

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра «Экономическая безопасность»

658.15(07)
P242

М.И. Раскатова

ОЦЕНКА РИСКОВ

Учебное пособие

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2016

УДК 658.152(075.8)
ББК У9(2)-56.я7
Р242

*Одобрено
учебно-методической комиссией
Высшей школы экономики и управления*

*Рецензенты:
Макимова Т.В., Пряхин Г.Н.*

Раскатова, М.И.
Р242 **Оценка рисков:** учебное пособие / М.И. Раскатова. –
Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 90 с.

Учебное пособие содержит конспективное изложение теоретического материала дисциплины «Оценка рисков», а также конкретные примеры и задачи. Цель пособия – дать лаконичное изложение основных вопросов оценки риска, проиллюстрировав их примерами.

Пособие предназначено для студентов кафедры «Экономическая безопасность» Высшей школы экономики и управления Южно-Уральского государственного университета, обучающихся по специальности «Экономическая безопасность».

ББК У9(2)-56.я7
УДК 658.152(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

н1. Сущность риска как экономической категории. Структурные характеристики, особенности и классификация рисков	
1.1. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности	4
1.2. Классическая и неоклассическая теории экономического риска.....	5
1.3. Основные определения и функции риска.....	7
1.4. Классификация рисков	11
2. Модель оценки финансовых активов (сарт)	
2.1. Основные постулаты модели сарт	17
2.2. Основные индексы мирового и российского фондовых рынков	23
2.3. Преимущества и недостатки модели сарт.....	26
3. Оценка рисков	
3.1. Место оценки рисков в управлении рисками.....	28
3.2. Основные группы методов оценки рисков	30
4. Статистические методы оценки рисков	35
5. Экспертные методы оценки рисков	
5.1. Общие сведения о методе экспертных оценок.....	40
5.2. Формирование экспертной группы	42
5.3. Выбор метода получения экспертной информации. Метод дельфи.....	49
5.4. Определение обобщенных оценок экспертов	58
5.5. Оценка согласованности мнений экспертов.....	59
вопросы для самопроверки.....	63
6. Оценка рисков инвестиционных проектов	
6.1. Основные определения и классификация рисков инвестиционного проектирования	64
6.2. Имитационная модель учета риска	70
6.3. Анализ чувствительности инвестиционного проекта	72
6.4. Имитационное моделирование монте-карло.....	73
6.5. Метод построения дерева решений проекта	79
6.6. Метод корректировки на риск денежного потока	81
6.7. Метод корректировки коэффициента дисконтирования на риск инвестиционного проекта.....	82
Библиографический список.....	89
Приложения	
Приложение А	90

1. СУЩНОСТЬ РИСКА КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ. СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСОБЕННОСТИ И КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ

1.1. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности

При принятии управленческих решений о функционировании и развитии экономического объекта необходимо учитывать важную характеристику внешней среды – неопределенность, которая возникает при ограниченности, неточности исходной информации о самом объекте и внешней среде, в которой он функционирует и развивается.

Неопределенность – отсутствие, неполнота, недостаточность информации об объекте, процессе, явлении или неуверенность в достоверности информации.

Учет всех неопределенных факторов осуществляется в 3-х моделях.

1) принятие решений в условиях определенности: известно количество возможных ситуаций (вариантов) и их исходы. Нужно выбрать наилучший вариант. Степень сложности процедуры выбора определяется лишь количеством альтернативных вариантов. При небольшом количестве вариантов выбор определяется с помощью метода «прямого счета» (например, принятие решения о выборе проекта реконструкции пансионата, если имеет два варианта реконструкции). При значительном количестве возможных вариантов применяются методы оптимального программирования (линейное, нелинейное, динамическое программирование и др.) и методы машинной имитации.

2) принятие решений в условиях риска: любое решение приводит к одному из множества возможных исходов с известной вероятностью любого исхода (т.е. известна функция распределения вероятностей распределения исходов $f(x)$).

Для определения вероятностей исходов пользуются:

а) известными типовыми ситуациями (например, вероятность появления герба при подбрасывании монеты = 0,5);

б) предыдущими распределениями вероятностей (например, из выборочных обследований или статистики предшествующих интервалов времени известна вероятность 100%-го заполнения гостиничных номеров);

в) субъективными оценками, сделанными аналитиком самостоятельно либо с привлечением группы экспертов.

