

**№ 2733**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Кафедра промышленного менеджмента

И.А. Ларионова

# **Риск-менеджмент**

Учебное пособие

Рекомендовано редакционно-издательским  
советом университета



Москва 2017

УДК 65.01 (075.8)  
Л25

Рецензент  
канд. экон. наук, доц. *Е.Н. Елисеева*

**Ларионова И.А.**

Л25 Риск-менеджмент : учеб. пособие / И.А. Ларионова. – М. :  
Изд. Дом МИСиС, 2017. – 31 с.  
ISBN 978-5-906846-47-1

Рассматриваются методы расчета показателей, оценивающих уровень риска в различных экономических условиях, а также методы оптимизации уровня риска.

Пособие может быть использовано магистрантами, обучающимися по программам «Производственный менеджмент», «Финансовый менеджмент», «Управление бизнесом» направления 38.04.02 «Менеджмент».

**УДК 65.01 (075.8)**

**ISBN 978-5-906846-47-1**

© И.А. Ларионова, 2017  
© НИТУ «МИСиС», 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Концентрация рисков в бизнесе .....	5
1.1. Основные определения .....	5
1.2. Классификация рисков .....	6
1.3. Организация процесса риск-менеджмента .....	9
2. Статистические методы оценки рисков .....	11
2.1. Основные статистические показатели оценки рисков .....	11
2.2. Рисксовая стоимость .....	14
2.3. Методы вычисления рисксовой стоимости .....	15
2.4. Пример расчета рисксовой стоимости ковариационным методом .....	17
3. Методы оценки рисков вложений в ценные бумаги .....	21
3.1. Рыночная модель .....	21
3.2. Общий риск ценной бумаги .....	22
3.3. Общий риск портфеля ценных бумаг .....	24
3.4. Выбор оптимального портфеля ценных бумаг .....	25
Библиографический список .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

В предпринимательской деятельности учет фактора риска был известен еще в древнейшие времена и связывался обычно со страхованием имущественных ценностей. Первые договоры о компенсации убытков, связанных с риском гибели или повреждения судов при перевозке грузов, были зафиксированы еще в третьем тысячелетии до н.э. в Финикии. Аналогичные договоры собственников перегоняемого скота на случай его гибели или кражи составлялись и в Палестине. Законодательные основы страхования рисков были заложены во втором тысячелетии до н.э. в Вавилоне, в частности, в Законах Хаммурапи предусматривалась необходимость заключения договоров между участниками торговых караванов на предмет возмещения убытков, связанных с риском нападения [1].

Несмотря на древнюю историческую практику учета риска в предпринимательской деятельности, теоретические аспекты этой категории стали объектом научного анализа лишь с XVIII в. Риск как экономическая категория занимает определённое место в системе экономических категорий, связанных с осуществлением хозяйственного процесса, он сопровождает все виды хозяйственных операций, присущ практически всякому решению, связанному с ожиданием доходов. Степень влияния рисков на результаты деятельности существенно возрастает с переходом к рыночной экономике.

# 1. КОНЦЕНТРАЦИЯ РИСКОВ В БИЗНЕСЕ

## 1.1. Основные определения

Термин «риск» в первоначальной своей буквальной трактовке упоминался еще Гомером и характеризовался как «опасность лавирования между скал». С такой его трактовкой связаны греческий термин *ridsikon*, латинский – *ridsikare*, французский – *risdoe* и т.п. [1]. В экономической литературе можно найти различные определения риска. Ниже приведены некоторые из них.

По мнению некоторых авторов [2, 3], под **риском** понимается возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.

**Риск** – это следствие влияние неопределенностей на достижение поставленных целей [4].

**Риск** – это комбинация вероятности события и его последствий (международные стандарты ISO/IEC *Guide 73*) [5].

**Риск** – угроза того, что какое-либо событие или действие неблагоприятно повлияет на возможности добиваться желаемого результата в бизнесе, реализовывать цели и (или) стратегические планы (стандарты Комитета спонсорских организаций США COSO ERM и стандарт управления рисками Австралии и Новой Зеландии AS/NZS 4360:2004).

**Риск** – случайное событие, имеющее две характеристики: вероятность наступления события и ущерб (выгода) как последствия наступления данного события (стандарты Института риск-менеджмента, Ассоциации риск-менеджмента и страхования, Национального форума риск-менеджмента в общественном секторе (Великобритания) IRM / ALARM / AIRMIC) [6].

Риск представляет собой событие, которое может произойти или не произойти. В случае совершения такого события возможны три экономических результата: отрицательный (проигрыш, ущерб, убыток), нулевой, положительный (выигрыш, выгода, прибыль).

Если при принятии управленческого решения имелась бы полная информация по всем экономическим вопросам и все социальные и экономические события были связаны друг с другом, то будущее можно было бы точно просчитать. Однако обычно результат связан с некоторой неопределенностью, обусловленной временным интервалом между действием и последствиями, степенью контролируемости

процесса, уровнем сложности взаимосвязей между переменными параметрами и опытом в принятии аналогичных решений. Условия, при которых нет возможности делать прогнозы или вероятность прогнозов мала, называются *условиями неопределенности*.

В некоторых ситуациях имеется достаточный опыт по решениям определенного типа, который позволяет лицу, принимающему решение, прогнозировать события с достаточной степенью определенности. Такая ситуация называется выбором решения в *условиях риска*.

## 1.2. Классификация рисков

Эффективность организации управления рисками во многом определяется классификацией рисков. Под классификацией рисков следует понимать распределение рисков на конкретные группы по определенным признакам. Необходимо отметить, что в настоящее время не существует единой нормативной классификации рисков. В данной работе приведена классификация, которая чаще всего встречается в экономической литературе (рис. 1.1).

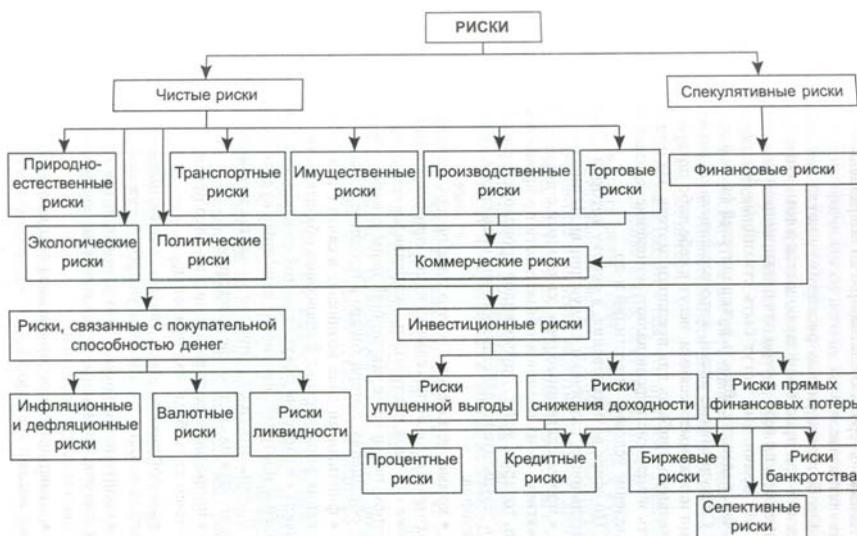


Рис. 1.1. Классификация рисков [2]

В зависимости от основной причины возникновения рисков, они делятся на следующие категории [2, 3].

