода.

Доходность на основе средней геометрической

Чтобы определить данный показатель, необходимо знать стоимость портфеля на момент изъятия или получения дополнительных средств. Допустим, что в предыдущем примере перед поступлением дополнительных 2 млн руб. стоимость портфеля выросла до 7 млн руб. Таким образом, за первый квартал доходность портфеля составила:

$$\frac{7}{6{,}25} - 1 = 0{,}12 \text{ или } 12\%$$

В начале второго квартала после добавления в портфель 2 млн руб. его стоимость возросла до 9 млн руб. Предположим, что в конце второго квартала стоимость портфеля составила 9,5 млн руб. Тогда его доходность за отмеченный период равна:

$$\frac{9{,}5}{9} - 1 = 0{,}0556 \text{ или } 5{,}56\%$$

В конце второго квартала из портфеля было изъято 3 млн руб., и стоимость его составила 6 млн руб. Поскольку в конце

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

третьего периода портфель также стоил 6 млн руб., то его доходность за третий квартал оказалась равной:

$$\frac{6}{6} - 1 = 0$$

Средняя доходность за квартал составила:

$$[(1+0{,}12)(1+0{,}0556)(1+0)]^{1/3} - 1 = 0{,}057 \text{ } \textit{или} \text{ } 5{,}7\%$$

В пересчете на год с учетом простого процента доходность равна:

$$5{,}7 \times 4 = 22{,}8\%$$

а эффективная доходность составляет:

$$(1+0{,}057)^4 - 1 = 0{,}2482 \text{ } \textit{или} \text{ } 24{,}82\%$$

Как следует из приведенных примеров, оценка доходности по двум методам показала существенные отличия. Для определения доходности портфеля более точным является метод средней геометрической. Недостаток метода внутренней доходности в том, что во многом на итоговое значение доходности портфеля окажут влияние действия клиентов по изъятию и инвестированию средств. Поэтому доходность портфеля следует учитывать по методу на основе определения средней геометрической. Запишем метод в общей форме:

$$r_{P_i} = \left[\prod_{i=1}^{n} \left(1 + r_{t_i}\right) \right]^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (11.62)$$

где: r_{P_t} — средняя геометрическая доходность портфеля за период t;

r_{t_i} — доходность за i-ый период t,

n — число периодов,

$\prod$ — знак произведения.

Представленная формула предполагает, что периоды t равны друг другу. Решив данное уравнение, получим доходность портфеля за период t. Неудобство метода средней геометрической в

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

том, что необходимо знать стоимость портфеля на каждый момент внесения или изъятия денег. Средства могут вноситься или изыматься с различной периодичностью. Поэтому не всегда период t_1 будет равен периоду t_2 и т. д. периоду t_n. Если в рамках года изъятие денежных средств или, наоборот, их поступление происходит с разной периодичностью, необходимо определить стоимость портфеля на каждый момент движения средств, и рассчитать темп роста доходности портфеля, то есть величину $(1 + r_t)$ для каждого отрезка времени по формуле:

$$1 + r_t = \frac{P_{t_n}}{P_{t_0}} \quad (11.63)$$

где: P_{t_n} — стоимость портфеля в конце периода t;

P_{t_0} — стоимость портфеля в начале периода t.

После этого доходность в расчете на год можно найти по формуле:

$$r_p = (1 + r_1)(1 + r_2)...(1 + r_m) - 1 \quad (11.64)$$

где: m — число периодов, из которых складывается год.

Пример.

В начале года стоимость портфеля составляла 10 млн руб. Через 200 дней она выросла до 14 млн руб. и в этот момент в портфель было добавлено еще 6 млн руб. По завершении года стоимость портфеля составила 25 млн руб. Определить доходность портфеля за истекший период:

Темп роста доходности за первые 200 дней равен 14: 10 = 1,4

Темп роста доходности в течение оставшихся до конца года 165 дней равен 25: 20 = 1,25

Доходность портфеля за год составляет 1,4 ×1,25 – – 1 = 0,75 или 75%.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как следует из представленного примера, для определения доходности можно не вычислять отдельно темп роста доходности для каждого периода, а записать одно уравнение, используя стоимости портфеля в начале и конце каждого временного отрезка. Тогда формулу для определения доходности портфеля можно записать следующим образом:

$$r_p = \frac{P_1'}{P_1} \times \frac{P_2'}{P_2} \times \frac{P_m'}{P_m} - 1 \quad (11.65)$$

где: P_1 _ стоимость портфеля в начале года;

P_1' — стоимость портфеля в конце первого периода;

P_2 — стоимость портфеля в начале второго периода;

P_2' — стоимость портфеля в конце второго периода;

P_m — стоимость портфеля в начале последнего периода;

P_m' — стоимость портфеля в конце года.

Согласно формуле, доходность портфеля для приведенного выше примера равна: $\frac{14}{10} \times \frac{25}{10} - 1 = 0{,}75$ или 75%. Мы определили доходность портфеля в рамках одного года.

Часто эффективность управления портфелем оценивается за ряд лет. Если изъятия и добавления капитала осуществлялись с разной периодичностью во времени, то вначале следует определить доходность портфеля для каждого года по формуле (11.64) или (11.65), а уже после этого среднюю доходность в расчете на год за весь период по формуле (11.62).

Пример.

Доходность за первый год составила 20%, за второй — 40%, а за третий — 10%.

Решение.

Доходность портфеля в расчете на год (средняя доходность) за трехлетний период равна:

$$\left[(1+0{,}2)(1+0{,}4)(1-0{,}1)\right]^{\frac{1}{3}} - 1 = 0{,}2272 \text{ } \textit{или } 22{,}72\%$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.8.3. Оценка риска

Оценка деятельности управляющего предполагает определение фактического риска портфеля за рассматриваемый период. Риск широко диверсифицированного портфеля измеряется величиной бета, слабо диверсифицированного — стандартным отклонением. Менеджер определяет эти параметры на основе фактических данных доходности портфеля за рассматриваемый период. Например, инвестор оценивает результативность управления портфелем за два года. В качестве интервала времени оценки доходности он выбирает квартал. Тогда данные о доходности подставляются в формулы $\bar{r} = \sum_{i=1}^{n} \frac{r_i}{n}$, $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(r_i - \bar{r}\right)^2}{n-1}$ и $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$, которые позволяют определить стандартное отклонение доходности портфеля за рассматриваемый период. Фактическую величину беты можно рассчитать с помощью статистического метода определителей на основе значений доходности портфеля и рыночного портфеля.

Вопросы для самоконтроля

1. Ставка без риска равна 10%, ожидаемая доходность рыночного портфеля — 20%, стандартное отклонение доходности рыночного портфеля — 15%. Определить ожидаемую доходность портфеля, стандартное отклонение доходности которого составляет 30%. (Ответ: 30%)

2. Стандартное отклонение доходности рыночного индекса равно 25%, ковариация доходности рыночного индекса с доходностью акции компании A составляет 340. Определить коэффициент бета акции А относительно рыночного индекса. (Ответ: 0,544)

3. Ставка без риска равна 10%., ожидаемая доходность рыночного портфеля — 20%, бета акции компании A относительно рыночного портфеля — 1,2. Определить ожидаемую доходность акции. (Ответ: 22%)

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

4. Ожидаемая доходность рыночного портфеля 20%, ставка без риска 10%. Коэффициент бета акции компании ***A*** относительно рыночного портфеля составляет 1,2; компании ***B*** — 0,8. Цена акции ***A*** равна 15 руб., ***B*** — 23 руб. Инвестор ожидает, что через год цена акции составит 19 руб., акции ***B*** — 26,5 руб. Дивиденды по акциям не выплачиваются. Определить, какая из акций, по мнению инвестора, переоценена, а какая недооценена. (Ответ: акция ***A*** — недооценена; ***B*** — переоценена)

5. Стандартное отклонение рыночного портфеля равно 15%, стандартное отклонение широко дифференцированного портфеля ***A*** — 12%, бета портфеля ***A*** — 0,8. Определить, является ли портфель ***A*** эффективным. (Ответ: является)

6. Рынок находится в равновесии. Средняя доходность акции ***A*** равна 10%, средняя доходность рыночного портфеля составляет 12%. Стандартное отклонение доходности акции ***A*** — 8%, рыночного портфеля 10%, коэффициент корреляции доходностей акции и рыночного портфеля 0,85. Определить величину ставки без риска. (Ответ: 5,75%)

7. В чем разница между рыночным и нерыночным риском. Почему при оценке стоимости ценной бумаги следует учитывать только рыночный риск?

8. О чем говорит бета актива? Если бета актива равна нулю, означает ли это, что он является безрисковым?

9. О чем говорит коэффициент детерминации ценной бумаги?

10. Ставка без риска 10%, ожидаемая доходность рынка — 20%, бета портфеля акций — 0,8. Определите ожидаемую доходность портфеля. (Ответ: 18%)

11. Портфель состоит из пяти активов. Удельный вес и бета первого актива соответственно составляют 20% и 0,5; второго — 20% и 0,8; третьего — 40% и 1; четвертого — 10% и 1,2; пятого — 10% и 1,4. Определите бету портфеля. (Ответ: 0,92)

12. Портфель состоит из двух акций — ***A*** и ***B***. Удельный вес акции ***A*** в портфеле равен 30%, бета — 0.8, нерыночный риск — 15%. Удельный вес акции ***B*** равен 70%, бета 1.3, неры-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ночный риск — 8%. Рыночный риск равен 10%. Чему равен весь риск портфеля, представленный стандартным отклонением? (Ответ: 13,5%)

13. В чем разница между *CML* и *SML*?

14. Определите альфу актива, если его равновесная ожидаемая доходность равна 20%, а действительная ожидаемая доходность — 18%. (Ответ: –2)

15. Начертите некоторую *SML*. Относительно нее покажите с помощью новых SML случаи, когда ожидания инвесторов в отношении будущей доходности рынка стали более: а) пессимистичными; в) оптимистичными.

16. Портфель состоит из двух активов. Удельный вес первого актива 25%, второго — 75%, альфа портфеля — 5, первого актива — 3. Определите альфу второго актива. (Ответ: 5,67)

17. Бета актива 1,2; стандартное отклонение его доходности — 20%, рынка — 15%. Определите рыночный риск портфеля. (Ответ: 18%)

18. Бета актива 1,2; стандартное отклонение его доходности — 20%, рынка — 15%. Определите рыночный риск портфеля. (Ответ: 18%)

19. Коэффициент корреляции доходности актива с доходностью рынка равен 0,6. Определите коэффициент детерминации актива. (Ответ: 0,36)

11.9. Примеры стратегий управления портфельным риском

11.9.1. Копирование индекса

Стратегия копирования индекса состоит в формировании портфеля, который по своему составу повторяет некоторый фондовый индекс, обычно индекс с широкой базой. Недостатком такой стратегии является то, что выплата дивидендов и процентов по бумагам, входящим в индекс, автоматически отражается в его стоимости. В то же время менеджер несет дополнительные издержки при реинвестировании полученных средств.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Кроме того, для приобретения какого-либо актива может потребоваться определенное время для аккумулирования необходимой суммы денег. Точное копирование индекса может повлечь высокие транзакционные издержки, так как менеджеру приходится приобретать относительно малое количество большого числа разных активов. Кроме того, при изменении состава индекса также должны последовать изменения и в структуре портфеля. Обычно, при исключении какой-либо бумаги из состава индекса цена ее падает, в то же время цена включаемого в индекс актива возрастает. Поэтому менеджер несет дополнительные затраты в сумме разности цен продаваемого и покупаемого активов. Чтобы исключить указанные недостатки, можно копировать индекс на основе определенной выборки бумаг, входящих в индекс, которые наиболее близко повторяют его динамику. В этом случае сокращаются транзакционные расходы. Однако возникает вероятность отклонения результатов сформированного портфеля от результатов рыночного портфеля.

При неполном копировании следует отбирать в портфель бумаги, которые в наибольшей степени характеризуют его параметры. Для этого, прежде всего, необходимо разбить портфель на ряд подпортфелей с определяющими чертами. Например, для индекса акций подпорфелями могут служить бумаги одной отрасли. После этого определяются характеристики подпортфелей — доходность и риск. Затем из каждого подпортфеля выбираются бумаги, наилучшим образом копирующие его характеристики. Конкретные удельные веса для включения отобранных бумаг в портфель можно определить, минимизировав ошибку копирования индекса. Назовем ее ошибкой слежения (*tracking error*). Ошибка слежения *sleg* показывает степень рассеяния доходности портфеля по отношению к доходности индекса, рассчитывается на основании следующего выражения:

$$sleg = \sqrt{\mathrm{var}\left(r_p - r_i\right)}\ , \quad (11.66)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: r_p — доходность формируемого портфеля;

r_i — доходность копируемого индекса;

$\mathrm{var}(r_p - r_i)$ — дисперсия.

Таким образом, задача сводится к минимизации стандартного отклонения разности между доходностью формируемого портфеля и копируемого индекса. В результате определяют удельные веса бумаг, в которых они включаются в портфель. Расчеты проводят на основе прошлых данных статистики. Большинство инвесторов оценивают доходность, по крайней мере, ежемесячно. Поэтому ошибка слежения определяется на основе помесячных данных доходности. После этого результат переводится в расчете на год умножением его на корень квадратный из двенадцати. Поскольку ошибка слежения измеряется стандартным отклонением, то для случая нормального распределения доходности она имеет простую вероятностную интерпретацию.