Рискованной ситуации сопутствуют три одновременных условия:

- наличие неопределенности;
- необходимость выбора альтернативы (при этом следует иметь в виду, что отказ от выбора также является разновидностью выбора);
- возможность оценить вероятность осуществления выбираемых альтернатив;

3) принятие решений в условиях неопределенности: то или иное действие имеет множество возможных исходов, но не представляется возможным оценить вероятности исходов (отсутствует их вероятностное описание). Сюда же относится и принятие управленческих решений в условиях конфликта. Для решения зачастую применяются методы теории игр.

Неопределенными параметрами являются:

- параметры, относящиеся к будущему, которое ещё не наступило (например, цена продукции в следующем году);
- параметры, относящиеся к настоящему или к прошлому, но на момент включения их в проектные материалы они ещё не измерены.

Основными причинами неопределенности являются:

1. Спонтанность природных процессов и явлений, стихийные бедствия (землетрясения, ураганы, наводнения, засуха, мороз, гололед).
2. Случайность. Когда в сходных условиях одно и то же событие происходит неодинаково в результате многих социально-экономических и технологических процессов.
3. Наличие противоборствующих тенденций, столкновение интересов (военные действия, межнациональные конфликты).
4. Вероятностный характер научно-технического прогресса. Практически невозможно определить конкретные последствия тех или иных научных открытий, технических изобретений.
5. Неполнота, недостаточность информации об объекте, процессе, явлении. Эта причина приводит к ограниченности человека в сборе и переработке информации, с постоянной изменчивостью этой информации.
6. Ограниченность, материальных, финансовых, трудовых и др. ресурсов при принятии и реализации решений; невозможность однозначного познания объекта при сложившихся уровне и методах научного познания; ограниченность сознательной деятельности человека, существующие различия в социально-психологических установках, оценках, поведении.

1.2. Классическая и неоклассическая теории экономического риска

Происхождение термина «риск» восходит к греческим словам *ridsikon*, *ridsa* – утес, скала.

В итальянском языке *risiko* – опасность, угроза; *risicare* – лавировать между скал.

Мировая экономическая наука представляет классическую и неоклассическую теории предпринимательского риска. При исследовании предпринимательской прибыли такие представители классической теории, как Джон Стюарт Милль (1806–1873 гг., английский философ и экономист, сын другого английского экономиста – Джеймса Милля, который был близким другом Д. Рикардо) и Нассау Уильям Сэниор (1790–1864 гг., английский экономист) различали в структуре предпринимательского дохода процент (как долю на вложенный капитал), заработную плату предприни-

мателя и плату за риск (как возмещение возможного риска, связанного с предпринимательской деятельностью).

В классической теории предпринимательский риск отождествляется с математическим ожиданием потерь, которые могут произойти в результате выбранного решения. Риск здесь не что иное, как ущерб, который наносится осуществлением данного решения. Такое одностороннее толкование сущности риска вызвало резкое возражение у части зарубежных экономистов, что повлекло за собой выработку иного понимания содержания предпринимательского риска.

В 30-е годы XX в. экономисты Альфред Маршалл (1842–1924 гг., английский экономист, основоположник неоклассического направления в экономической науке, представляет кембриджскую школу экономики) и Артур Сесил Пигу (1877–1959 гг., английский экономист, представитель кембриджской неоклассической школы, ученик Альфреда Маршалла) разработали основы неоклассической теории предпринимательского риска, состоящие в следующем: предприниматель, работающий в условиях неопределенности, прибыль которого есть случайная переменная, при заключении сделки руководствуется двумя критериями: размерами ожидаемой прибыли и величиной возможных колебаний прибыли.

Согласно неоклассической теории риска поведение предпринимателя, обусловлено концепцией предельной полезности. Это означает, что при наличии двух вариантов, например, капитальных вложений, дающих одинаковую ожидаемую прибыль предприниматель выбирает вариант, в котором колебания ожидаемой прибыли меньше. Если принимается небольшое число решений одного типа, то нельзя рассчитывать, что отклонения от ожидаемой прибыли взаимно уравниваются, ибо в таком случае закон больших чисел не действует. Именно поэтому предприниматель принимая решение, должен учитывать колебания прибыли и выбирать вариант, дающий тот же результат, но характеризующийся меньшими колебаниями.