**Природно-естественные риски** связаны с проявлением стихийных сил природы: землетрясение, наводнение, буря, пожар, эпидемия и т.п.

**Экологические риски** связаны с наступлением гражданской ответственности за нанесение ущерба окружающей среде.

**Политические риски** связаны с политической ситуацией в стране и деятельностью государства. Они возникают при нарушении условий производственно-торгового процесса по причинам, непосредственно не зависящим от хозяйствующего субъекта. К политическим рискам относятся:

- невозможность осуществления хозяйственной деятельности вследствие военных действий, революции, обострения внутривнутриполитической ситуации в стране, национализации, конфискации товаров и предприятий, введения эмбарго, из-за отказа нового правительства выполнять принятые предшественниками обязательства и т.п.;

- введение отсрочки (моратория) на внешние платежи на определенный срок ввиду наступления чрезвычайных обстоятельств (забастовка, война и т.п.);

- неблагоприятное изменение налогового законодательства;

- запрет или ограничение конверсии национальной валюты в валюту платежа. В этом случае обязательство перед экспертами может быть выполнено в национальной валюте, имеющей ограниченную сферу применения;

- возможность возникновения убытков или сокращения размеров прибыли, являющихся следствием государственной политики.

**Транспортные риски** связаны с перевозками грузов различными видами транспорта (автомобильным, морским, речным, железнодорожным, самолетами и др.).

**Коммерческие риски** представляют собой опасность потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности. Причинами коммерческих рисков могут быть снижение объемов реализации, непредвиденное снижение объемов закупок, повышение закупочной цены товара, повышение издержек обращения, потери товара в процессе обращения и др. Коммерческие риски делятся на имущественные, производственные, торговые и финансовые.

**Имущественные риски** связаны с вероятностью потерь имущества предпринимателя по причинам кражи, диверсии, халатности, перенапряжения технической и технологической систем и т.п., от потери имущества предпринимателя по причинам, от него не зависящим.

**Производственные риски** связаны с убытком от остановки производства вследствие воздействия различных факторов и, прежде

всего, с гибелью или повреждением основных и оборотных фондов (оборудование, сырье, транспорт и т.п.), а также риски, связанные с внедрением в производство новой техники и технологии.

**Торговые риски** связаны с убытком по причине задержки платежей, отказа от платежа в период транспортировки товара, непоставки товара и т.п.

**Финансовые риски** связаны с вероятностью потерь финансовых ресурсов, их причинами являются изменение покупательной способности денег, неосуществление платежей, изменение валютных курсов и т.п. Финансовые риски подразделяются на два вида: риски, связанные с покупательной способностью денег, и риски, связанные с вложением капитала (*инвестиционные риски*).

К рискам, связанным с покупательной способностью денег, относятся инфляционные, валютные и дефляционные риски, риски ликвидности.

Напомним, что инфляция означает обесценение денег и, естественно, рост цен, а дефляция – это процесс, обратный инфляции, который выражается в снижении цен и, соответственно, в увеличении покупательной способности денег.

*Инфляционный риск* – это риск того, что при росте инфляции получаемые денежные доходы обесцениваются с точки зрения реальной покупательной способности быстрее, чем растет их величина.

*Валютные риски* представляют собой опасность валютных потерь, связанных с изменением курса одной иностранной валюты по отношению к другой при проведении внешнеэкономических, кредитных и других валютных операций.

*Дефляционный риск* – это риск того, что при росте дефляции происходит падение уровня цен и снижение доходов.

*Риски ликвидности* связаны с возможностью потерь при реализации ценных бумаг или других товаров из-за изменения оценки их качества и стоимости.

Инвестиционные риски включают в себя следующие виды: риск упущенной выгоды, риск снижения доходности, риск финансовых потерь.

*Риски упущенной выгоды* – это риски наступления косвенного финансового ущерба (неполученная прибыль) в результате неосуществления какого-либо мероприятия (например, инвестирования).

*Риски снижения доходности* связаны с уменьшением размера процентов (процентные риски) и дивидендов по портфельным инвестициям.

К *рискам прямых финансовых потерь* относятся биржевые, селективные, кредитные риски и риски банкротства. Биржевые риски представляют собой опасность потерь от биржевых сделок. Селективные риски возникают из-за неправильного формирования видов вложения капиталов, вида ценных бумаг для инвестирования. Кредитный риск возникает в случае неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору. Риск банкротства связан с полной потерей предпринимателем собственного капитала из-за его неправильного вложения.

По характеру последствий риски подразделяются на чистые и спекулятивные. Особенность *чистых рисков* (их иногда называют статистическими, или простыми) заключается в том, что они означают возможность получения отрицательного или нулевого результата. Их причинами могут быть стихийные бедствия, несчастные случаи, недееспособность руководителей фирм и др. К этим рискам относятся: природно-естественные, экологические, транспортные и часть коммерческих рисков (имущественные, производственные, торговые).

*Спекулятивные риски*, которые называют также динамическими, или коммерческими, выражаются в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата (см. рис. 1.1).

Необходимо отметить, что приведенная выше классификация рисков является одной из наиболее известных. Однако учитывая тот факт, что классификация нужна только для удобства группировки выявленных рисков и назначения ответственных, классифицировать риски можно любым удобным и понятным владельцам и руководству компании образом [6].

### 1.3. Организация процесса риск-менеджмента

Риском можно управлять, т.е. использовать различные меры, позволяющие в определенной степени прогнозировать наступление рискового события и принимать меры к снижению степени риска. Существуют различные определения термина «управление риском». Например, в работе [6] приведены следующие определения.

*Управление рисками* – процесс идентификации критических рисков, оценки их воздействия, выработки и реализации комплексного решения по управлению ими, объединяющего стратегию, персонал, процессы и технологию (стандарт COSO ERM).

*Управление рисками* – воздействие на риск, приводящее к изменению характеристик риска: изменению вероятности и (или) последствий.

Менеджмент риска можно трактовать как систематическое при-ложение политики, процедур и методов управления к задачам опре-деления ситуации, идентификации, анализа, оценки, обработки, мо-ниторинга риска и обмена информацией по вопросам риска [7].

Основными этапами процесса управления риском являются сле-дующие (рис. 1.2):

1. Анализ риска.
2. Выбор методов управления риском.
3. Применение выбранных методов.
4. Оценка результатов.