Пусть ошибка слежения в расчете за год составляет 1%. Тогда при условии, что доходность индекса прогнозируется на уровне 10%:

- с вероятностью 68,3% можно ожидать, что доходность портфеля будет лежать в диапазоне от 9% до 11%;
- с вероятностью 95,4% — в диапазоне от 8% до 12%;
- с вероятностью 99,7% — в диапазоне от 7% до 13%.

Задачу определения удельных весов бумаг в копирующем портфеле можно представить как минимирацию ошибки слежения (11.61) и записать в виде выражения:

$$\min \mathrm{var}(r_p - r_i) = \sigma_p{}^2 + \sigma_i{}^2 - 2\,\mathrm{cov}_{p,i}\ , \quad (11.67)$$

где: $\sigma_p{}^2$ — дисперсия доходности формируемого портфеля;

$\sigma_i{}^2$ — дисперсия доходности копируемого индекса;

cov_{pi} — ковариация доходностей портфеля и индекса.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Как известно, риск портфеля определяется по формуле:

$$\sigma_p{}^2 = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i\theta_j Cov_{ij}$$

Поэтому формулу $\mathrm{var}(r_p - r_i)$ можно представить в виде:

$$\mathrm{var}(r_p - r_i) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\theta_i\theta_j \,\mathrm{cov}_{ij} + \sigma_i{}^2 - 2\sum_{i=1}^{n}\theta_i \,\mathrm{cov}_{ij} \quad (11.68)$$

В (11.68) последнее слагаемое равно $2\sum_{i=1}^{n}\theta_i \,\mathrm{cov}_{ij}$, так как ковариация доходности портфеля с индексом — это ковариация каждой бумаги в портфеле с индексом с учетом ее удельного веса.

Ограничение для данной оптимизационной задачи определяется как $\sum_{i=1}^{n}\theta_i = 1$, где θ_i – вес ценной бумаги в копирующем портфеле. Задачу можно решить с помощью множителей Лагранжа. Рассмотрим технику определения копирующего портфеля, который бы минимизировал ошибку слежения фондового индекса.

Пример.

Фондовый индекс состоит из пятнадцати акций. Стандартное отклонение доходности индекса в расчете на год равно 0,32. Индекс копируется с помощью трех акций. Для этого разбиваем портфель на три подпортфеля по их однородности. В каждом из них определяем акцию, которая наилучшим образом копирует характеристики подпортфеля, т. е. имеет риск и доходность ближе всего соответствующие риску и доходности подпортфеля. Выбранные акции имеют следующие характеристики: стандартное отклонение доходности первой равно 0,28, второй — 0,3, третьей — 0,34. Ковариация доходностей первой и второй бумаг составляет 0,028, первой и третьей — 0,04, второй и третьей — 0,037. Ковариация доходностей

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

индекса с первой акцией составляет 0,05, со второй — 0,08, с третьей — 0,09. Определить удельные веса акций в копирующем портфеле, которые бы минимизировали ошибку слежения с помощью метода множителей Лагранжа.

Запишем функцию Лагранжа:

$$L = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\theta_i\theta_j \operatorname{cov}_{ij} + \sigma_i^{\,2} - 2\sum_{i=1}^{3}\theta_i \operatorname{cov}_{ij} + \lambda\left(\sum_{i=1}^{3}\theta_i - 1\right) \quad (11.69)$$

Найдем частные производные функции Лагранжа по θ и мнжителю Лагранжа λ, приравняем их к нулю:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial L}{\partial \theta_i} = 2\sum\limits_{j=1}^{3}\theta_j \operatorname{cov}_{i,j} - 2\operatorname{cov}_{i,j} + \lambda = 0; \quad i = 1,...,3 \\ \dfrac{\partial L}{\partial \lambda} = \sum\limits_{i=1}^{3}\theta_i - 1 = 0 \end{cases} \quad (11.70)$$

Подставим цифровые значения задачи в уравнения и объединим их в систему:

$$\begin{cases} 2\theta_1 0{,}28^2 + 2\theta_2 0{,}028 + 2\theta_3 0{,}04 - 2\cdot 0{,}05 + \lambda = 0 \\ 2\theta_2 0{,}3^2 + 2\theta_1 0{,}028 + 2\theta_3 0{,}037 - 2\cdot 0{,}08 + \lambda = 0 \\ 2\theta_3 0{,}34^2 + 2\theta_1 0{,}04 + 2\theta_2 0{,}037 - 2\cdot 0{,}09 + \lambda = 0 \\ \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1 \end{cases} \quad (11.71)$$

или

$$\begin{cases} 0{,}0784\theta_1 + 0{,}028\theta_2 + 0{,}04\theta_3 + 0{,}5\lambda = 0{,}05 \\ 0{,}028\theta_1 + 0{,}09\theta_2 + 0{,}037\theta_3 + 0{,}5\lambda = 0{,}08 \\ 0{,}04\theta_1 + 0{,}037\theta_2 + 0{,}1156\theta_3 + 0{,}5\lambda = 0{,}09 \\ \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1 \end{cases} \quad (11.72)$$

Решая систему уравнений получим:

$$\theta_1 = 0{,}010997;\ \theta_2 = 0{,}515711;\ \theta_3 = 0{,}473292$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, чтобы копировать индекс с помощью портфеля из трех акций и минимизировать ошибку слежения, необходимо:

- приобрести первую акцию в удельном весе 1,0997%;
- вторую — 51,5711%;
- третью — 47,3292%.

Дисперсия такого портфеля составит за год величину 0,002231, а стандартное отклонение — 0,047233 или 4,72%. Поэтому можно ожидать, что через год с вероятностью 68,3% доходность копируемого портфеля будет отличаться от доходности фондового индекса на 4,72%.

11.9.2. Иммунизация портфеля облигаций

Одним из приемов пассивного управления портфелем является его иммунизация. Главный риск в отношении облигаций состоит в возможности изменения процентной ставки и, соответственно, цены облигации. Если менеджер стремится застраховаться от изменения стоимости портфеля облигаций к определенному моменту времени, то он должен сформировать его таким образом, чтобы дюрация портфеля соответствовала требуемому периоду времени. Тогда в случае изменения процентной ставки потери (выигрыши) в стоимости облигаций будут компенсироваться выигрышами (потерями) от реинвестирования купонов. Рассмотрим технику иммунизации вначале на примере портфеля, в который входит одна облигация.

Пример 1.

Номинал облигации 1000 руб., купон 10%, выплачивается один раз в год, время до погашения четыре года. Процентная ставка одинакова для всех периодов времени и равна 10% годовых, т. е. кривая доходности параллельна оси абсцисс на графике кривой доходности. Предполагается, что в случае изменения процентных ставок в течение времени обращения облигации кривая доходности будет смещаться параллельно. Купоны, получаемые по облигации, реинвестируются под текущий процент.

Дюрация Маколея облигации составляет 3,49 года. Это означает, что, если инвестор купит облигацию по текущей цене

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

и продаст через 3,49 года, то он обеспечит по инвестициям в облигацию доходность 10% вне независимости от того, как будут изменяться процентные ставки на рынке. Данный факт проиллюстрирован расчетами, приведенными в табл. 36.

В таблице приведены три варианта конъюнктуры на рынке. В третьей колонке представлена ситуация, когда процентная ставка оставалась неизменной в течение всех последующих четырех лет. От реинвестирования купонов под данную ставку до момента продажи облигации через 3,49 года и продажи облигации в это время инвестор в сумме получил 1394,63 руб. В четвертой колонке показано, что за первый год обращения облигации процентная ставка выросла на 1% и оставалась неизменной в течение следующих трех лет. Поэтому все расчеты сделаны на основе 11%. В сумме инвестор получил 1394,72 руб. В пятой колонке конъюнктура соответствует случаю, когда в течение первого года ставка упала на 1% и оставалась неизменной на протяжении оставшегося времени. В итоге инвестор получил 1394,64 руб.

Таблица 36

Годы	Платеж по облигации, руб.	Реинвестирование купонов		
		10%	11%	9%
1	100	$100(1{,}1)^{2{,}49} = 126{,}78$	$100(1{,}11)^{2{,}49} = 129{,}67$	$100(1{,}09)^{2{,}49} = 123{,}93$
2	100	$100(1{,}1)^{1{,}49} = 115{,}26$	$100(1{,}11)^{1{,}49} = 116{,}82$	$100(1{,}09)^{1{,}49} = 113{,}70$
3	100	$100(1{,}1)^{0{,}49} = 104{,}78$	$100(1{,}11)^{0{,}49} = 105{,}25$	$100(1{,}09)^{0{,}49} = 104{,}31$
3,49	1100 (при погашении)	$1100(1{,}1)^{-0{,}51} = 1047{,}81$	$1100(1.11)^{-0{,}51} = 1042{,}98$	$1100(1{,}09)^{-0{,}51} = 1052{,}70$
Сумма		1394,63 руб.	1394,72 руб.	1394,64 руб.

Таким образом, на момент времени равный дюрации облигации инвестор обеспечивает себе сумму денег порядка 1395 руб. независимо от изменения процентных ставок на рынке в течение обращения облигации. Данная сумма денег соответствует доходности в 10% годовых, так как инвестор купил облигацию за 1000 руб. и получил через 3,49 года 1394,6 руб.:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$\sqrt[3,49]{\frac{1394,6}{1000}} - 1 = 0,1 \text{ или } 10\%.$$

Почему в примере в конце периода, равного дюрации облигации, инвестор обеспечивает себе одинаковую сумму денег независимо от изменения процентных ставок? Купонной облигации с погашением через четыре года можно поставить в соответствие во времени некоторую бескупонную облигацию. По бескупонной облигации инвестор гарантированно получает в момент погашения ее номинал. Если найти такое временное соответствие между облигациями, то по купонной облигации в этот момент инвестор также должен гарантированно получить сумму, равную номиналу данной бескупонной облигации. В нашем примере таким эквивалентом четырехлетней облигации с купоном 10% выступает бескупонная облигация с номиналом 1394,6 руб., которая погашается через 3,49 года.

Пример 2.

Процентная ставка для всех периодов времени одинакова и составляет 10%. Компания хотела бы инвестировать 620921,32 руб. под данный процент, чтобы обеспечить через пять лет выплату по обязательствам в размере 1 млн руб. Если инвестировать данную сумму в пятилетние бескупонные облигации, то через пять лет она дорастет до 1 млн руб.:

$$620921,32 \cdot 1,1^5 = 1000000 \ руб.$$

Допустим, что на рынке отсутствуют такие облигации. Поэтому компания решает инвестировать средства в купонные облигации. Купоны выплачиваются один раз в год. Первая облигация только что выпущена, погашается через четыре года, номинал 1000 руб., купон 10%, дюрация Маколея 3,49 года. Вторая облигация имеет номинал 1000 руб., купон 12%, погашается через восемь лет. Ее цена равна 1106,7 руб., дюрация Маколея 5,69 года.

Чтобы застраховаться от изменения процентных ставок в течение следующих пяти лет, инвестору следует построить портфель таким образом, чтобы его дюрация была равна пяти годам,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

т. е. времени погашения обязательства. Поэтому суммы, на которые следует купить первую и вторую облигации, можно определить из системы уравнений:

$$\begin{cases} 3{,}49\theta_4 + 5{,}69\theta_8 = 5 \quad лет \\ \theta_4 + \theta_8 = 1 \end{cases}, \quad (11.73)$$

где: θ_4 — удельный вес четырехлетней облигации в портфеле;

θ_8 — удельный вес восьмилетней акции в портфеле.

Решая систему, получим: $\theta_4 = 0{,}3136; \theta_8 = 0{,}6864$.

Четырехлетнюю облигацию следует купить на сумму:

$620921{,}32 \cdot 0{,}3136 = 194720{,}93\, руб.$

Ее цена составляет 1000 руб. Поэтому необходимо купить:

$$\frac{194720{,}93}{1000} = 194{,}72 \text{ или } 195 \text{ облигаций}$$

Восьмилетнюю облигацию покупаем на сумму:

$$620921{,}32 \cdot 0{,}6864 = 426200{,}39 \ руб.$$

в количестве:

$$\frac{426200{,}39}{1106{,}7} = 385{,}11 \text{ или } 385 \text{ облигаций}$$

Рассмотрим динамику стоимости портфеля при изменении процентной ставки на рынке. Пусть в течение первого года ставка выросла на 1%. По первой облигации купоны реинвестируются до момента ее погашения под 11%. За следующие четыре года полученная сумма от реинвестирования купонов и погашения номинала одной облигации равна:

Будущая стоимость аннуитета при начислении сложного процента 1 раз в год определяется по формуле:

$$F = \frac{C}{r} \cdot \left[(1+r)^n - 1 \right], \quad (11.74)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

где: C — денежное выражение купона;

r — процентная ставка;

n — период инвестирования.