Большинство отечественных экономистов, в том числе М. Грачева, С. Грядов, А. Дубров, Б. Райзберг, Л. Растринин, Н. Хохлов, Е. Хрусталева и др., рассматривают риск как «возможную опасность потерь», «вероятность потери части ресурсов, недополучения доходов или получения дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой политики». Данный подход к определению сущности риска соответствует основным положениям классической теории риска.

Профессор И.А. Бланк под риском предприятия понимает вероятность возникновения неблагоприятных последствий в форме потери дохода или капитала в ситуации неопределенности условий осуществления его финансово-хозяйственной деятельности [2].

Но категория риска подразумевает не только потери, получаемые в результате его воздействия. Риск – более сложное емкое понятие. Риск – это

не только негативное воздействие. Этот подход соответствует представлениям неоклассической теории. В условиях рыночной экономики риск — ключевой элемент предпринимательства. Предприниматель, умеющий вовремя рисковать, зачастую оказывается вознагражденным. При определенных вариантах предпринимательских проектов существует не только опасность не достичь намеченного результата, но и вероятность превысить ожидаемую прибыль.

В этом и заключается предпринимательский риск, который характеризуется сочетанием возможности достижения как нежелательных, так и особо благоприятных отклонений от запланированных результатов.

Таким образом, согласно классической теории категорию «риск» можно определить как опасность потенциально возможной, вероятной потери ресурсов или недополучения доходов по сравнению с вариантом, который рассчитан на рациональное использование ресурсов в данном виде предпринимательской деятельности. Иначе говоря, риск — это угроза того, что предприниматель понесет потери в виде дополнительных расходов или получит доходы ниже тех, на которые рассчитывал.

Хотя последствия риска чаще всего проявляются в виде финансовых потерь или невозможности получения ожидаемой прибыли, однако, согласно неоклассической теории, риск — это не только нежелательные результаты принятых решений. При определенных вариантах предпринимательских проектов существует не только опасность не достичь намеченного результата, но и вероятность превысить ожидаемую прибыль. В этом и заключается предпринимательский риск, который характеризуется сочетанием возможности достижения как нежелательных, так и особо благоприятных отклонений от запланированных результатов.

1.3. Основные определения и функции риска

В теории принятия решений риск рассматривается с четырех точек зрения:

- риск как событие;
- риск как действие, деятельность;
- риск как параметр, характеристика результата деятельности;
- риск как условие осуществления деятельности.

Итак, в целом риск можно рассматривать как экономическую категорию, характеризующую возможность, вероятность отклонения от цели, несовпадения фактического результата с намеченным в условиях объективно существующей неопределенности.

Потери от риска, которые могут возникнуть при осуществлении предпринимательской деятельности, разделяют на:

- материальные, связанные с дополнительными затратами на материальные объекты (здания, оборудование и др.);
- трудовые, выражающиеся в человеко-часах, человеко-днях;
- финансовые, возникающие в результате прямого денежного ущерба;

- времени, оцениваемые в часах, днях и т. д.;
- специальные, связанные с нанесением ущерба здоровью, жизни людей, окружающей среде.

Объектом предпринимательского риска является деятельность производственных предприятий, фирм всех видов собственности, банков, инвестиционных фондов, то есть деятельность всего того, что объединяется категориями производителей и предпринимателей. То есть объектом риска выступает управляемая экономическая система любого уровня экономического управления, эффективность и условия функционирования которой наперед не известны.

Субъектом риска выступает менеджер, руководитель, т. е. лицо, принимающее решения (ЛПР). Именно от того, насколько квалифицированно и обоснованно управленческое решение, во многом зависит степень риска, которому может быть подвергнута деятельность предприятия.

В экономической литературе выделяются следующие функции риска: регулирующая (стимулирующая), инновационная, защитная и аналитическая.

1) регулирующая (стимулирующая) функция имеет противоречивый характер и выступает в двух формах (аспектах): конструктивной и деструктивной. Первый проявляется в том, что риск при решении экономических задач выполняет роль катализатора, особенно при решении инновационных инвестиционных решений. Риск предпринимателя, как правило, ориентирован на получение значимых результатов нетрадиционными способами. Тем самым он позволяет преодолевать консерватизм, догматизм, косность, психологические барьеры, препятствующие перспективным нововведениям. В этом проявляется конструктивная форма регулятивной функции предпринимательского риска.