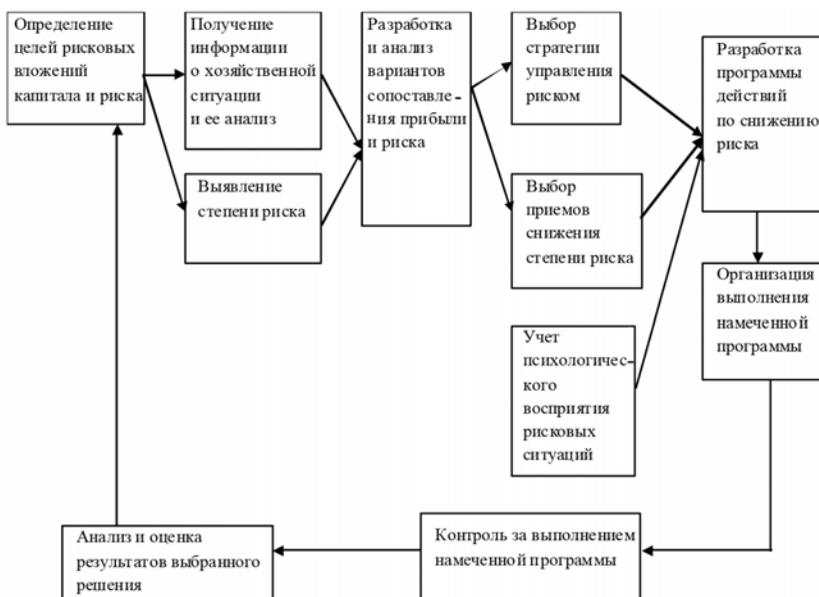


Рис. 1.2. Схема организации процесса риск-менеджмента

Важнейшей составной частью риск-менеджмента является анализ рисков: качественный и количественный. Качественный анализ предназначен для выявления факторов, областей и видов рисков и компенсационных мероприятий. Наиболее распространенными методами количественного анализа риска являются статистические, аналитические, метод экспертных оценок, метод аналогов.

## 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ

### 2.1. Основные статистические показатели оценки рисков

В качестве статистических мер риска чаще всего используют [8]:

- вероятность возникновения заданных убытков за конкретный промежуток времени;
- среднее квадратическое отклонение показателей деятельности организации или отдельных факторов риска за установленный период времени (волатильность);
- относительные показатели волатильности;
- рисковая стоимость – максимальная величина потерь, которая не будет превышена с заданной вероятностью за фиксированный промежуток времени.

Метод оценки *вероятности* позволяет дать упрощенную статистическую оценку вероятности исполнения какого-либо решения путем расчета доли выполненных и невыполненных решений в общей сумме принятых решений.

*Дисперсия (среднее квадратическое отклонение)* в качестве меры риска впервые использована в 1952 г. Автором предложения был американский экономист Гарри Марковиц. Это было первое количественное измерение риска. Как известно, дисперсия (или среднее квадратическое отклонение, вычисляемое как корень квадратный из дисперсии) является статистической величиной, определяющей степень изменчивости (волатильности) фактора риска.

Для определения дисперсии можно использовать формулы

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i (r_i - \bar{r})^2}{n - 1} \quad \text{или} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_i (r_i - \bar{r})^2}{n},$$

где  $r_i$  – значение фактора риска;

$\bar{r}$  – среднее значение фактора риска;

$n$  – число случаев.

Первая формула применяется при небольшом объеме выборки (не более 30).

Среднее квадратическое отклонение определяется по формулам

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \quad \text{или} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (r_i - \bar{r})^2}{n}} .$$

Рассмотрим использование показателей дисперсии (среднего квадратического отклонения) для оценки риска на следующем примере.

На рис. 2.1 представлены распределения доходностей ( $r$ ) двух финансовых инструментов (1 и 2). Причём среднее квадратическое отклонение доходностей первого инструмента ( $\sigma_1$ ) превышает среднее квадратическое отклонение доходностей второго инструмента ( $\sigma_2$ ). Такая ситуация приводит к большей вероятности получения убытка при инвестировании денежных средств в первый инструмент.

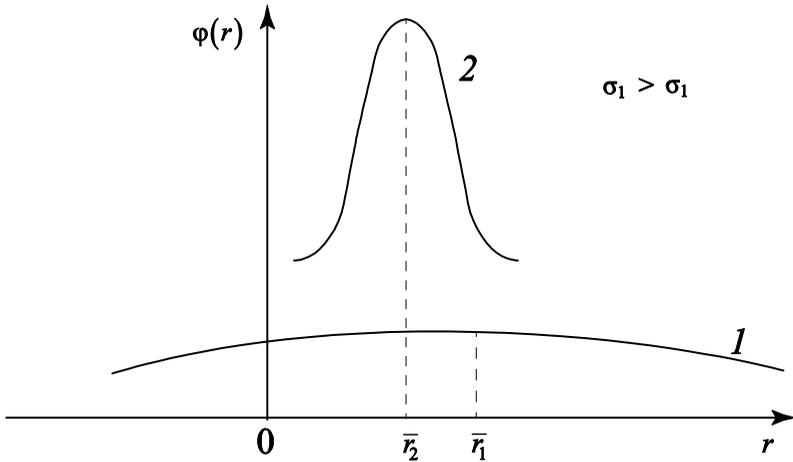


Рис. 2.1. Среднее квадратическое отклонение как мера риска [8]

При вычислении дисперсии изменений рыночных цен можно использовать тот факт, что для небольших временных горизонтов значение этого показателя пропорционально длительности данного временного горизонта. Например, если известно значение дисперсии для временного горизонта в один день ( $\sigma^2$ ), то значение дисперсии для временного горизонта в  $T$  дней будет равно [8]:

$$\sigma_T^2 = \sigma^2 T \quad \text{или} \quad \sigma_T = \sigma \sqrt{T} .$$

Недостатком рассмотренной меры риска является сложность её использования, например при сопоставлении рискованности вложе-

ния денежных средств в различные объекты инвестирования. Дело в том, что доходность и риск по инвестициям находятся в определенной зависимости. Как правило, инвестициям с большей доходностью соответствует больший риск. В этом случае для оценки риска целесообразно использовать относительные показатели, связывающие риск и доходность. Другим недостатком дисперсии как меры риска является то, что она в явном виде не указывает на возможные убытки.

Относительные показатели *волатильности* следующие:

*Коэффициент вариации* ( $k_V$ ) представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к ожидаемому (среднему) значению ( $\bar{r}$ ):

$$k_V = \frac{\sigma}{\bar{r}} .$$

Если в качестве среднего выступает ожидаемая доходность, то данный показатель характеризует величину риска, приходящуюся на единицу доходности. Чем выше коэффициент вариации, тем сильнее колеблемость и тем выше риск.