Аннуитет — это поток одинаковых по сумме платежей, которые осуществляются с равной периодичностью.

$$\frac{100}{0{,}11}\left(1{,}11^4 - 1\right) + 1000 = 1470{,}97 \ руб.$$

За пятый год данная сумма также реинвестируется под 11%:

$$1470{,}97 \cdot 1{,}11 = 1632{,}78 \ руб.$$

Общая сумма средств, полученная по четырехлетним облигациям, составит:

$$1632{,}78 \cdot 195 = 318392{,}1 \ руб.$$

По восьмилетней облигации сумма средств от реинвестирования купонов за пять лет равна:

$$\frac{120}{0{,}11}\left(1{,}11^5 - 1\right) = 747{,}34 \ руб.$$

От продажи облигации через пять лет будет получена сумма:

$$\frac{120}{0{,}11}\left(1 - \frac{1}{1{,}11^3}\right) + \frac{1000}{1{,}11^3} = 1024{,}44 \ руб.$$

Общая сумма денег по одной восьмилетней облигации равна:

$$747{,}34 + 1024{,}44 = 1771{,}78 \ руб.$$

По всем восьмилетним облигациям она составляет:

1771,78 · 385 = 682135,3 руб.

Стоимость портфеля через пять лет равна:

318392,1 + 682135,4 = 1000527,4 руб.

Таким образом, через пять лет инвестор будет располагать 1 млн руб. в счет погашения своих обязательств.

Рассмотрим другую ситуацию. Пусть в течение первого года ставка понизилась на 1%. По первой облигации купоны реин-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

вестируются до момента ее погашения под 9%. За следующие четыре года полученная сумма от реинвестирования купонов и погашения номинала одной облигации равна:

$$\frac{100}{0{,}09}\left(1{,}09^4 - 1\right) + 1000 = 1457{,}31 \ руб.$$

За пятый год данная сумма также реинвестируется под 9%:

$1457{,}31 \cdot 1{,}09 = 1588{,}47$ руб.

Общая сумма средств, полученная по четырехлетним облигациям, составит:

$$1588{,}47 \cdot 195 = 309751{,}65 \ руб.$$

По восьмилетней облигации сумма средств от реинвестирования купонов за пять лет равна:

$$\frac{120}{0{,}09}\left(1{,}09^5 - 1\right) = 718{,}17 \ руб.$$

От продажи облигации через пять лет будет получена сумма:

$$\frac{120}{0{,}09}\left(1 - \frac{1}{1{,}09^3}\right) + \frac{1000}{1{,}09^3} = 1075{,}94 \ руб.$$

Общая сумма денег по одной восьмилетней облигации равна:

$$718{,}17 + 1075{,}94 = 1794{,}11 \ руб.$$

По всем восьмилетним облигациям она составляет:

$$1794{,}11 \cdot 385 = 690732{,}35 \ руб.$$

Стоимость портфеля через пять лет равна:

$$309751{,}65 + 690732{,}35 = 1000484{,}0 \, руб.$$

Таким образом, и в случае понижения процентной ставки инвестор будет располагать 1 млн руб. через пять лет.

Портфель с требуемым значением дюрации можно построить из отдельных облигаций с разными величинами дюрации,

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

так как дюрация портфеля является средневзвешенной дюрацией отдельных облигаций. В то же время, если в портфель включены облигации со значениями дюраций, существенно отличающимися друг от друга, возникает риск иммунизации, состоящий в том, что при изменении конъюнктуры рынка кривая доходности не будет смещаться параллельно. Иммунизация портфеля дает эффективный результат для небольших изменений в процентных ставках. Данная стратегия содержит в себе элементы активных действий. Существенные изменения процентных ставок требуют пересмотра портфеля на предмет его корректировки.

11.9.3. Хеджирование портфеля облигаций с помощью показателя дюрации

Хеджирование портфеля относят к активным стратегиям управления портфельным риском. Активную стратегию проводят менеджеры, полагающие, что рынок не всегда, по крайней мере, в отношении отдельных бумаг, является эффективным, а инвесторы имеют различные ожидания относительно их доходности и риска. В итоге цена данных активов завышена или занижена. Поэтому активная стратегия сводится к частому пересмотру портфеля в поисках финансовых инструментов, которые неверно оценены рынком, и торговле ими с целью получить более высокую доходность.

Формируя портфель, менеджер должен определить, в каких пропорциях включать в него активы различных категорий, например, акции, облигации и т. п. Такое решение называется *решением по распределению средств* (*англ. asset allocation*). Оно зависит от оценок менеджером доходности и риска по данным группам активов и коэффициента допустимости (толерантности) риска клиента. Доходности активов в рамках каждой из групп обычно имеют высокую степень корреляции, поэтому более важно определить категорию актива, который принесет наибольшую доходность в будущих условиях, чем самые лучшие активы внутри каждой категории. Выделяют *стратегическое решение по распределению средств* (*англ. strategic asset allocation*) и *тактическое решение*

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

по распределению средств (*англ. Tactical asset allocation*). Первое из них основывается на долгосрочных ожиданиях менеджера в отношении риска и доходности различных групп активов. Второе учитывает краткосрочные ожидания в отношении динамики риска и доходности различных групп активов. На основе данного решения принимаются временные корректировки в составе портфеля по группам активов. В качестве синонима понятия «тактическое решение по распределению средств» используется также термин «market timing».

Далее, менеджер должен выбрать конкретные активы в рамках каждой категории. Такое решение называется решением по выбору активов (*англ. Security selection*). Выбор актива имеет значение в том случае, когда менеджер в целом согласен с ситуацией на рынке относительно большей части активов, но полагает, что некоторые из них неверно оценены. В этом случае он делает акцент на активах с положительной альфой. Между решением по распределению средств и выбором активов может присутствовать промежуточная ступень, когда менеджер распределяет средства по группам внутри каждой категории, например, между кратко– средне– и долгосрочными облигациями, акциями по отраслям экономики.

Активную стратегию менеджер может строить на основе приобретения рыночного портфеля в сочетании с кредитованием или заимствованием. Ее отличительной особенностью являться то, что менеджер включает в портфель активы с положительной альфой в большей пропорции, чем их удельный вес в рыночном портфеле, а активы с отрицательной альфой в меньшей пропорции.

При активном управлении портфелем облигаций может возникать необходимость страховаться от изменения стоимости портфеля при изменении процентной ставки на короткие периоды времени. Это можно сделать на основе дюрации портфеля. Рассмотрим технику хеджирования портфеля из одной облигации.

Инвестор владеет облигацией и хотел бы застраховаться от изменения ее стоимости. Цена облигации равна P, доходность

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

до погашения — r, модифицированная дюрация — D_m. Облигация страхуется с помощью другой облигации, назовем ее хеджирующей облигацией. Цена ее равна P_h, доходность до погашения — r_h, модифицированная дюрация — D_{mh}. Для страхования стоимости позиции необходимо создать хеджирующий портфель, включив в него хеджируемую и хеджирующую облигации. Стоимость хеджирующего портфеля P_P равна

$$P_P = P + hP_h, \quad (11.75)$$

где h — количество хеджирующих облигаций на одну облигацию портфеля.

При изменении процентной ставки стоимость портфеля изменится на величину dP_P:

$$dP_p = dP + hdP_h, \quad (11.76)$$

где: dP — изменение стоимости хеджируемой облигации;

dP_h — изменение стоимости хеджирующей облигации.

Инвестор заинтересован в сохранении неизменной стоимости портфеля. Поэтому необходимо построить его таким образом, чтобы:

$$dP_P = dP + hdP_h = 0 \quad (11.77)$$

Изменение стоимости первой и второй облигаций можно представить как:

$$dP = -D_m P dr \text{ и } dP_h = -D_{mh} P_h dr_h \quad (11.78)$$

Подставим выражения из (11.78) в (11.77):

$$-D_m P dr - hD_{mh} P_h dr_h = 0$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Найдем из равенства величину h:

$$h = -\frac{D_m P dr}{D_{mh} P_h dr_h} \quad (11.79)$$

Выражение определяет количество хеджирующих облигаций в портфеле инвестора. Знак минус говорит о том, что хеджирующую облигацию необходимо продать.

В случае параллельности сдвигов кривых доходностей при изменении процентных ставок $dr = dr_h$, равенство принимает вид:

$$h = -\frac{D_m P}{D_{mh} P_h} \quad (11.80)$$

Если кривая доходности параллельна оси абсцисс, т. е. доходность до погашения для любых временных периодов одинакова, модифицированная дюрация меняется на дюрацию Маколея:

$$h = -\frac{DP}{D_h P_h}, \quad (11.81)$$

где D и D_h — дюрации Маколея соответственно для первой и второй облигаций

Пример.

Портфель инвестора состоит из пяти одинаковых облигаций, которые погашаются через восемь лет. Номинал облигаций 1000 руб., купон 12%, выплачивается один раз в год, цена 1106,7 руб. Портфель страхуется с помощью продажи четырехлетних облигаций. Их номинал 1000 руб., купон 10%, выплачивается раз в год, цена 1000 руб. Кривая доходности параллельна оси абсцисс. Дюрация Маколея четырехлетней облигации составляет 3,49 года, восьмилетней — 5,69 года. Определить какое количество четырехлетних облигаций следует продать инвестору.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Решение.

В соответствии с формулой $h = -\frac{DP}{D_h P_h}$ на каждую восьмилетнюю облигацию следует продать:

$$\frac{5{,}69 \cdot 1106{,}7}{3{,}49 \cdot 1000} = 1{,}8 \text{ } \textit{четырёхлетних облигаций}$$

Для страхования портфеля надо продать:

5 · 1,8 = 9 четырехлетних облигаций

11.9.4. Хеджирование портфеля облигаций с помощью показателей дюрации и кривизны

Хеджирование с помощью показателя дюрации страхует позицию инвестора только от небольших изменений процентной ставки. При значительных изменениях конъюнктуры необходимо наряду с дюрацией использовать и показатель кривизны. Для этого формируют хеджирующий портфель, в который входит первоначальный портфель инвестора и, по крайней мере, два хеджирующих актива. Обозначим стоимость, модифицированную дюрацию и кривизну первоначального портфеля через $P_0, D_{m0}, conv_0$, а стоимости, модифицированные дюрации и кривизну хеджирующих активов соответственно через P_1 и P_2, D_{m1} и D_{m2}, $conv_1$ и $conv_2$. Актив инвестора будет иммунизирован от изменения процентной ставки, если в результате ее изменения стоимость хеджирующего портфеля останется неизменной. Поэтому можно записать:

$$dP_P = DP_0 + h_1 dP_1 + h_2 dP_2 = 0, \quad (11.82)$$

где: dP_P — изменение стоимости хеджирующего портфеля;

h_1 — количество единиц первой облигации в хеджирующем портфеле;

h_2 — количество единиц второй облигации в хеджирующем портфеле.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Представим изменения стоимости портфеля инвестора и хеджирующих облигаций с помощью показателей дюрации и кривизны:

$$\begin{aligned} dP_0 &= -D_{m_0} P_0 dr_0 + \frac{1}{2} conv_0 P_0 (dr_0)^2 \\ dP_1 &= -D_{m_1} P_1 dr_1 + \frac{1}{2} conv_1 P_1 (dr_1)^2 \\ dP_2 &= -D_{m_2} P_2 dr_2 + \frac{1}{2} conv_2 P_2 (dr_2)^2 \end{aligned} \qquad (11.83)$$

Подставим формулы (11.83) в (11.82):

$$\begin{aligned} &- D_{m0} P_0 dr_0 + \frac{1}{2} \cdot conv_0 P_0 (dr_0)^2 - h_1 D_{m1} P_1 dr_1 + h_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot conv_1 P_1 (dr_1)^2 - \\ &- h_2 D_{m2} P_2 dr_2 + h_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot conv_2 P_2 (dr_2)^2 = 0 \end{aligned} \qquad (11.84)$$

На основе последнего выражения составим два равенства, объединив в первое слагаемые, содержащие показатели дюрации, а во второе — показатели кривизны:

$$\begin{cases} - D_{m0} P_0 dr_0 - h_1 D_{m1} P_1 dr_1 - h_2 D_{m2} P_2 dr_2 = 0 \\ \frac{1}{2} conv_0 P_0 (dr_0)^2 + h_1 \cdot \frac{1}{2} conv_1 P_1 (dr_1)^2 + h_2 \cdot \frac{1}{2} conv_2 P_2 (dr_2)^2 = 0 \end{cases} \qquad (11.85)$$

Допустим, что при изменении процентных ставок кривые доходности смещаются параллельно, то есть $dr_0 = dr_1 = dr_2$.

Тогда:

$$\begin{cases} h_1 D_{m1} P_1 + h_2 D_{m2} P_2 = -D_{m0} P_0 \\ h_1 conv_1 P_1 + h_2 conv_2 P_2 = -conv_0 P_0 \end{cases} \qquad (11.86)$$

Стоимость хеджирующего портфеля зависит от удельных весов хеджирующих облигаций, которые определяются из представленной системы уравнений.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Пример 1.

В портфель входят сто облигаций номиналом 1000 руб., купоны выплачиваются один раз в год. До погашения облигаций 8 лет, купон 12%, доходность до погашения 11%, цена 1051,46 руб., модифицированная дюрация 5,07, кривизна 39,05.