*Коэффициент Шарпа* ( $k_S$ ) представляет собой отношение средней доходности, превышающей безрисковую доходность ( $r_f$ ), к среднему квадратическому отклонению доходности актива за весь период:

$$k_S = \frac{\bar{r} - r_f}{\sigma} .$$

Использование безрисковой доходности позволяет исключить из рассмотрения рисковые вложения с доходностью ниже, чем по государственным краткосрочным облигациям.

*Коэффициент Трейнора* ( $k_T$ ) представляет собой отношение средней доходности, превышающей безрисковую доходность, к систематическому риску ( $\beta$ ):

$$k_T = \frac{\bar{r} - r_f}{\beta} .$$

В отличие от коэффициента Шарпа в данном показателе доходность соотносится не с общим риском, а только с систематическим (недиверсифицируемым).

Недостатком рассмотренных показателей риска, как уже отмечалось, является то, что они прямо не говорят о возможных потерях (убытках), что прежде всего интересует инвестора. Свободным от этого недостатка является показатель рисковости, который рассмотрим далее.

## 2.2. Рисковая стоимость

**Рисковая стоимость (VaR, Value at Risk)** определяется как выраженная в денежных единицах оценка величины, которую с заданной вероятностью не превысят ожидаемые в течение данного периода да времени потери. Нефинансовые корпорации могут использовать технику VaR для оценки рисковости денежных потоков и принятия решений о хеджировании (защите капитала от неблагоприятного движения цен). Среди первых нефинансовых компаний, начавших применять VaR для оценки рыночного риска, можно отметить американскую компанию Mobil Oil, немецкие компании VEBA и Siemens [9].

Для финансового инструмента, подверженного одному фактору риска, величина рисковой стоимости с временным горизонтом один день может быть рассчитана по формуле

$$\text{VaR} = \alpha \cdot \sigma \cdot y_0,$$

где  $y_0$  – текущая стоимость позиции;

$\alpha$  – коэффициент, зависящий от выбранной вероятности;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение относительного изменения стоимости позиции.

Уровень доверия (вероятность) выбирается по-разному: в зависимости от отношения к риску, выраженного в регламентирующих документах надзорных органов; в корпоративной практике, отражая оценки менеджеров. Каждому доверительному уровню соответствует свой коэффициент  $\alpha$  (множитель). Наиболее часто применяемые – 95 %-ный уровень, широко используемый в зарубежной практике при оценке рыночных рисков по стандартам *Risk Metrics* (коэффициент 1,65); 97,5 %-ный уровень (коэффициент 1,96) и принятый в качестве стандарта Базельским комитетом по банковскому надзору 99 %-ный уровень (коэффициент 2,33) [9].

### **Пример**

Требуется определить рисковую стоимость актива с вероятностью 0,95. В этом случае показатель VaR рассчитывается по формуле

$$\text{VaR}^{95\%} = 1,65 \cdot \sigma \cdot y_0.$$

Для инвестора, владеющего акциями компании стоимостью 250 млн ден. ед., 95 %-ная рисковая стоимость с горизонтом в один день будет равна

$$\text{VaR}^{95\%} = 250 \cdot 1,65 \cdot \sigma,$$

где  $\sigma$  – однодневная волатильность цены акций.

При  $\sigma = 0,0315$ ,  $\text{VaR}^{95\%} = 250 \cdot 1,65 \cdot 0,0315 = 12,99$  млн ден. ед.

*Ответ:* инвестор может быть уверен на 95 %, что его потери не превысят 12,99 млн ден. ед. в течение одного дня.

Для финансового инструмента, подверженного одному фактору риска, рисковая стоимость с временным горизонтом  $T$  дней может быть рассчитана по формуле

$$\text{VaR} = \alpha \cdot \sigma \cdot y_0 \cdot \sqrt{T}.$$

При наличии нескольких факторов риска величина рискованной стоимости с временным горизонтом в один день определяется по формуле

$$\text{VaR} = k \cdot \sigma_{\Pi},$$

где  $\sigma_{\Pi}$  – среднее квадратическое отклонение доходности финансового инструмента, которое определяется следующим образом [10, 11]:

$$\begin{aligned} \sigma_{\Pi}^2 \approx & X_1^2 \cdot \sigma_{X_1}^2 + X_2^2 \cdot \sigma_{X_2}^2 + \dots + X_n^2 \cdot \sigma_{X_n}^2 + \\ & + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{X_1} \cdot \sigma_{X_2} \cdot \rho_{1,2} + \dots + 2 \cdot X_{n-1} \cdot X_n \cdot \sigma_{X_{n-1}} \cdot \sigma_{X_n} \cdot \rho_{n-1,n}, \end{aligned}$$

где  $X_i$  – стоимость позиции по  $i$ -му фактору риска;

$\sigma_{X_i}$  – среднее квадратическое отклонение прибыльности (относительного изменения) соответствующего фактора риска;

$\rho_{ij}$  – коэффициенты корреляции между изменениями факторов риска;

$n$  – число факторов риска.

### 2.3. Методы вычисления рискованной стоимости

Основными методами вычисления рискованной стоимости (VaR) являются:

1. Дельта-нормальный метод, который часто называют методом ковариаций, или аналитическим методом.
2. Метод исторических симуляций.
3. Метод симуляций Монте-Карло.

У каждого метода есть свои достоинства и недостатки (табл. 2.1).

Сравнительная характеристика методов оценки VaR [9]

Показатель	Методы оценки VaR		
	Дельта-нормальный	Исторических симуляций	Монте-Карло
Оценивание	Локальное	Полное	Полное
Применимость к нелинейным инструментам	Нет	Да	Да
Учет «предполагаемой» волатильности	Возможно	Нет	Да
Допущение о нормальном распределении доходностей	Да	Нет	Нет
Оценка экстремальных событий	Плохая	Плохая	Возможна
Модельный риск	Может быть незначительным	Приемлемый	Высокий
Объем требуемой истории данных	Средний	Очень большой	Малый
Вычислительная сложность	Невысокая	Высокая	Очень высокая
Возможность оптимизации VaR	Да	Нет	Нет

Основная идея *аналитического метода* заключается в выявлении рыночных факторов, влияющих на стоимость финансового инструмента, и аппроксимации стоимости на основе этих факторов. Серьезное преимущество этого метода состоит в том, что для большинства рыночных факторов все необходимые параметры нормального распределения хорошо известны. Аналитический метод прост в реализации и позволяет относительно быстро (возможно даже в режиме реального времени) вычислять VaR практически на любых современных компьютерах. Серьезным недостатком этого метода является необходимость делать допущения о виде распределений для базовых активов. В частности, приходится опираться на гипотезы о нормальности распределения и стационарности нормального распределения.

*Метод исторического моделирования* заключается в исследовании изменений стоимости финансового инструмента за предыдущий исторический период. При использовании исторического метода не требуются серьезные упрощающие предположения, он позволяет улавливать весьма неординарные события на рынке. Метод «свободен» от предположений о виде распределения рыночных факторов риска, прост в осуществлении. К недостаткам метода исторического моделирования следует отнести необходимость проведения большой работы по сбору исторических данных и их обработке. Кроме того, оценка возможных изменений стоимости финансового инструмента ограничена набором предыдущих исторических изменений. Типич-

ная проблема при использовании данного метода состоит в отсутствии требуемого объема исторических данных.

**Метод статистического моделирования** (метод Монте-Карло) основан на моделировании случайных процессов с заданными характеристиками, что позволяет рассмотреть большое число возможных сценариев развития ситуации. Метод Монте-Карло отличается высокой точностью и надежностью, пригоден практически для любых финансовых инструментов, но его применение требует качественной математической подготовки специалистов и достаточных компьютерных ресурсов для сложных вычислений.

Выбирая, какому из методов отдать предпочтение, необходимо учитывать макро- и микроэкономическую ситуации, а также стратегические и тактические цели и задачи конкретной организации [12].

## 2.4. Пример расчета рисковой стоимости ковариационным методом

Расчет рисковой стоимости ковариационным методом состоит из следующих этапов:

**1 этап.** Определение перечня факторов риска.

**2 этап.** Вычисление относительного изменения факторов риска, среднего квадратического отклонения относительного изменения факторов риска и корреляционной матрицы.

**3 этап.** Расчет рисковой стоимости.

### *Пример*

Требуется определить рисковую стоимость валовой маржи для предприятия, цены на продукцию которого подвержены значительным ценовым рискам. Себестоимость продукции в значительной степени определяется ценами на 2 ресурса: ресурс А и ресурс Б [11].

*Планируемые значения.* Себестоимость конечной продукции – 63 тыс. руб. Цена ресурса А – 72,5 тыс. руб., расход ресурса А – 0,6 ед/ед. продукции. Цена ресурса Б – 2,645 тыс. руб., расход ресурса Б – 0,5 ед/ед. продукции. Учитывая эти данные, планируемая валовая маржа единицы производимой продукции будет равна:  $63 - 72,5 \cdot 0,6 - 2,645 \cdot 0,5 = 63 - 42,9 - 1,3225 = 18,78$  руб.

Необходимо отметить, что для факторов риска может быть расчитано либо относительное изменение по формуле  $\frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}}$ , либо логарифмическая прибыльность  $\ln(S_t) - \ln(S_{t-1})$ , где  $S_t, S_{t-1}$  – значения фактора в моменты времени  $t$  и  $t - 1$  (табл. 2.2).

Наблюдаемые значения

Период времени, дни	Цена конечной продукции, руб/ед.	Изменение цены конечной продукции	Цена ресурса А	Изменение цены ресурса А	Цена ресурса Б	Изменение цены ресурса Б
1	64	–	71,75	–	2,750	–
2	64	$+\ln(64) - \ln(64) = 0$	73,87	0,02912	2,685	-0,02392
3	65	$+\ln(65) - \ln(64) = 0,01550$	74,5	0,00849	2,555	-0,04963
4	75,4	0,14310	91,5	0,20554	2,215	-0,14280
5	74	-0,01342	92,88	0,01497	2,160	-0,02514
6	74,75	0,01008	93,25	0,00398	2,120	-0,01869

Для расчета корреляционной матрицы можно использовать надстройку *Excel* **Анализ данных** (рис. 2.2). Для загрузки надстройки необходимо в меню **Файл** найти **Параметры**, далее выбрать пункт **Надстройки** и сделать **Анализ данных** активным. После этого работу с пакетом анализа можно осуществлять из вкладки **Данные**.

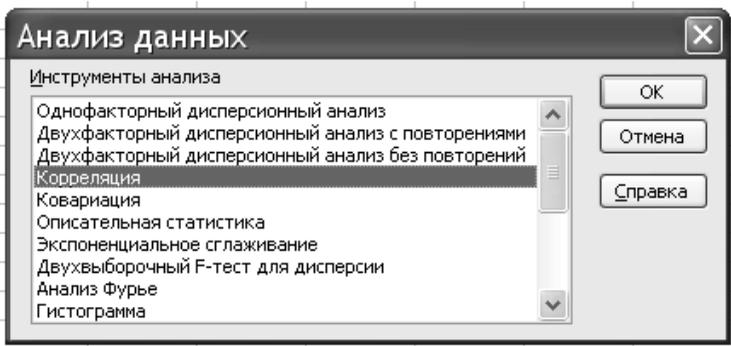


Рис. 2.2. Инструмент **Корреляция** из списка надстройки **Анализ данных**

На рис. 2.3 показан массив, содержащий изменения факторов, для которого необходимо рассчитать корреляционную матрицу. Далее определяются области входных и итоговых данных (выходной интервал). На рис. 2.4 и в табл. 2.3 показаны результаты расчетов корреляционной матрицы.

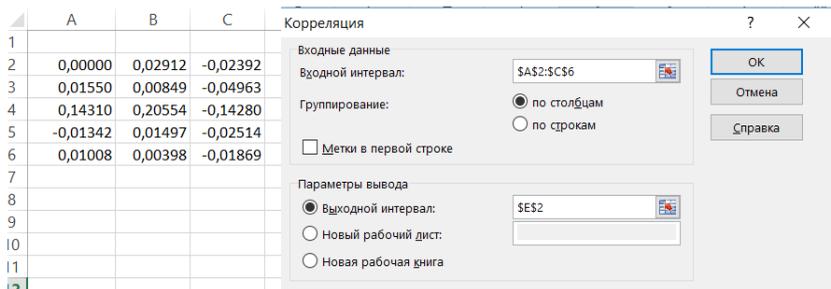


Рис. 2.3. Определение входного и выходного интервала в инструменте **Корреляция**

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	0,00000	0,02912	-0,02392			Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3
3	0,01550	0,00849	-0,04963		Столбец 1	1		
4	0,14310	0,20554	-0,14280		Столбец 2	0,96970818	1	
5	-0,01342	0,01497	-0,02514		Столбец 3	-0,97849	-0,9623365	1
6	0,01008	0,00398	-0,01869					
7								

Рис. 2.4. Результаты расчета корреляционной матрицы

Таблица 2.3

### Корреляционная матрица прибыльности трех факторов

	Изменение цены конечной продукции (столбец 1)	Изменение цены ресурса А (столбец 2)	Изменение цены ресурса Б (столбец 3)
Изменение цены конечной продукции (столбец 1)	1		
Изменение цены ресурса А (столбец 2)	0,96971	1	
Изменение цены ресурса Б (столбец 3)	-0,97849	-0,96234	1

Для расчета среднего квадратического отклонения при небольшой выборке может быть использована функция *Excel* СТАНДОТКЛОН.В (рис. 2.5).