Инвестор хеджирует портфель с помощью двух облигаций номиналом 1000 руб. До погашения первой бумаги 4 года, купон 10%, доходность до погашения 10%, цена 1000 руб., модифицированная дюрация 3,17, кривизна 13,72. Вторая облигация погашается через 10 лет, купон 14%, доходность до погашения 12%, цена 1113,0 руб., модифицированная дюрация 5,49, кривизна 44,26. Предполагается, что кривая доходности будет смещаться параллельно. Необходимо определить количество хеджирующих облигаций в хеджирующем портфеле.

Решение.

Подставим данные задачи в систему уравнений:

$$\begin{cases} h_1 D_{m1} P_1 + h_2 D_{m2} P_2 = -D_{m0} P_0 \\ h_1 conv_1 P_1 + h_2 conv_2 P_2 = -conv_0 P_0 \end{cases} \qquad (11.87)$$

Тогда получим:

$$\begin{cases} 3{,}17 \cdot 1000 h_1 + 5{,}49 \cdot 1113 h_2 = -5{,}07 \cdot 105146 \\ 13{,}72 \cdot 1000 h_1 + 44{,}26 \cdot 1113 h_2 = -39{,}05 \cdot 105146 \end{cases} \qquad (11.88)$$

или

$$\begin{cases} 3170 h_1 + 6110{,}37 h_2 = -533090{,}22 \\ 13720 h_1 + 49261{,}38 h_2 = -4105951{,}3 \end{cases}$$

Систему уравнений удобно решить в матричной форме. В матричной форме систему можно записать как:

$$Ah = B$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Ее решение имеет вид:

$$h = A^{-1}B, \quad (11.89)$$

где A^{-1} обратная матрица к матрице A.

В нашем примере:

$$A = \begin{pmatrix} 3170 & 6110{,}37 \\ 13720 & 49261{,}38 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -533090{,}22 \\ -4105951{,}3 \end{pmatrix}; \quad h = \begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \end{pmatrix} \quad (11.90)$$

Поэтому уравнение $Ah = B$ можно представить как:

$$\begin{pmatrix} 3170 & 6110{,}37 \\ 13720 & 49261{,}38 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -533090{,}22 \\ -4105951{,}3 \end{pmatrix}$$

Соответственно его решение равно:

$$\begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3170 & 6110{,}37 \\ 13720 & 49261{,}38 \end{pmatrix}^{-1}\begin{pmatrix} -533090{,}22 \\ -4105951{,}3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -16{,}2031 \\ -78{,}8375 \end{pmatrix} \quad (11.91)$$

Полученный ответ говорит о том, что для формирования хеджирующего портфеля следует продать первую и вторую облигации в количествах соответственно 16,2031 и 78,8375 штук. Поскольку нельзя дробить облигации, то надо продать 16 первых облигаций и 79 вторых облигаций. Стоимость хеджирующих облигаций в портфеле инвестора в сумме составит:

$$1000\ руб. \cdot 16 + 1113\ руб. \cdot 79 = 103927\ руб.$$

Допустим, что в примере 1 инвестор хотел бы, чтобы сумма стоимости хеджирующих облигаций в портфеле равнялась стоимости первоначального портфеля. Тогда необходимо использовать еще одну облигацию, и решить следующую систему уравнений:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$\begin{cases} h_1 P_1 + h_2 P_2 + h_3 P_3 = -P_P \\ h_1 D_{m1} P_1 + h_2 D_{m2} P_2 + h_3 D_{m3} P_3 = -D_{m0} P_0 \\ h_1 conv_1 P_1 + h_2 conv_2 P_2 + h_3 conv_3 P_3 = -conv_0 P_0 \end{cases} \quad (11.92)$$

где: P_3 — цена третьей облигации;

D_{m3} — величина модифицированной дюрации третьей облигации;

$conv_3$ — кривизна третьей облигации;

h_3 — количество единиц третьей облигации в хеджирующем портфеле.

Пример 2.

В портфель входят сто облигаций номиналом 1000 руб., купоны выплачиваются один раз в год. До погашения облигаций 8 лет, купон 12%, доходность до погашения 11%, цена 1051,46 руб., модифицированная дюрация 5,07, кривизна 39,05. IIнвестор хеджирует портфель с помощью трех облигаций номиналом 1000 руб. До погашения первой бумаги 4 года, купон 10%, доходность до погашения 10%, цена 1000 руб., модифицированная дюрация 3,17, кривизна 13,72. До погашения второй бумаги 5 лет, купон 10%, доходность до погашения 10,2%, цена 992,46 руб., модифицированная дюрация 3,78, кривизна 19,28. Третья облигация погашается через 10 лет, купон 14%, доходность до погашения 12%, цена 1113,0 руб., модифицированная дюрация 5,49, кривизна 44,26. Предполагается, что кривая доходности будет смещаться параллельно. Необходимо определить количество хеджирующих облигаций, если стоимость хеджирующего портфеля должна остаться равной стоимости портфеля инвестора.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Решение.

Подставим данные задачи в систему уравнений:

$$\begin{cases} h_1 P_1 + h_2 P_2 + h_3 P_3 = -P_P \\ h_1 D_{m1} P_1 + h_2 D_{m2} P_2 + h_3 D_{m3} P_3 = -D_{m0} P_0 \\ h_1 conv_1 P_1 + h_2 conv_2 P_2 + h_3 conv_3 P_3 = -conv_0 P_0 \end{cases} \quad (11.93)$$

$$\begin{cases} 1000 h_1 + 992{,}46 h_2 + 1113 h_3 = -105146 \\ 3{,}17 \cdot 1000 h_1 + 3{,}78 \cdot 992{,}46 h_2 + 5{,}49 \cdot 1113 h_3 = -5{,}07 \cdot 105146 \\ 13{,}72 \cdot 1000 h_1 + 19{,}28 \cdot 992{,}46 h_2 + 44{,}26 \cdot 1113 h_3 = -39{,}05 \cdot 105146 \end{cases} \quad (11.94)$$

или

$$\begin{cases} 1000 h_1 + 992{,}46 h_2 + 1113 h_3 = -105146 \\ 3170 h_1 + 3751{,}5 h_2 + 6110{,}37 h_3 = -533090{,}22 \\ 13720 h_1 + 19134{,}63 h_2 + 49261{,}38 h_3 = -4105951{,}3 \end{cases}$$

Решим систему уравнений в матричной форме:

$$\begin{pmatrix} 1000 & 992{,}46 & 1113 \\ 3170 & 3751{,}5 & 6110{,}37 \\ 13720 & 19134{,}63 & 49261{,}38 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -105146 \\ -533090{,}22 \\ -4105951{,}3 \end{pmatrix}$$

или

$$\begin{pmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 & 992{,}46 & 1113 \\ 3170 & 3751{,}5 & 6110{,}37 \\ 13720 & 19134{,}63 & 49261{,}38 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} -105146 \\ -533090{,}22 \\ -4105951{,}3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -29{,}038 \\ 13{,}674 \\ -80{,}574 \end{pmatrix} \quad (11.95)$$

Полученный ответ говорит о том, что для формирования хеджирующего портфеля следует продать первую и третью облигации в количестве соответственно 29,038 и 80,574 штук и купить 13,674 штук второй облигации. Поскольку нельзя дробить облигации, то надо продать 29 первых облигаций и 81 третью облигацию и купить 14 вторых облигаций.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

11.9.5. Выбор актива при пересмотре портфеля

При активном управлении портфелем менеджер периодически будет пересматривать его состав с целью получить более высокую доходность. Одним из способов отбора новых бумаг в портфель может служить правило Шарпа, основанное на использовании коэффициента Шарпа.

$$Коэффициент\ Шарпа = \frac{E(r_i) - r_f}{\sigma_i}, \quad (11.96)$$

где: $E(r_i)$ — ожидаемая доходность *i*-го актива;

r_f — ставка без риска;

σ_i — стандартное отклонение доходности *i*-го актива.

В числителе выражения представлена ожидаемая доходность актива сверх ставки без риска, т. е. премия за риск, в знаменателе — риск актива. Чем больше данный показатель, тем более привлекателен актив для включения его в портфель. В то же время, поскольку риск портфеля зависит от корреляции доходностей активов, то принять решение о целесообразности включения нового актива в портфель можно, определив коэффициент Шарпа для текущего портфеля и портфеля с новым активом. Коэффициент Шарпа для портфеля рассчитывается как:

$$Коэффициент\ Шарпа = \frac{E(r_P) - r_f}{\sigma_P}, \quad (11.97)$$

где $E(r_P)$ — ожидаемая доходность портфеля.

Если значение коэффициента для нового портфеля больше, чем для портфеля текущего, то актив целесообразно включить в портфель. В то же время, если ориентир ожидаемой доходности инвестора остался неизменным, то также должно выдерживаться условие, что ожидаемая доходность нового портфеля не меньше ожидаемой доходности текущего портфе-

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ля. В формулах (11.96) и (11.97) в числителе присутствует ставка без риска. Поскольку она является константой для каждого данного момента времени, то инвестиционные решения можно принимать только на основе ожидаемой доходности и риска портфеля (актива).

Инвестиционные решения можно принимать также с использованием показателя *VaR*. Данный подход предложил К. Доуд. Допустим, инвестор решил включить в текущий портфель новый актив A с ожидаемой доходностью $E(r_A)$. Согласно коэффициенту Шарпа, критерий принятия решения о включении актива в портфель записывается как

$$\frac{E(r_{P_n})}{\sigma_{P_n}} \geq \frac{E(r_{P_0})}{\sigma_{P_0}}, \quad (11.98)$$

где: $E(r_{P_n})$ — ожидаемая доходность нового портфеля;

$E(r_{P_0})$ — ожидаемая доходность текущего портфеля;

σ_{P_n} — риск нового портфеля;

σ_{P_0} — риск текущего портфеля.

Удельный вес актива A в новом портфеле составляет θ_A, удельный вес текущего портфеля в новом портфеле равен $1-\theta_A$. Тогда ожидаемая доходность нового портфеля составит:

$$E(r_{P_n}) = \theta_A E(r_A) + (1-\theta_A) E(r_{P_0}) \quad (11.99)$$

Подставим в $\frac{E(r_{P_n})}{\sigma_{P_n}} \geq \frac{E(r_{P_0})}{\sigma_{P_0}}$ значение ожидаемой доходности нового портфеля из (11.90):

$$\frac{\theta_A E(r_A) + (1-\theta_A) E(r_{P_0})}{\sigma_{P_n}} \geq \frac{E(r_{P_0})}{\sigma_{P_0}}$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Выразим отсюда ожидаемую доходность актива A:

$$E(r_A) \geq E(r_{P_0}) + \frac{E(r_{P_0})}{\theta_A}\left(\frac{\sigma_{P_n}}{\sigma_{P_0}} - 1\right) \quad (11.100)$$

Если доходности портфелей распределены нормально, то

$$VaR_P = P_P \sigma_P Z_\alpha, \quad (11.101)$$

где: VaR_P — VaR портфеля;

P_P — стоимость портфеля;

σ_P — стандартное отклонение доходности портфеля, соответствующее времени, для которого рассчитывается VaR;

Z_α — количество стандартных отклонений, соответствующих уровню доверительной вероятности α

На основании (11.101) стандартные отклонения текущего и нового портфелей соответственно равны:

$$\sigma_{P_0} = \frac{VaR_{P_0}}{P_{P_0} Z_\alpha}, \quad \sigma_{P_n} = \frac{VaR_{P_n}}{P_{P_n} Z_\alpha} \quad (11.102)$$

Если инвестор сохраняет стоимость нового портфеля равной стоимости текущего портфеля, то знаменатели выражений σ_{P_0} и σ_{P_n} являются одинаковыми, поскольку VaR рассчитаны для одинакового уровня доверительной вероятности α. Отсюда отношение стандартных отклонений нового и текущего портфелей равно отношению их значений VaR, т. е.:

$$\frac{\sigma_{P_n}}{\sigma_{P_0}} = \frac{VaR_{P_n}}{VaR_{P_0}} \quad (11.103)$$

Подставим в выражение (11.100) вместо отношения стандартных отклонений портфелей их значение из формулы (11.103):

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$E(r_A) \geq E(r_{P_0}) + \frac{E(r_{P_0})}{\theta_A}\left(\frac{VaR_{P_n}}{VaR_{P_0}} - 1\right) \quad (11.104)$$

VaR нового портфеля равен *VaR* текущего портфеля плюс приростной VaR или $IncrVar$, т. е.:

$$VaR_{P_n} = VaR_{P_0} + IncrVaR \quad (11.105)$$

Подставим значение из (11.105) в (11.104):

$$E(r_A) \geq E(r_{P_0}) + \frac{E(r_{P_0})}{\theta_A}\left(\frac{VaR_{P_0} + IncrVaR}{VaR_{P_0}} - 1\right)$$

После преобразования получим:

$$E(r_A) \geq E(r_{P_0}) + \frac{E(r_{P_0})}{\theta_A}\left(\frac{IncrVaR}{VaR_{P_0}}\right)$$

или

$$E(r_A) \geq E(r_{P_0}) \cdot \left(1 + \frac{1}{\theta_A}\frac{IncrVaR}{VaR_{P_0}}\right) \quad (11.106)$$

Таким образом, если ожидаемая доходность актива A больше чем правая часть последнего неравенства, то актив целесообразно включить в портфель.

11.10. Использование инструментов срочного рынка для управления портфелем

В процессе управления портфелем менеджер будет решать следующие задачи: *во-первых*, хеджировать его стоимость; *во-вторых*, изменять удельные веса активов в портфеле в зависимости от ожиданий будущей конъюнктуры. Данные задачи можно решить с помощью действий, как на спот, так и на срочном рынке. Например, *инвестор ожидает роста процентных ставок* и

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

поэтому считает необходимым принять меры, чтобы сохранить стоимость портфеля, в который входят долгосрочные облигации. Один из способов состоит в продаже данных бумаг на рынке спот, второй — *в открытии короткой позиции* по фьючерсным контрактам или покупке опциона *пут* на данные облигации.

Другой пример. *Инвестор ожидает уменьшения процентных ставок* и желает воспользоваться ситуацией, увеличив в портфеле удельный вес долгосрочных облигаций. Данную задачу можно решить, *купив облигации на рынке спот*, *или открыв длинную позицию по фьючерсу (покупка)* на облигации.

Производные инструменты активно используются в современной практике управления портфелем, потому что сделки с ними имеют определенные преимущества по сравнению с операциями на рынке спот. *Во-первых*, срочные контракты более ликвидны, чем спот инструменты; *во-вторых*, комиссионные на срочном рынке обычно ниже, чем на спот рынке.

Рассмотрим технику использования фьючерсных контрактов при управлении портфелем для изменения удельного веса актива в портфеле.

Представим стоимость портфеля как сумму спот актива и фьючерсных контрактов:

$$V = S + hF\ , \quad (11.107)$$

где: V — стоимость портфеля;

S — стоимость инструмента рынка спот;

F — стоимость фьючерсного контракта;

h — количество фьючерсных контрактов.

Изменение стоимости данного портфеля можно представить следующим образом:

$$\Delta V = \Delta S + h\Delta F \quad (11.108)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Задача менеджера сводится к определению значения h, т. е. количества фьючерсных позиций, которые необходимо открыть. Из последнего уравнения оно составит:

$$h = \frac{\Delta V - \Delta S}{\Delta F} \quad (11.109)$$

Допустим, инвестор располагает портфелем акций. Коэффициент *бета* его портфеля относительно рыночного портфеля (например, индекса S&P500) равен β_S. Инвестор желал бы изменить состав своего портфеля таким образом, чтобы он реагировал на изменение конъюнктуры, как если бы его бета была равна β_F. Для изменения состава портфеля инвестор может использовать фьючерсный контракт на индекс акций S&P500. Цена фьючерсного контракта на индекс акций равна:

$$F = I \times \left(1 + \frac{r_f t}{365}\right) - Div \quad (11.110)$$

где: F — фьючерсная цена;

I — цена спот индекса;

r_f — ставка без риска;

t — время до истечения фьючерсного контракта;

Div — дивиденды, выплачиваемые на акции, входящие в индекс.

Поскольку значение индекса задается в пунктах, то дивиденды в данной формуле также учитываются в пунктах. Например, значение индекса равно 500 пунктов, ставка дивиденда составляет 4%. Тогда дивиденд равен 20 пунктов за год и 5 пунктов за квартал.

Изменение фьючерсной цены за короткий промежуток времени равно:

$$\Delta F = F_2 - F_1 = I_2 \times \left(1 + \frac{r_f t}{365}\right) - Div - I_1 \times \left(1 + \frac{r_f t}{365}\right) + Div = \Delta I \times \left(1 + \frac{r_f t}{365}\right) \quad (11.111)$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Изменение стоимости акций в портфеле при изменении значения индекса составляет $\beta_S \Delta I$. Изменение стоимости портфеля с коэффициентом β_F составляет $\beta_F \Delta L$. Отсюда формулу (11.108) можно представить следующим образом:

$$\beta_F \Delta I = \beta_S \Delta I + h\left(1 + \frac{r_f t}{365}\right)\Delta I \quad (11.112)$$

Тогда h равно:

$$h = \frac{\beta_F - \beta_S}{1 + \left(\frac{r_f t}{365}\right)} \quad (11.113)$$

Если инвестор заинтересован в полном хеджировании, то ΔV следует приравнять нулю. Тогда на основании уравнения (11.109) коэффициент хеджирования будет равен

$$h = -\frac{\Delta S}{\Delta F} \quad (11.114)$$

Таким образом, продав фьючерсные контракты в количестве $\frac{\Delta S}{\Delta F}$, инвестор сведет к возможному минимуму риск изменения стоимости портфеля.

В задачу менеджера может входить не полное хеджирование, а ограничение колебания стоимости портфеля в определенных границах. Допустим, инвестор хотел бы ограничить изменение стоимости портфеля в 40% от изменения цены спот актива, то есть $\Delta V = 0{,}4\Delta S$. В этом случае (11.108) и (11.109) соответственно примут вид:

$$0{,}4\Delta S = \Delta S + h\Delta F$$

$$h = \frac{0{,}4\Delta S - \Delta S}{\Delta F} \text{ или } h = \frac{-0{,}6\Delta S}{\Delta F}.$$

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Таким образом, чтобы ограничить колебания стоимости портфеля в заданных границах, менеджер должен продать фьючерсные контракты в количестве $\frac{0{,}6\Delta S}{\Delta F}$ единиц.

В наших рассуждениях мы хеджировали портфель относительно единицы базисного актива. Реальный портфель инвестора содержит гораздо больше единиц инструмента спот рынка. Поэтому количество фьючерсных контрактов, которые необходимо открыть инвестору, равно:

$$K = \frac{h \cdot C_{Пф}}{C_{Контр}}, \quad (11.115)$$

где: $C_{Пф}$ — стоимость портфеля;

$C_{Контр}$ — стоимость фьючерсного контракта.

Каким образом можно рассчитать величину h? Ее можно получить, как показано в примере:

Пример.

Инвестор располагает портфелем акций с β_S = 0,8 на сумму 1 млн долл. Он ожидает подъема на рынке и поэтому решает перестроить его таким образом, чтобы β_F = 1,2. Индекс S&P500 равен 400 пунктов. Фьючерсный контракт на S&P500 истекает через 50 дней, ставка без риска для этого периода равна 6% годовых. Для данных условий величина *h* равна:

$$h = \frac{1{,}2 - 0{,}8}{1 + 0{,}06 \cdot 50/365} = 0{,}397$$

Стоимость контракта на индекс S&P500 определяется как произведение 500 долл. на значение индекса. Таким образом, цена контракта равна: $500 \cdot 400 = 200000$ *долл.* Количество фьючерсных контрактов, по которым необходимо открыть позиции определяется по формуле:

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

$$K = \frac{C_{ПОРТ}}{C_{КОНТР}},$$

где: K — количество контрактов,

$C_{ПОРТ}$ — стоимость портфеля,

$C_{КОНТР}$ – стоимость контракта.

Количество контрактов равно: $\frac{0{,}397 \cdot 1000000}{200000} = 1{,}985$.

Таким образом, чтобы получить портфель акций с бетой 1.2, необходимо купить два фьючерсных контракта на индекс S&P500. В данном примере следует купить фьючерсные контракты, поскольку в формуле $h = \frac{1{,}2 - 0{,}8}{1 + 0.06 \cdot 50/365} = 0{,}397$, то есть мы получили положительную величину. Ответ со знаком минус говорил бы о том, что необходимо продать фьючерсные контракты. Например, *бета* портфеля инвестора равна **1.2**, а он желает получить *бету* **0.8**, поскольку ожидает ухудшения конъюнктуры рынка. Тогда инвестору следует продать два фьючерсных контракта.

Выше мы говорили о портфеле, в который входили одни акции. Однако они могут составлять только его часть. Поэтому менеджер столкнется с задачей изменения удельного веса акций в портфеле. Она решается аналогичным образом с помощью фьючерсных контрактов, только в формулах (11.112) и (11.113) необходимо учесть удельный вес акций в текущем и создаваемом портфелях. Тогда формулы принимают следующий вид:

$$\theta_F \beta_F \Delta I = \theta_S \beta_S \Delta I + \left(1 + \frac{r_f t}{365}\right)\Delta I \quad (11.116)$$

$$\text{и } h = \frac{\theta_F \beta_F - \theta_S \beta_S}{1 + \left(r_f t / 365\right)} \quad (11.117)$$

где: θ_S _ удельный вес акций со значением β_S,

θ_F — удельный вес акций с β_F.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Продолжая предыдущий пример, предположим, что удельный вес акций с β_S в текущем портфеле составляет 30%, а инвестор желал бы получить портфель с пропорцией акций с β_F, равной 70%. Стоимость портфеля составляет 2 млн долл. Найдем коэффициент *h* для данных условий.

$$h = \frac{0,7 \times 1,2 - 0,3 \times 0,8}{1 + 0,06 \times 50 / 365} = 0,595$$

Число контрактов, которые необходимо купить, равно:

$$\frac{0,595 \times 0,7 \times 2000000}{200000} = 4,165$$

Таким образом, инвестору следует купить четыре фьючерсных контракта.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебном курсе был рассмотрен основной круг вопросов, касающихся оценки и управления рисками в современных условиях. Был изложен теоретический базис риск-менеджмента, сформулированы сущность, цель и функции управления финансовыми рисками предприятия, рассмотрены его методологические системы и методический инструментарий, современные методы исследования и механизмы нейтрализации рисков.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ

1. **АКТУАРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА** страховой организации рассчитываются рейтинговыми агентствами, которые классифицируют предприятия и их долговые обязательства по вероятности дефолта путем присвоения им различных кредитных рейтингов.

2. **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ (Alternative standard approach — ASA) РАЗМЕРА РЕЗЕРВА КАПИТАЛА ПОД ОПЕРАЦИОННЫЕ РИСКИ** применяется к тем банкам, которые смогут аргументированно обосновать его предпочтительность по сравнению со стандартизированным подходом, например в части исключения двойного учета одних и тех же рисков.

3. **АЛЬФА —** показатель, который говорит о величине переоценки или недооценки актива рынком. Инвесторы, желающие получить более высокие доходы, должны стремиться приобретать активы с положительной альфой. Через некоторое время рынок заметит недооценку, и их цена повысится. Одновременно инвесторам следует продавать активы с отрицательной альфой, так как в последующем их цена понизится.

4. **«АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ПРОЕКТА»** — это комплексная оценка влияния всех основных исходных (факторных) показателей на эффективность реального инвестиционного проекта при различных возможных условиях (сценариях) его реализации — от наилучших до наихудших.

5. **«АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА»** — это оценка влияния основных исходных (факторных) параметров на результативные показатели эффективности реального инвестиционного проекта.

6. **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИЛИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ VAR** основан на *«локальном оценивании»* (*local valuation*), линейной или более сложной аппроксимации функции стоимости финансового инструмента, предполагает нормальное распределение вероятностей рассматриваемых факторов риска и требует в процессе построения модели расчета *VaR* только оценки параметров этого распределения.

7. **БАНКОВСКИЙ РИСК** — это ситуативная характеристика деятельности банка, отображающая неопределенность ее исхода и

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

характеризующая вероятность негативного отклонения полученного в действительности результата от прогнозируемого уровня.

8. **БЕТА.** Для измерения рыночного риска актива (портфеля) используется величина бета. Она показывает зависимость между доходностью актива (портфеля) и доходностью рынка. *Доходность рынка — это доходность рыночного портфеля.*

9. **ВАЛЮТНЫЙ РИСК (currency risk) —** один из видов *финансовых рисков*, характеризуемый колебанием *валютного курса*, порождающим финансовые потери предприятия при экспортно-импортных операциях. Он проявляется в неполучении предусмотренных доходов в результате непосредственного воздействия изменения обменного курса иностранной валюты, используемой во внешнеэкономических операциях предприятия, на ожидаемые денежные потоки от этих операций.

10. **ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ РАСЧЕТА VAR ПО ИСТОРИЧЕСКИМ ДАННЫМ —** это процедура, позволяющая установить степень адекватности модели оценки рыночного риска в виде показателя *VaR* реальным условиям рынка.

11. **ВЕРОЯТНОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ ДЕФОЛТА (Probability of default — PD)**, оценивается путем анализа финансового состояния заемщика или рыночной стоимости выпущенных в обращение облигаций и акций. Прогноз вероятности дефолта и оценка корреляции между дефолтами для составляющих портфеля представляет собой центральную задачу при моделировании кредитного риска.

12. **ВНЕШНЕЕ СТРАХОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ (external insurance of financial risks)** — страхование отдельных финансовых рисков предприятия страховщиками в полном объеме или частично. Критерием выбора страховщика в процессе внешнего страхования финансовых рисков является *рейтинг* страховой компании и перечень оказываемых ею услуг по страхованию конкретных видов этих рисков.

13. **ВНУТРЕННЕЕ СТРАХОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ (internal insurance of financial risks)** — система мер, разрабатываемых в рамках самого предприятия, призванная обеспечить нейтрализацию негативных последствий финансовых рисков в процессе хозяйственной деятельности.