	A	B	C	D	E	F
1						
2	0,00000	0,02912	-0,02392			
3	0,01550	0,00849	-0,04963			
4	0,14310	0,20554	-0,14280			
5	-0,01342	0,01497	-0,02514			
6	0,01008	0,00398	-0,01869			
7						
8	0,06360	0,08612	0,05213			
9						

Рис. 2.5. Результаты расчета среднего квадратического отклонения изменения цены конечной продукции

Среднее квадратическое отклонение относительного изменения факторов риска составило:  $\sigma_1 = 0,06259$ ;  $\sigma_2 = 0,08910$ ;  $\sigma_3 = 0,04750$ .

Планируемые значения цены конечной продукции и стоимости ресурсов равны соответственно:

$$X_1 = 63 \text{ руб.}; X_2 = 71,5 \cdot 0,6 = 42,9 \text{ руб.}; X_3 = 2,645 \cdot 0,5 = 1,3225 \text{ руб.};$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\pi} = & (63^2 \cdot 0,06360^2 + 42,9^2 \cdot 0,08612^2 + 1,3225^2 \cdot 0,05213^2 + \\ & + 2 \cdot 63 \cdot 42,9 \cdot 0,96971 \cdot 0,06360 \cdot 0,08612 + \\ & + 2 \cdot 63 \cdot 1,3225 \cdot (-0,97849) \cdot 0,06360 \cdot 0,05213 + \\ & + 2 \cdot 42,9 \cdot 1,3225 \cdot (-0,96324) \cdot 0,08612 \cdot 0,05213)^{1/2} = 7,58; \end{aligned}$$

$$\text{VaR} = 1,65 \cdot 7,58 = 12,5 \text{ руб./ед.}$$

Это означает, что производитель может быть уверен на 95 %, что его потери не превысят 12,5 руб/ед.

## 3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВЛОЖЕНИЙ В ЦЕННЫЕ БУМАГИ

### 3.1. Рыночная модель

При построении этой модели (англ. *market model*) предполагается, что доходность финансовых инструментов с учетом риска связана с доходностью рынка:

$$\bar{r}_i = \alpha_i + \beta \bar{r}_m + \varepsilon_i, \quad (3.1)$$

где  $\bar{r}_i$  – средняя норма доходности акции предприятия  $i$  за рассматриваемый период (учитывает одновременно дивиденды и прибыль, получаемые вкладчиком);

$\bar{r}_m$  – среднерыночная ставка дохода (может быть определена как доходность на фондовый индекс);

$\alpha$  и  $\beta$  – коэффициенты;

$\varepsilon$  – случайная составляющая.

Соотношение (3.1) называют *линией рынка*. Коэффициент  $\beta$  определяет *систематический риск*, он связан с изменением конъюнктуры на рынке ценных бумаг в целом под влиянием макроэкономических и политических факторов (роста или снижения ставки рефинансирования, инфляции, изменений в правительственной политике и т.д.). Действия этих факторов сказываются в той или иной мере на всех компаниях в данной стране.

Среднерыночный уровень риска соответствует коэффициенту  $\beta$ , равному единице. Инвестиции в компанию, у которой  $\beta$  превышает единицу, связаны с повышенным риском относительно среднего уровня. Значения  $\beta$  меньше единицы означают меньшую изменчивость и, следовательно, меньший риск.

Отрицательное значение коэффициента  $\beta$  означает тенденцию, противоположную рынку: при подъеме рынка акции компании падают, и наоборот.

Если акции компании котируются на бирже, то значение коэффициента  $\beta$  можно определить как тангенс угла наклона линии рынка и рассчитать по формуле

$$\beta_i = \sigma_{im} / \sigma_m^2,$$

где  $\beta_i$  – коэффициент для  $i$ -й акции;

$\sigma_{im}$  – ковариация между доходностью  $i$ -й акции и доходностью диверсифицированного портфеля;

$\sigma_m^2$  – дисперсия доходности диверсифицированного портфеля.

В качестве индикатора доходности диверсифицированного портфеля можно использовать биржевые индексы. Для акций, котирующихся на Российских биржах, – это или индекс Российской торговой системы (РТС), или индекс ММВБ. Для акций, котирующихся на Нью-Йоркской фондовой бирже (*NYSE*) в качестве такого показателя используется индекс Standard & Poor's-500 (S & P-500).

Для предприятий, акции которых не котируются на бирже, в качестве оценки коэффициента  $\beta$  можно использовать его усредненное значение для аналогичных предприятий. Кроме того, можно использовать метод, основанный на анализе различных показателей деятельности предприятия и оценке влияния этих показателей на величину риска (экспертный метод). Коэффициент  $\beta$ , рассчитанный этим методом, называется *фундаментальным  $\beta$ -коэффициентом* [13].

К основным группам факторов, которые должны учитываться при оценке коэффициента  $\beta$ , относятся: финансовые, отраслевые и общеэкономические.

### 3.2. Общий риск ценной бумаги

Рассмотрим случай, когда общий риск ценной бумаги измеряется дисперсией и определяется по формуле [10]:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2 + 2 \cdot \beta_i \cdot \rho \cdot \sigma_m \cdot \sigma_{\varepsilon_i} = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2,$$

где  $\sigma_i^2$  – общий риск  $i$ -й ценной бумаги;

$\beta_i^2 \cdot \sigma_m^2$  – систематический (рыночный) риск  $i$ -й ценной бумаги;

$\sigma_{\varepsilon_i}^2$  – несистематический (собственный) риск  $i$ -й ценной бумаги;

$\rho$  – коэффициент корреляции между рыночным и собственным риском (считается, что  $\rho = 0$ ).

#### *Пример расчета общего риска ценной бумаги*

Исходные данные для расчета риска ценных бумаг приведены в следующей таблице:

Период, дни	Доходность акций ОАО «Северсталь» $r_i$ , %	Доходность фондового индекса ММВБ $r_m$ , %
1	-20,00	-20,00
2	-37,50	-18,75
3	-12,00	-4,62
4	-27,27	-19,35
5	50,00	60,00

Средняя доходность фондового индекса

$$\bar{r}_m = \frac{-20,00 - 18,75 - 4,62 - 19,35 + 60}{5} = -0,54 \%$$

Средняя доходность акций

$$\bar{r}_i = \frac{-20,00 - 37,50 - 12,00 - 27,27 + 50}{5} = -9,35 \%$$

Дисперсия доходности рынка

$$\sigma_m^2 = \frac{[-20 - (-0,54)]^2 + [-18,75 - (-0,54)]^2 + [-4,62 - (-0,54)]^2}{4} + \frac{[-19,35 - (-0,54)]^2 + [60 - (-0,54)]^2}{4} = 1186,5$$

В данном примере ковариация рассчитывается по формуле

$$\sigma_{im} = \frac{\sum_i (r_i - \bar{r}_i)(r_m - \bar{r}_m)}{n - 1},$$

где  $n$  – число значений.