14. **ВНУТРЕННИЕ МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ [internal mechanisms of financial**

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

stabilization] — система методов стабилизации финансового состояния предприятия, используемых им с целью выхода из *финансового кризиса* без внешней помощи.

15. **ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ** — это сумма, по которой актив может быть реализован на рынке после наступления кредитного события.

16. **ВЯЗКОСТЬ (Tightness)** рынка показывает, как далеко отклоняется цена реальной сделки от средней рыночной цены. Естественным средством измерения вязкости рынка является величина ценового спрэда.

17. **ГЛУБИНА (Depth) РЫНКА** показывает активность его участников, объем торгов, оборот.

18. **ГРАНТ-ЭЛЕМЕНТ [grant-element]** — специальный показатель, позволяющий сравнить стоимость привлечения заемных средств (финансового кредита) на условиях отдельных коммерческих банков со средними условиями на финансовом рынке.

19. **ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК ПРЕДПРИЯТИЯ (cash flow of company) —** совокупность распределенных по отдельным интервалам рассматриваемого периода поступлений и выплат денежных средств, генерируемых его хозяйственной деятельностью, движение которых связано с факторами времени, риска и ликвидности.

20. **ДЕПОЗИТНЫЙ РИСК (deposit risk)** — риск возможного невозвращения полностью или частично депозитных вкладов в связи с банкротством банка или другого финансового учреждения. Он связан с неправильной оценкой или неудачным выбором банка (или другого финансового учреждения) для осуществления депозитных операций предприятия.

21. **«ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ»** — это метод комплексной оценки уровня риска проекта на основе графического представления возможных последовательно рассматриваемых во времени сценариев его реализации с установлением вероятности возникновения каждого из них.

22. **ДЕРИВАТИВ, ПРОИЗВОДНЫЙ ФИНАНСОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ (derivative; derivative instrument) —** финансовый документ стандартной формы, относимый к разряду «производных ценных бумаг» (или «ценных бумаг второго порядка»), который подтверждает право или обязательство его владельца купить или продать ценные бумаги, валюту, товары или нематериальные активы на заранее определенных им условиях в будущем периоде. Наиболее распространенными деривативами являются *опционы, свопы, форвардные контракты, фьючерсные контракты* и другие.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

23. **ДЕФОЛТ (default)** — неисполнение контрагентом в силу неспособности или нежелания условий кредитного соглашения или рыночной сделки.

24. **ДИВЕРСИФИКАЦИЯ (diversification)** — используется, прежде всего, для нейтрализации негативных финансовых последствий несистематических (специфических) видов рисков. В первую очередь он позволяет минимизировать портфельные риски. Принцип действия механизма диверсификации основан на разделении рисков, препятствующем их концентрации.

25. **ДИСКОНТИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ (discounting)** — процесс приведения будущей стоимости денег (финансового инструмента) к настоящей их стоимости. Дисконтирование осуществляется по простым и по сложным процентам.

26. **ДОМИНИРУЮЩИЙ ПОРТФЕЛЬ (АКТИВ)** имеет более высокий уровень доходности при том же уровне риска или более низкий риск при той же ожидаемой доходности, чем остальные портфели (активы).

27. **ДОПУСТИМОСТЬ (ТОЛЕРАНТНОСТЬ) РИСКА** говорит о том, сколько единиц риска готов принять инвестор при увеличении ожидаемой доходности портфеля на одну единицу или, сколько единиц риска приходится на единицу ожидаемой доходности.

28. **ДОХОДНОСТЬ ДО ПОГАШЕНИЯ** — это доходность на инвестиции в расчете на год, которую обеспечит себе инвестор, если, купив облигацию, просто продержит ее до погашения.

29. **ДЮРАЦИЯ МАКОЛЕЯ** — показатель, определяющий, когда в среднем будут получены платежи по облигации, включая купоны и номинал, то есть это средневзвешенное время всех выплат по облигации. Дюрация предполагает, что при изменении доходности до погашения облигации ее цена изменяется на постоянную величину, то есть она не учитывает нелинейную зависимость между доходностью до погашения и ценой облигации.

30. **ИЗБЕЖАНИЕ РИСКА** как направление нейтрализации финансовых рисков является наиболее радикальным. Оно заключается в разработке таких мероприятий внутреннего характера, которые полностью исключают конкретный вид финансового риска.

31. **ИММУНИЗАЦИЯ ОБЛИГАЦИЙ.** Главный риск в отношении облигаций состоит в возможности изменения процентной ставки и, соответственно, цены облигации. Если менеджер стремится застраховаться от изменения стоимости портфеля облигаций к определенному моменту времени, то он должен сформировать его таким

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

образом, чтобы дюрация портфеля соответствовала требуемому периоду времени. Тогда в случае изменения процентной ставки потери (выигрыши) в стоимости облигаций будут компенсироваться выигрышами (потерями) от реинвестирования купонов.

32. **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОРТФЕЛЬ (investment portfolio)** — целенаправленно сформированная совокупность объектов реального и финансового инвестирования, предназначенная для реализации инвестиционной политики предприятия в предстоящем периоде (в более узком, но наиболее часто употребляемом значении — совокупность фондовых инструментов, сформированных инвестором).

33. **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ РИСК (investment risk)** — это вероятность неполучения инвестиционного дохода планируемого объема вследствие потери части активов или получения по ним более низких инвестиционных доходов по сравнению с запланированным уровнем. Так как отдельные из видов инвестиционных рисков связаны с возможной потерей капитала инвестора, они относятся к группе наиболее опасных (часто катастрофических) рисков.

34. **ИННОВАЦИОННЫЙ ФИНАНСОВЫЙ РИСК** связан с внедрением новых финансовых технологий, использованием новых финансовых инструментов.

35. **ИНФЛЯЦИОННЫЙ РИСК** характеризуется возможностью обесценения реальной стоимости капитала (в форме финансовых активов предприятия), а также ожидаемых доходов от осуществления финансовых операций в условиях инфляции.

36. **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА (ИЛИ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ)** финансового риск-менеджмента представляет собой функциональный комплекс, обеспечивающий процесс непрерывного целенаправленного подбора соответствующих информативных показателей, необходимых для осуществления идентификации, оценки и подготовки эффективных управленческих решений по нейтрализации финансовых рисков предприятия.

37. **КАПИТАЛ, РЕЗЕРВИРУЕМЫЙ ПРОТИВ РИСКА,** — величина собственных средств, которую руководство банка готово подвергнуть риску (или потерять) в течение определенного периода времени.

38. **КАПИТАЛ НА ПОКРЫТИЕ ИЗДЕРЖЕК** — такой размер собственных средств, который необходим для получения дохода от текущей деятельности и может быть потерян в случае прекращения деятельности и выхода из бизнеса.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

39. **КОВАРИАЦИЯ** говорит о степени зависимости двух случайных величин. Она может принимать положительные, отрицательные значения и равняться нулю. Если ковариация (можно говорить корреляция) положительна, это говорит о том, что при изменении значения одной переменной другая имеет тенденцию изменяться в том же направлении. Так, при положительной ковариации доходностей двух бумаг с ростом доходности первой бумаги доходность второй также будет расти. При падении доходности первой бумаги доходность второй также будет снижаться.

При отрицательной ковариации или корреляции переменные имеют тенденцию изменяться в противоположных направлениях. В таком случае рост доходности первой бумаги будет сопровождаться падением доходности второй бумаги, и наоборот. Чем больше значение ковариации по абсолютной величине, тем сильнее зависимость между переменными. Если ковариация доходностей двух ценных бумаг равна нулю, никакой зависимости между переменными не наблюдается.

40. **КОПИРОВАНИЕ ИНДЕКСА** состоит в формировании портфеля, который по своему составу повторяет некоторый фондовый индекс, обычно индекс с широкой базой.

41. **КОЭФФИЦИЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИИ** представляет собой отношение объясняемой рынком дисперсии актива к его общей дисперсии.

42. **КОЭФФИЦИЕНТ НАДЕЖНОСТИ** страховой организации показывает степень обеспеченности рискованных вложений собственным капиталом, за счет которого возможна частичная выплата возмещения (ущерба) при наступлении страхового случая.

43. **КРЕДИТНАЯ НОТА (Credit linked note — CLN)** — это срочная ценная бумага, по которой выплачиваются купоны, а также определенная сумма при погашении. По своей форме кредитная нота *CLN* аналогична купонной облигации, однако имеет ряд отличий. Они сводятся к следующему. При выпуске *CLN* привязывается к определенному базисному активу или справочной организации. Порядок и сумма платежей по *CLN* зависят от данного актива или организации.

44. **КРЕДИТНЫЙ ПРОИЗВОДНЫЙ ИНСТРУМЕНТ (ДЕРИВАТИВ)** — это финансовый продукт, главная функция которого состоит в переводе кредитного риска с одного лица на другое. Кредитный деривати — это соглашение между двумя лицами, покупателем и продавцом данного финансового продукта, с помощью

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

которого один из них страхуется от наступления указанного в соглашении кредитного события (*credit event*).

45. **КРЕДИТНЫЙ РЕЙТИНГ (Credit rating)** представляет собой интегральную оценку финансовой устойчивости и платежеспособности страны, заемщика или отдельного кредитного продукта. Рейтинг выражает мнение агентства относительно будущей способности и намерения заемщика осуществлять выплаты кредиторам в погашение основной суммы задолженности и процентов по ней своевременно и в полном объеме.

46. **КРЕДИТНЫЙ РИСК** имеет место в финансовой деятельности предприятия при предоставлении им товарного (коммерческого) или потребительского кредита покупателям. Формой его проявления является риск неплатежа или несвоевременного расчета за отпущенную предприятием в кредит готовую продукцию.

47. **КРЕДИТНОЕ СОБЫТИЕ (Credit event)** — изменение кредитоспособности заемщика или «кредитного качества» финансового инструмента, наступление которого характеризуется четко определенными условиями. Оно применимо не только по отношению к облигациям и ссудам, но и к любым кредитным продуктам, включая кредитные производные инструменты.

48. **КРИВИЗНА (Convexity)** — это средняя скорость изменения угла наклона дюрации. Можно сказать, что кривизна измеряет среднее изменение дюрации при изменении доходности до погашения на один базисный пункт.

49. **ЛИКВИДАЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ (Liquidation value)** оценивается по балансовой стоимости его обязательств. Когда компания получает сравнительно высокую прибыль до уплаты налогов, процентов и амортизации, ее рыночная стоимость приближается к операционной, а в периоды ее снижения — ликвидационной.

50. **ЛИКВИДНОСТЬ (liquidity)** — термин, характеризующий способность отдельных видов имущественных ценностей быть быстро конвертируемыми в денежную форму без потери своей текущей стоимости в условиях сложившейся конъюнктуры рынка.

51. **ЛИМИТИРОВАНИЕ** концентрации финансовых рисков используется обычно по тем их видам, которые выходят за пределы допустимого их уровня, т. е. по финансовым операциям, осуществляемым в зоне критического или катастрофического риска. Такое лимитирование реализуется путем установления на предприятии соответствующих внутренних финансовых нормативов.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

52. **ЛИНИЯ РЫНКА АКТИВА.** *CML* показывает соотношение риска и доходности для эффективных портфелей, но ничего не говорит о том, как будут оцениваться неэффективные портфели или отдельные активы. На этот вопрос отвечает линия рынка актива (*Security Market Line — SML*). *SML* является главным итогом *CAPM*. Она говорит о том, что в состоянии равновесия ожидаемая доходность актива равна ставке без риска плюс вознаграждение за рыночный риск, который измеряется величиной бета.

53. **ЛИНИЯ РЫНКА КАПИТАЛА.** В *CAPM* зависимость между риском и ожидаемой доходностью графически можно описать с помощью линии рынка капитала (*Capital Market Line — CML*).

54. **МЕТОД ИСТОРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (Historical simulation).** Относится к группе методов полного оценивания, подразумевающий полный перерасчет стоимости финансового инструмента без аппроксимирующих предположений, является непараметрическим. Метод основан на гипотезе о стационарности поведения рыночных цен в ближайшем будущем.

55. **МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО ИЛИ МЕТОД СТОХАСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОАНИЯ (Monte Carlo simulation)** основан на моделировании случайных процессов с заданными характеристиками. Относится к группе методов полного оценивания, является непараметрическим. Метод Монте-Карло (или метод статистических испытаний) можно определить как метод моделирования случайных величин с целью вычисления характеристик их распределений.

56. **МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ АКТИВОВ САРМ.** Такая модель была разработана в середине 60-х годов прошлого столетия У. Шарпом, Дж. Линтерном и Дж. Моссиным и получила название модели оценки стоимости активов (*Capital asset pricing model — CAPM*). Описывает взаимосвязь между риском и ожидаемой доходностью активов.

В модели устанавливаются следующие ограничения:

- рынок является эффективным, т. е. в курсовой стоимости актива новая информация сразу находит отражение;
- активы ликвидны и делимы;
- отсутствуют налоги, транзакционные издержки, банкротства;
- все инвесторы имеют одинаковые ожидания, действуют рационально, стремясь максимизировать свою полезность, имеют возможность брать кредит и предоставлять средства под ставку без риска;
- рассматривается один временной период;

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

- доходность является только функцией риска;
- изменения цен активов не зависят от существовавших в прошлом уровней цен.

57. **МОДЕЛЬ ШАРПА.** Ожидаемую доходность актива можно определить не только с помощью уравнения *SML*, но также на основе так называемых *индексных моделей*. Их суть состоит в том, что изменение доходности и цены актива зависит от ряда показателей, характеризующих состояние рынка, или индексов. Простая индексная модель была предложена У. Шарпом в середине 60-х годов. Ее часто называют рыночной моделью. В модели Шарпа представлена зависимость между ожидаемой доходностью актива и ожидаемой доходностью рынка.

58. **МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДЮРАЦИЯ** говорит о том, на какой процент приблизительно изменится цена облигации при изменении на один процент ее доходности до погашения.

59. **НАБЛЮДАЕМЫЙ СПРЭД** — разность между лучшими котировками на покупку и продажу. Этот спрэд отражает величину минимальных транзакционных издержек при заключении сделки. Если объем заключаемой сделки превышает объем лучшей котировки, реальный спрэд будет отличаться от первоначального спрэда.

60. **НЕСИСТЕМАТИЧЕСКИЙ (СПЕЦИФИЧЕСКИЙ) РИСК (non-systematic risk)** — совокупная характеристика внутренних инвестиционных рисков, присущих конкретному объекту инвестирования. Он связан с индивидуальными чертами конкретного актива, а не с состоянием рынка. Этот риск вызывается неквалифицированным финансовым менеджментом, неэффективной структурой активов и капитала, чрезмерной приверженностью к рисковым (агрессивным) финансовым операциям с высокой нормой прибыли. Данный риск является диверсифицируемым, поскольку его можно свести практически к нулю с помощью диверсификации портфеля.

61. **ОБЛИГАЦИЯ** — это срочная долговая ценная бумага, удостоверяющая отношение займа между ее владельцем и эмитентом. Облигации могут быть купонными, бескупонными и конвертируемыми. Купон — это доход, выплачиваемый по купонной облигации. Он может быть твердым и плавающим. По конвертируемым облигациям предусмотрена возможность конвертации ее при определенных условиях в обыкновенные акции фирмы-эмитента. Доход по бескупонной облигации представляет собой разность между ее номиналом и

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

ценой. Облигации котируются в процентах к их номинальной стоимости. Изменение цены облигации измеряется в пунктах, доходности — в базисных пунктах.

62. **ОБЯЗАТЕЛЬСТВО, ОБЕСПЕЧЕННОЕ ДОЛГОВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ (collateralized debt obligation — CDO)** — это производный финансовый инструмент, базисный актив которого выступает в качестве его обеспечения. Обязательство, обеспеченное долговым инструментом (*CDO*) относится к кредитным производным инструментам, поэтому вместо термина базисный актив обычно используется *справочный актив*. Справочными, то есть в данном случае обеспечивающими, могут являться разные долговые инструменты, например, выданные кредиты, облигации, закладные. Соответственно могут варьироваться и названия *CDO*. Так, если в качестве справочного актива выступает облигация, то *CDO* могут назвать *CBO* (*collateralized bond obligation*) — *обязательство, обеспеченное облигацией*, если справочным активом является кредит, то *CLO* (*collateralized loan obligation*) — *обязательство, обеспеченное кредитом*, если же справочный актив — закладная, то *CMO* (*collateralized mortgage obligation*) — *обязательство, обеспеченное закладной*.

63. **ОПЕРАЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ (Operating value)** рассчитывается как произведение прибыли до уплаты налогов, процентов и амортизационных отчислений и определенного коэффициента, который отражает отраслевую принадлежность и страну базирования предприятия.

64. **ОПЕРАЦИОННЫЙ РИСК (Operating risk, transaction risk)** — это риск прямых или косвенных убытков в результате неверного построения бизнес-процессов, неэффективности процедур внутреннего контроля, технологических сбоев, несанкционированных действий персонала или внешнего воздействия. В Соглашении «Базель-2» операционный риск определяется, как риск убытков в результате неадекватности внутренних процедур или их несоблюдения, действий людей и систем, либо внешних событий.

65. **ОПЦИОН (Option) —** это срочный контракт, который дает право покупателю опциона отказаться от исполнения сделки. В контракте участвуют два лица. Одно лицо покупает опцион, то есть приобретает право выбора, исполнить или не исполнить контракт. Другое лицо продает или, как говорят, выписывает опцион, то есть предоставляет право выбора. Покупатель опциона выплачивает продавцу вознаграждение, называемое премией. Премия обычно уплачивается в момент заключения контракта. Продавец опциона обязан исполнить свои контрактные обязательства, если покупатель (его еще

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

называют держателем) опциона решает его исполнить. Покупатель имеет право исполнить опцион, то есть купить или продать базисный актив по цене, которая зафиксирована в контракте. Она называется ценой исполнения.

66. **ПЕРЕДОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОПЕРАЦИОННЫХ РИСКОВ (Advanced measurement approaches — AMA)** предполагают активное использование в банках собственных моделей анализа операционных рисков и мониторинга операционных убытков. Рассчитанные с помощью этих моделей оценки потерь вследствие операционных рисков принимаются в качестве требований к размеру капитала. Банки могут применять эти подходы при условии, что они удовлетворяют определенным количественным и качественным критериям, и только с разрешения органа надзора.

67. **ПОДВЕРЖЕННОСТЬ КРЕДИТНОМУ РИСКУ (Credit exposure — CE; Exposure at default — EAD)** — экономическая оценка стоимости активов, подверженных риску, в момент объявления дефолта или размер принимаемого риска в денежном выражении. В зависимости от рассматриваемого момента времени различают **текущую** (*current exposure*) и **потенциальную подверженность** (*potential exposure*). Потенциальная подверженность может возникнуть в будущем до истечения срока действия сделки, в отличие от текущей подверженности носит случайный характер. Оценка будущей подверженности кредитному риску производится во многом по аналогии с рыночным риском, требует нахождения распределения вероятностей потерь вследствие кредитного риска.

68. **ПОДХОД НА ОСНОВЕ БАЗОВОГО ИНДИКАТОРА (Basic indicator approach — BIA) К РАСЧЕТУ РАЗМЕРА РЕЗЕРВА КАПИТАЛА ПОД ОПЕРАЦИОННЫЕ РИСКИ** предполагает прямую зависимость уровня операционного риска от масштабов деятельности банка. Естественно, что при этом не учитываются ни внутренние процедуры контроля, ни подверженность риску в разрезе различных направлений деятельности. Однако даже такой упрощенный подход к расчету резерва уже позволяет получить некоторую величину, которую можно рассматривать как резерв под возможные потери по операционным рискам. В качестве обобщенного показателя, который характеризует деятельность организации, используется ***валовой доход*** (*gross income*). Размер капитала, резервируемого под операционные риски (*operational risk capital — ORC*), определяется постоянной величиной — коэффициентом альфа α, который устанавливается Базельским комитетом.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

69. **ПОКУПАТЕЛЬ ЗАЩИТЫ (Protection buyer)** — это лицо, которое страхуется от наступления кредитного события.

70. **ПОТЕРИ В СЛУЧАЕ ДЕФОЛТА (Loss given default — LGD)** — отражение уровня потерь с учетом частичного восстановления активов, например, путем реализации залога, исполнения гарантий и т. п. так, если уровень восстановления равен 30% от общей суммы кредита, то потери в случае дефолта составят 70% от подверженности кредитному риску. Уровень восстановления задолженности может также существенно различаться по различным категориям контрагентов и видам кредитных продуктов.

71. **ПРЕДЕЛЬНЫЙ КАПИТАЛ (Incremental capital — IC, Marginal capital — MC)** для данного направления деятельности называется приращение совокупного капитала предприятия в результате включения (создания/покупки) или выделения (ликвидации/продажи) этого направления при условии, что вероятность банкротства предприятия останется постоянной.

72. **ПРОДАВЕЦ ЗАЩИТЫ (Protection seller) —** лицо, предоставляющее защиту. Банки и финансовые компании выступают как покупателями, так и продавцами защиты. Страховые компании, прежде всего, являются продавцами защиты, используя свой более глубокий опыт в вопросе оценки кредитных рисков, однако и сами страховые организации зачастую выступают в качестве покупателей защиты с целью уменьшения содержания риска в своей инвестиционной деятельности.

73. **ПРОЦЕНТНЫЙ РИСК** — непредвиденное изменение процентной ставки на финансовом рынке (как депозитной, так и кредитной). Отрицательные финансовые последствия этого вида риска проявляются в эмиссионной деятельности предприятия (при эмиссии, как акций, так и облигаций), в его дивидендной политике, в краткосрочных финансовых вложениях и некоторых других финансовых операциях.

74. **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА** основано на частичном трансферте (передаче) риска партнерам по отдельным финансовым операциям. При этом партнерам передается та часть финансовых рисков предприятия, по которой они имеют больше возможностей нейтрализации их от негативных последствий.

75. **РАССТОЯНИЕ ДО ТОЧКИ ДЕФОЛТА (Distance to default)** показывает, на какое количество стандартных отклонений должна упасть ожидаемая доходность активов, прежде чем компания будет вынуждена объявить дефолт.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

76. **РЕАЛИЗОВАННЫЙ СПРЭД** — разность между средневзвешенными ценами сделок за какой-либо период времени, совершенных по цене спроса, и сделок, совершенных по цене предложения. Величина *реализованного спрэда* показывает, насколько «тонким» является рынок. Чем больше данная величина отличается от значения *наблюдаемого спрэда*, тем сильнее транзакционные издержки зависят от объема сделки.

77. **РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ** предусматривает резервирование предприятием части финансовых ресурсов, которые будут направлены на преодоление негативных финансовых последствий по тем финансовым операциям, по которым эти риски не связаны с действиями контрагентов.

78. **РИСК БАЛАНСОВОЙ ЛИКВИДНОСТИ (Funding liquidity risk, insolvency risk)** — это опасность того, что компания может оказаться неплатежеспособной и не сможет выполнить свои обязательства перед контрагентами.

79. **РИСКИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ** — риски потерь, связанные с изменениями в среде, в которой функционирует Банк — изменения в законодательстве, политике, экономике и т. д., а также риски внешнего физического вмешательства в деятельность организации.

80. **РИСК НЕАДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ (МОДЕЛЬНЫЙ РИСК)** — это использование некорректной математической модели для оценки и управления финансовыми рисками. Причинами такого риска являются некомпетентность специалистов (риск персонала), использование сложных финансовых инструментов (риск отношений) и недостатки автоматизированных программных приложений (технологический риск).

81. **РИСК ОТДЕЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО ИНСТРУМЕНТА ИНВЕСТИРОВАНИЯ —** вероятность отклонения фактического инвестиционного дохода от ожидаемой его величины в ситуации неопределенности динамики конъюнктуры соответствующего сегмента финансового рынка и предстоящих результатов хозяйственной деятельности его эмитента.

82. **РИСК ПЕРСОНАЛА** — риск потерь, связанный с ошибками и противоправными действиями работников Банка, их недостаточной квалификацией, излишней загруженностью, нерациональной организацией труда в Банке и т. д.

83. **РИСК ПРОЦЕССА** — риск потерь, связанный с ошибками в процессах проведения операций и расчетов по ним, их учета, отчетности, ценообразования и т. д.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

84. **РИСК РЕАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА (ПРОЕКТНЫЙ РИСК)** понимается возможность возникновения в ходе его реализации неблагоприятных событий, которые могут обусловить снижение его расчетного эффекта.

85. **РИСКОМ РЫНОЧНОЙ ЛИКВИДНОСТИ (Market liquidity risk)** называют риск того, что реальная цена сделки может сильно отличаться от рыночной цены в худшую сторону.

86. **РИСК СИСТЕМ** — риск потерь, обусловленных несовершенством используемых в Банке технологий — недостаточной емкостью систем, их неадекватностью по отношению к проводимым операциям, грубости методов обработки данных, или низкого качества, или неадекватности используемых данных и т. д.

87. **РИСК СНИЖЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ** (или риск нарушения равновесия финансового развития) предприятия. Этот риск генерируется несовершенством структуры капитала (чрезмерной долей используемых заемных средств), порождающим несбалансированность положительного и отрицательного денежного потоков предприятия по объемам. Этот риск генерирует угрозы банкротства предприятия. В составе финансовых рисков по степени опасности этот вид риска играет ведущую роль

88. **РИСК НЕСБАЛАНСИРОВАННОЙ ЛИКВИДНОСТИ (РИСК НЕПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ).** Этот риск генерируется снижением уровня ликвидности оборотных активов, который порождает разбалансированность положительного и отрицательного денежных потоков предприятия во времени. Относится к числу наиболее опасных финансовых рисков.

89. **РИСК-ПЛАНИРОВАНИЕ** финансовой деятельности предприятия представляет собой процесс разработки системы финансовых планов и плановых (нормативных) показателей, отражающих основные управленческие решения по нейтрализации различных видов финансовых рисков в процессе его развития в предстоящем периоде.