Вспомогательные расчеты, необходимые для определения ковариации, приведены в следующей таблице:

Период, дни	$(r_i - \bar{r}_i)$	$(r_m - \bar{r}_m)$	$(r_i - \bar{r}_i)(r_m - \bar{r}_m)$
1	-10,65	-19,46	207,12
2	-28,15	-18,21	512,41
3	-2,65	-4,07	10,771
4	-17,92	-18,81	337,06
5	59,35	60,54	3593,6
Итого	-	-	4660,9

$$\sigma_{im} = \frac{4660,9}{4} = 1165,2;$$

$$\beta_i = \frac{1165,2}{1186,5} = 0,982.$$

Таким образом,  $\beta$ -коэффициент для акций ОАО «Северсталь» близок к среднерыночному.

Собственный риск ценной бумаги определяется дисперсией изменения ее доходности. Для акций ОАО «Северсталь»

$$\sigma_{\varepsilon_i}^2 = \frac{(-10,65)^2 + (-28,15)^2 + (-2,65)^2 + (-17,92)^2 + (59,35)^2}{4} = 1189,1.$$

Общий риск акций ОАО «Северсталь»

$$\sigma_i^2 = 0,982^2 \cdot 1186,5 + 1189,1 = 2333,4$$

### 3.3. Общий риск портфеля ценных бумаг

Общий риск портфеля ценных бумаг определяется по формуле

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_p}^2,$$

где  $\sigma_p^2$  – общий риск портфеля ценных бумаг;

$\beta_p^2 \cdot \sigma_m^2$  – систематический (рыночный) риск портфеля ценных бумаг;

$\sigma_{\varepsilon_p}^2$  – несистематический (собственный) риск портфеля ценных бумаг.

Бета-коэффициент портфеля ценных бумаг равен

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot x_i,$$

где  $x_i$  – доля акций  $i$ -го вида в портфеле ценных бумаг.

Несистематический (собственный) риск портфеля ценных бумаг определяется по формуле

$$\sigma_{\varepsilon_p}^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \sigma_{\varepsilon_i}^2.$$

Считается, что доходности активов, входящих в портфель, некоррелированы между собой.

**Пример расчета общего риска портфеля ценных бумаг**

Рассчитаем риск портфеля ценных бумаг, состоящего из 50 % акций ОАО «Северсталь» и 50 % акций ОАО «ММК» по следующим исходным данным:

Показатель	ОАО «Северсталь»	ОАО «ММК»
Собственный риск ценной бумаги $\sigma_{\varepsilon_i}^2$	1189,1	1387,3
$\beta$ -коэффициент $\beta_i^2$	0,982	0,656
Доля ценной бумаги в портфеле $x_i$	0,5	0,5

Дисперсия доходности рынка  $\sigma_m^2 = 1186,5$  была рассчитана в предыдущем примере,  $\beta$ -коэффициент портфеля ценных бумаг равен

$$\beta_p = 0,982 \cdot 0,5 + 0,656 \cdot 0,5 = 0,819.$$

Несистематический (собственный) риск портфеля ценных бумаг равен

$$\sigma_{\varepsilon_p}^2 = 0,5^2 \cdot 1189,1 + 0,5^2 \cdot 1387,3 = 644,1.$$

Общий риск портфеля ценных бумаг равен

$$\sigma_p^2 = 0,819^2 \cdot 1186,5 + 644,1 = 1440.$$

**3.4. Выбор оптимального портфеля ценных бумаг**

Из набора  $N$  ценных бумаг инвестор может сформировать бесконечное множество портфелей [10]. Из этого множества портфелей можно выбрать портфель:

- обеспечивающий максимальную доходность для некоторого заданного уровня риска;
- обеспечивающий минимальный риск для некоторого заданного значения ожидаемой доходности.

Все возможные портфели, которые могут быть сформированы из группы в  $N$  ценных бумаг, называются *допустимым множеством* (рис. 3.1). Видно, что множество портфелей, обеспечивающих минимальный риск при изменяющемся уровне ожидаемой доходности,

находится на границе допустимого множества. Соответственно эти портфели составляют *эффективное множество*. В состав оптимального портфеля могут входить безрисковые вложения и портфель из эффективного множества (*касательный портфель*).



Рис. 3.1. Допустимое и эффективное множество портфелей ценных бумаг

Рассмотрим методику определения оптимального портфеля для заданного значения ожидаемой доходности.

### ***Пример определения оптимального портфеля***

Инвестор желает составить оптимальный портфель, обеспечивающий доходность 18 %. В состав портфеля могут входить безрисковые ценные бумаги с доходностью 4 % и акции со следующими характеристиками:

Ценные бумаги	Доходность $\bar{r}_i$ , %	$\beta_i$	Собственный риск $\sigma_{\epsilon_i}^2$
ОАО «Северсталь»	9,35	0,982	951,30
ОАО «ММК»	14,33	0,656	1387,33
ОАО «Аэрофлот»	3,31	-1,838	68,53
ОАО «Камаз»	0,43	1,152	315,77
ОАО «Мосэнерго»	27,08	0,982	586,46

Дисперсия рыночного портфеля  $\sigma_m^2 = 949,5$ .

Вначале для каждой акции рассчитывается отношение доходности к систематическому риску (отношение Трейнора):

$$RVOL_i = \frac{\bar{r}_i - r_f}{\beta_i},$$

где  $\bar{r}_i$  – доходность  $i$ -й акции;

$r_f$  – доходность безрисковых вложений.

Например, для ОАО «Северсталь»

$$RVOL = \frac{-9,35 - 4}{0,982} = -13,6.$$

Результаты расчета параметра  $RVOL$  приведены в следующей таблице:

Ценные бумаги	$RVOL_i$
ОАО «Северсталь»	-13,6
ОАО «ММК»	15,74
ОАО «Аэрофлот»	0,376
ОАО «Камаз»	-3,1
ОАО «Мосэнерго»	23,5

Затем ценные бумаги упорядочивают по убыванию параметра  $RVOL_i$  и рассчитывают значения параметра  $\Phi_i$ . Расчет выполняется, начиная с верхней строчки новой таблицы (табл. 3.2), добавляя ценные бумаги одну за одной, т.е. на первом шаге  $\Phi_i$  рассчитывается для ОАО «Мосэнерго», на втором шаге – для ОАО «Мосэнерго» и ОАО «ММК» и т.д. Расчет параметра  $\Phi_i$  выполняется по формуле

$$\Phi_i = \sigma_m^2 \cdot \frac{\sum_{j=1}^k \frac{r_j - r_f}{\sigma_{\epsilon_j}^2} \beta_i}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^k \frac{\beta_i}{\sigma_{\epsilon_j}^2}}.$$

Для ОАО «Мосэнерго» значение параметра  $\Phi_i$  равно

$$\Phi_1 = 949,2 \cdot \frac{\frac{27,08 - 4}{586,46} \cdot 0,982}{1 + 949,2 \cdot \frac{0,982}{586,46}} = 14,16.$$

Для ОАО «ММК» значение параметра  $\Phi_i$  равно

$$\Phi_2 = 949,2 \cdot \frac{\frac{27,08 - 4}{586,46} \cdot 0,656 + \frac{14,33 - 4}{1387,33} \cdot 0,656}{1 + 949,2 \cdot \left( \frac{0,656}{586,46} + \frac{0,656}{1387,33} \right)} = 11,61.$$

Результаты расчетов остальных значений параметра  $\Phi_i$  приведены в табл. 3.1.

На следующем этапе оптимизации определяется состав касательного портфеля, он включает в себя рисковые ценные бумаги, которые войдут в состав оптимального портфеля. Необходимо напомнить, что оптимальный портфель состоит из рискованных ценных бумаг и безрисковых вложений.

Для определения состава касательного портфеля сравниваются значения параметров  $RVOL_i$  и  $\Phi_i$  (начиная с первой строки, см. табл. 3.1), чтобы выявить последнее значение  $\Phi_i$ , для которого выполняется неравенство  $RVOL_i > \Phi_i$ . Это значение  $\Phi_i$  называется точкой отсечения. Из табл. 3.1 видно, что в рассматриваемом примере  $\Phi = 11,61$ . В касательный портфель должны войти ценные бумаги, начиная с акции, расположенной в первой строке табл. 3.2, и заканчивая акцией, соответствующей точке отсечения. В данном примере в состав касательного портфеля вошли акции ОАО «Мосэнерго» и ОАО «ММК».

Таблица 3.1

**Расчет параметров касательного портфеля**

Ценные бумаги	$RVOL_i$	$\Phi_i$	$\Phi$	$Z_i$	$X_i$
ОАО «Мосэнерго»	23,5	14,16		0,02	0,91
ОАО «ММК»	15,75	11,61	11,61	0,002	0,09
ОАО «Аэрофлот»	0,376	2,23		0	0
ОАО «Камаз»	-3,1	1,2		0	0
ОАО «Северсталь»	-13,6	0,51		0	0

Для ценных бумаг, входящих в состав касательного портфеля, вычисляется параметр  $Z_i$ :

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{\varepsilon_i}^2} \left( \frac{\bar{r}_i - r_f}{\beta_i} - \Phi \right) = \frac{\beta_i}{\sigma_{\varepsilon_i}^2} (RVOL_i - \Phi).$$

Для ОАО «Мосэнерго»

$$Z_1 = \frac{0,982}{586,46} \cdot \left( \frac{27,08 - 4}{0,982} - 11,61 \right) = 0,02.$$

Вес ценной бумаги в касательном портфеле  $X_i$  определяется по формуле

$$X_i = \frac{Z_i}{\sum_{i=1}^p Z_i}.$$

Сумма  $\sum_{i=1}^p Z_i = 0,02 + 0,002 = 0,022$ . Доля акций ОАО «Мосэнерго»

в касательном портфеле равна  $X_1 = \frac{0,02}{0,022} = 0,91$ .

Обозначим через  $y$  долю касательного портфеля в оптимальном. Для определения состава оптимального портфеля решается следующее уравнение относительно  $y$ :

$$r^* = \bar{r}_T \cdot y + r_f(1 - y),$$

где  $r^*$  – заданная инвестором доходность оптимального портфеля;

$\bar{r}_T$  – ожидаемая доходность касательного портфеля, которая оп-

ределяется по формуле  $\bar{r}_T = \sum_{i=1}^p \bar{r}_i \cdot X_i$

(в примере  $\bar{r}_T = 27,08 \cdot 0,91 + 14,33 \cdot 0,09 = 25,93$ ).

Тогда уравнение будет иметь вид

$$18 = 25,93 \cdot y + 4 \cdot (1 - y).$$

Отсюда  $y = 0,64$ . Таким образом, оптимальный портфель на 64 % состоит из касательного портфеля и на 36 % – из безрисковых ценных бумаг.

Доли отдельных акций в оптимальном портфеле будут равны

$$0,64 \cdot X = 0,64 \cdot \begin{bmatrix} 0,91 \\ 0,09 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,58 \\ 0,06 \end{bmatrix}.$$

Окончательный состав оптимального портфеля: 58 % акций ОАО «Мосэнерго», 6 % акций ОАО «ММК» и 36 % безрисковых ценных бумаг.

## Библиографический список

1. Бланк И.А. Управление финансовыми рисками. – Киев: Ника-Центр, 2005. – 600 с.
2. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 188 с.
3. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. – М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2006. – 544 с.
4. Менеджмент риска. Термины и определения = *Risk management. Terms and definitions* : национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51897–2011/Руководство ИСО 73:2009 : взамен ГОСТ Р 51897–2002 : введен 201–12–01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 11 с.
5. Стандарты управления рисками // [http://trms.ru/upload/common/doc/Doc-pdf\\_RU\\_2005.pdf](http://trms.ru/upload/common/doc/Doc-pdf_RU_2005.pdf) (дата обращения 16 сентября 2016).
6. Шишаков А. Как управлять рисками // Генеральный Директор. – 2009. – № 5 (41).
7. Приходько Р.В., Кочегарова Т.С. Методы управления рисками в металлургической промышленности // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014. – № 3. – С. 463–475.
8. Селюков В.К. Критерии оценки эффективности системы управления рисками // Российское предпринимательство. – 2004. – № 6 (54). – С. 49–53.
9. Баранова О.В. Применение методологии VAR на нефтяном рынке // Труды ИСА РАН. – 2006. – Т. 24. – С. 157–180.
10. Шарп У.Ф., Александр Г.Д., Бэйли Д.В. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 1028 с.
11. Лукашев А.В. Риск-менеджмент и количественное измерение финансовых рисков в нефинансовых организациях // Управление корпоративными финансами. – 2005. – № 5 (11). – С. 43–60.
12. Александрова Е.Б. Методы оценки риска в строительстве // <http://lib.usue.ru/resource/free/12/s191.pdf> (дата обращения 16 сентября 2016).
13. Рожков И.М., Ларионова И.А., Пятецкая А.В. Основы финансового менеджмента в экономике предприятия. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2010. – 359 с.

*Учебное издание*

Ларионова Ирина Александровна

## **РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ**

**Учебное пособие**

Редактор *О.В. Иванова*

Компьютерная верстка *М.А. Шамарина*

---

Подписано в печать 20.02.17	Рег. № 742	Уч.-изд. л.1,94
Формат 60 × 90 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	Электронная версия	Заказ 5363

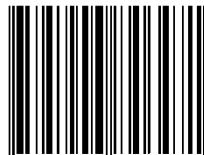
---

Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»,  
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4

Издательский Дом МИСиС,  
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4  
Тел. (495) 638-45-22

Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСиС  
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4  
тел. (499) 236-76-17, тел./факс (499) 236-76-35

ISBN 978-5-906846-47-1



9 785906 846471