90. **РЫНОЧНЫЙ РИСК (Market risk)** — это возможность несоответствия характеристик экономического состояния объекта значениям, ожидаемым лицами, принимающими решения под действием рыночных факторов. Риск характеризуют два аспекта: во-первых, волатильность (изменчивость) финансовых индикаторов и вероятность или частота событий; во-вторых, чувствительность критериев деятельности к их последствиям.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

91. **РЫНОЧНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА.** В отличие от актуарных моделей, в данном подходе индикатором кредитного риска служит рыночная стоимость обращающихся на рынке облигаций, акций и кредитных производных инструментов, которая отражает ожидания участников рынка в отношении возможности дефолта предприятия-эмитента.

92. **РЫНОЧНЫЙ ПОРТФЕЛЬ** — это портфель, состоящий из всех финансовых инструментов, присутствующих на рынке, удельный вес которых в нем равен их удельному весу в совокупной стоимости финансовых инструментов на рынке.

93. **СВОП (Swap) —** это соглашение между двумя контрагентами об обмене в будущем платежами в соответствии с определенными в контракте условиями.

94. **СВОП КРЕДИТНОГО ДЕФОЛТА (Credit default swap)** — это кредитный производный инструмент, который дает право покупателю защиты получить от продавца защиты компенсацию в случае наступления кредитного события по справочному активу или справочной организации. Покупатель защиты уплачивает продавцу защиты вознаграждение. Оно обычно называется *премия* (*swap premium*) или *спрэд* (*CDS spread*), или *ставка* (*CDS rate*). Как правило, премия состоит из ежеквартальных платежей, которые осуществляются покупателем до момента наступления кредитного события или до момента истечения свопа в зависимости от того, что произойдет раньше.

95. **СВОП ПОЛНОГО ДОХОДА (Total return swap — TRS)** — *это соглашение между двумя лицами об обмене полного дохода по базисному активу на плавающую ставку.* В свопе одно лицо получает от своего контрагента полный доход по базисному (справочному) активу в обмен на уплату ему плавающей ставки.

Лицо, получающее полный доход и уплачивающее плавающую ставку, называется продавцом защиты.

Лицо, получающее плавающую ставку и уплачивающее полный доход по базисному активу, называется покупателем защиты. Сам базисный актив остается собственностью покупателя защиты. Полный доход по базисному активу складывается из периодических процентных платежей по нему и изменения его стоимости — положительной или отрицательной.

Следует подчеркнуть, что если стоимость справочного актива упадет, то для покупателя защиты платеж будет учитываться со знаком минус. Это означает, что данную сумму падения стоимости актива ему

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

выплатит продавец защиты. Таким образом, в свопе продавец защиты уплачивает покупателю защиты плавающую ставку, а также компенсирует ему падение стоимости актива.

96. **СИНТЕТИЧЕСКОЕ CDO —** это кредитный производный инструмент, справочным активом которого выступает другой кредитный производный инструмент (дериватив), например, CDS, CLN или TRS.

97. **СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ (РЫНОЧНЫЙ) РИСК (systematic risk, market risk) —** риск, связанный с изменениями конъюнктуры всего финансового рынка под влиянием макроэкономических факторов. Этот риск возникает для всех участников рынка и не может быть устранен путем диверсификации инвестиционного портфеля. Это связано с тем, что в процессе колебаний конъюнктуры всего финансового рынка уровень цен отдельных финансовых инструментов изменяется аналогично рыночному индексу в целом. Показателем измерения систематического риска является бета-коэффициент.

98. **СКОРРЕКТИРОВАННАЯ НА РИСК РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ КАПИТАЛА (Risk-adjusted return on capital — RAROC)** — это метод оценки финансового риска и потребности в капитале на уровне отдельных направлений бизнеса и банка. Этот метод предназначен для расчета обеспеченности банка капиталом на уровне, достаточном для покрытия непредвиденных потерь вследствие реализации всех остальных видов риска с определенной (высокой) степенью уверенности.

99. **СПОСОБНОСТЬ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ (Resiliency) РЫНКА** характеризуется временем, за которое исчезает колебание цены, вызванное совершением сделки, или устраняется дисбаланс между спросом и предложением.

100. **СПРАВОЧНЫЙ АКТИВ (Reference asset)** — это оговоренный в кредитном производном инструменте актив, относительно которого рассматривается наступление кредитного события. В случае наступления кредитного события покупатель защиты получает компенсацию по справочному активу от продавца защиты. Она возможна в двух вариантах. По первому варианту покупатель защиты поставляет продавцу базисный актив в обмен на его номинал. Это условие именуют *расчетом в физической форме* (*physical settlement*). Наиболее часто на практике расчеты между участниками кредитного деривата при наступлении дефолта осуществляются именно в физической форме.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

По второму варианту расчет происходит в *денежной форме* (*cash settlement*). Тогда продавец защиты уплачивает покупателю сумму, равную разности между контрактным номиналом справочного актива и его *восстановительной стоимостью* (*recovery value*).

101. **СТАНДАРТНЫЙ ПОДХОД (The standard approach — TSA) К РАСЧЕТУ РАЗМЕРА РЕЗЕРВА КАПИТАЛА ПОД ОПЕРАЦИОННЫЕ РИСКИ**, основанный на выделении в банке нескольких типовых направлений деятельности и определении по каждому из них в отдельности размера резервируемого капитала, является более точным по сравнению с предыдущим подходом. В этом подходе все операции банка классифицируются по стандартным направлениям деятельности, по каждому из которых рассчитывается величина его валового дохода. Для каждого направления деятельности задается коэффициент бета β, с помощью которого рассчитывается размер резервируемого капитала. Требования к капиталу для всего банка получаются путем простого суммирования по всем направлениям деятельности.

102. **«СТОИМОСТЬ ПОД РИСКОМ» (value at risk — VAR)** представляет собой показатель статистической оценки выраженного в денежной форме максимально возможного размера финансовых потерь при установленном виде распределения вероятности факторов, влияющих на стоимость активов (инструментов), а также заданном уровне вероятности возникновения этих потерь на протяжении расчетного периода времени. Таким образом, *VaR — это показатель риска, который говорит о том, какую максимальную сумму денег может потерять портфель инвестора в течение определенного периода времени с заданной доверительной вероятностью.* Показатель *VaR* дает возможность количественно определить ожидаемые потери в стоимости портфеля в «нормальных условиях» функционирования рынка.

103. **СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЕ (Stress testing) —** это оценка устойчивости портфеля финансовых активов, предприятия и даже финансовой системы в целом к значительным изменениям макроэкономического характера и «экстремальным» событиям — маловероятным, но возможным кризисным ситуациям, которые трудно поддаются прогнозированию и в силу этого способны привести к аномально большим убыткам (или прибылям).

104. **УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ** предприятия представляет собой систему принципов и методов разработки и реализации рисковых финансовых решений, обеспечивающих

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

всестороннюю оценку различных видов финансовых рисков и нейтрализацию их возможных негативных финансовых последствий. Главной целью управления финансовыми рисками является обеспечение финансовой безопасности предприятия в процессе его развития и предотвращение возможного снижения его рыночной стоимости.

105. **ФИНАНСОВЫЙ МОНИТОРИНГ —** это разработанный на предприятии механизм постоянного наблюдения за важнейшими показателями финансовой деятельности, подверженными факторам риска, определения размеров отклонений фактических результатов от предусмотренных и выявления причин этих отклонений.

106. **ФИНАНСОВЫЙ РИСК** предприятия представляет собой результат выбора его собственниками или менеджерами альтернативного финансового решения, направленного на достижение желаемого целевого результата финансовой деятельности при вероятности понести экономический ущерб (финансовые потери) в силу неопределенности условий его реализации.

107. **ФИНАНСОВЫЙ РИСК-АНАЛИЗ** представляет собой процесс исследования условий внешней и внутренней среды, влияющих на финансовое состояние и основные результаты финансовой деятельности предприятия с целью идентификации и объективной оценки финансовых рисков.

108. **ФИНАНСОВЫЙ РИСК ПРЕДПРИЯТИЯ (financial risk of company) —** результат выбора собственниками или менеджерами предприятия альтернативного финансового решения, направленного на достижение желаемого финансового результата финансовой деятельности при вероятности понести экономический ущерб (финансовые потери) в силу неопределенности его реализации.

109. **ФИНАНСОВЫЙ РИСК-КОНТРОЛЛИНГ (ВНУТРЕННИЙ ФИНАНСОВЫЙ РИСК-КОНТРОЛЬ)** представляет собой организуемый предприятием процесс проверки исполнения и обеспечения реализации принятых решений в области управления финансовыми рисками с целью реализации финансовой стратегии и предупреждения кризисных ситуаций, приводящих к банкротству.

110. **ФОНДОВЫЙ ИНДЕКС** — это статистическая средняя величина, рассчитанная на основе курсовой стоимости входящих в него бумаг. Через определенные промежутки времени курсовая стоимость составляющих индекс акций фиксируется и используется для расчета значения индекса. Значения индекса даются в пунктах. Существует

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

большое разнообразие индексов. Например, биржи рассчитывают свои индексы на основе котируемых на них акций. Аналитические компании имеют свои индексы. Индексы могут насчитывать как большое число бумаг (индексы с широкой базой), так и небольшое количество (индексы с узкой базой).

111. **ФЬЮЧЕРСНЫЙ КОНТРАКТ (Future contracts) —** это соглашение о будущей поставке базисного актива, которое заключается на бирже. Биржа (расчетная палата) сама разрабатывает его условия, и они являются стандартными для каждого базисного актив. Исполнение фьючерсного контракта гарантируется биржей (расчетной палатой).

112. **ХЕДЖИРОВАНИЕ (hedging) —** метод страхования ценового риска по сделкам на бирже (товарной, фондовой) путем проведения противоположных операций с различными видами биржевых контрактов. Различают хеджирование покупкой (*buying hedging*) и хеджирование продажей (*selling hedging*) фьючерсных контрактов.

113. **ЦЕНОВОЙ РИСК (price risk) —** вероятность возникновения непредвиденных финансовых потерь от изменения уровня цен на продукцию или отдельные финансовые инструменты в предстоящем периоде или проведении операций покупки-продажи. Ценовой риск может быть застрахован предприятия путем осуществления операции хеджирования.

114. **ЧИСТЫЙ ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК (net cash flow)** — разница между положительным и отрицательным денежными потоками в рассматриваемом периоде времени. Основу чистого денежного потока операционной деятельности составляет сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений.

115. **ЭКЗОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РИСКА ЛИКВИДНОСТИ** определяется параметрами ликвидности рынка, такими как величина спреда на рынке, глубина рынка и его объем. Данная составляющая риска одинакова для всех участников рынка, и каждый участник изменить ее, как правило, не в состоянии.

116. **«ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КАПИТАЛ» (Economic capital)** — это такое превышение активов над обязательствами, которое с экономической точки зрения необходимо для защиты компании от риска банкротства на таком уровне вероятности, который владельцы компании считают приемлемым.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

Он представляет собой внутрибанковскую оценку совокупной потребности в капитале, отражающую как величину принимаемого риска (например, волатильность прибыли), так и склонность к риску его владельцев и клиентов (например, целевой кредитный рейтинг).

117. **ЭНДОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РИСКА ЛИКВИДНОСТИ** определяется для каждого участника индивидуально, зависит от объема его позиции на рынке. Чем больше размер позиции, тем большее значение имеет субъективная составляющая риска.

118. **ЭФФЕКТИВНЫЙ НАБОР ПОРТФЕЛЕЙ** — это набор доминирующих портфелей.

119. **ЭФФЕКТИВНЫЙ СПРЭД** определяется для каждого участника рынка индивидуально и представляет собой разницу между реальной ценой сделки и средней ценой рынка в момент заключения сделки.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абчук В. А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. СПб.: Изд-во Михайлова, 2006.
2. Бартон Т. и др. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. М.: Изд. дом «Вильямс», 2003.
3. Бланк И. А. Управление финансовыми рисками. К.: ЭЛЬГА, Ника-центр, 2006.
4. Буренин А. Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов. М., НТО, 2011.
5. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. Лобанова А. А., Чугунова А. В. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml

Узнайте стоимость написания на заказ студенческих и аспирантских работ
http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бланк И. А. Финансовая стратегия предприятия. К.: «Эльга», Ника-Центр, 2004.
2. Буренин А. Н. Дюрации и кривизна в управлении портфелем облигаций, М., НТО, 2012.
3. Буренин А. Н. Управление портфелем ценных бумаг. М., НТО, 2008.
4. Кабушкин С. Н. Управление банковским кредитным риском. М.: Новое знание, 2004.
5. Ковалев В. В. Финансовый менеджмент. М.: «Проспект», 2007.
6. Никитина Т. В. Страхование коммерческих и финансовых рисков. СПб.: Питер, 2002.
7. Пикфорд Дж. Управление рисками. М.: Вершина, 2004.
8. Халл Дж. К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е издание. Вильямс, 2008.
9. Холмс Э. Риск-менеджмент. М.: Эксмо, 2007.
10. Шоломицкий А. Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделировании риска. М.: Изд. ГУ-ВШЭ, 2005.

Вернуться в каталог учебников и монографий
http://учебники.информ2000.рф/uchebniki.shtml