Конструктивная форма регулирующей функции риска заключается и в том, что способность рисковать – один из путей успешной деятельности предпринимателя.

Деструктивная форма. Однако риск может стать проявлением авантюризма, субъективизма, если решение принимается в условиях неполной информации, без должного учета закономерностей развития явления. Авантюризм – разновидность риска, объективно содержащая значительную вероятность невозможности осуществления задуманной цели, хотя лица, принимающие такие решения, этого не осознают. В этом случае риск выступает в качестве дестабилизирующего фактора. Следовательно, хотя риск и "благородное дело", но не любые решения целесообразно реализовывать на практике, они должны быть обоснованными, иметь взвешенный, разумный характер.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос: что такое «разумный риск»? Наиболее удачным является определение К. Татеиси (1900-1991 гг.) – японский предприниматель и специалист в области менеджмента, основатель компании Omron Corporation). В работе «Вечный дух предпринима-

тельства» он пишет: «Когда дело доходило до принятия решений, то я лично всегда придерживался «правила 70/30» [11]. Скажем, вносится предложение о создании новой отрасли производства: если я на 70% уверен в успехе дела, то даю свое согласие. Оставшиеся 30% сомнений станут стимулятором для рассмотрения мер, которые следует принять в случае неудачи. Это и называется «разумным риском». Однако К. Татеиси считает, что в некоторых случаях «правило 70/30» ограничивает свободу действия предпринимателей и иногда разумнее использовать «правило 30/70».

2) защитная функция имеет также два аспекта: историко-генетический и социально-правовой.

Содержание первого состоит в том, что люди всегда стихийно ищут формы и средства защиты от возможных нежелательных последствий. На практике это проявляется в создании страховых резервных фондов, страховании предпринимательских рисков.

Сущность второго аспекта заключается в необходимости внедрения в хозяйственное, трудовое, уголовное законодательство категорий правомерности риска.

Защитная функция риска проявляется в том, что если для предпринимателя риск – естественное состояние, то нормальным должно быть и терпимое отношение к неудачам. В связи с чем на уровне государства предпринимателям предоставляется социальная защита, правовые, политические и экономические гарантии, исключающие в случае неудачи серьезных наказаний, а также стимулирующие оправданный риск.) Чтобы решиться на риск, предприниматель должен быть уверен, что возможная ошибка не может скомпрометировать ни его дело, ни его имидж. Вероятность ошибки следует расценивать как неотъемлемый атрибут самостоятельности, а не как следствие профессиональной несостоятельности. Имеется в виду ошибка, которая оказывается таковой вследствие не оправдавшего себя, хотя и рассчитанного риска.

3) инновационную функцию предпринимательский риск выполняет, стимулируя поиск нетрадиционных решений проблем, стоящих перед предпринимателем.

Анализ зарубежной литературы показывает, что в международной хозяйственной практике накопился положительный опыт инновационного рискованного хозяйствования. Большинство фирм, компаний добиваются успеха, становятся конкурентоспособными на основе инновационной экономической деятельности, связанной с риском. Рисковые решения, рискованый тип хозяйствования приводят к более эффективному производству, от которого выигрывают и предприниматели, и потребители, и общество в целом.

4) следует выделить еще аналитическую функцию предпринимательского риска, которая связана с тем, что наличие риска предполагает необходимость выбора одного из возможных вариантов решений, следовательно,

предприниматель в процессе принятия решения анализирует все возможные альтернативы, выбирая те, которые наилучшим образом удовлетворяют оптимизационным критериям или наименее рискованы. В зависимости от конкретного содержания ситуации риска альтернативность обладает различной степенью сложности и разрешается различными способами. В простых ситуациях, например, при заключении договора поставки сырья, предприниматель опирается, как правило, на интуицию и прошлый опыт. Но при оптимальном решении той или иной сложной производственной задачи, например, принятии решения о вложении инвестиций, необходимо использовать специальные методы анализа. Рассматривая функции предпринимательского риска, следует еще раз подчеркнуть, что, несмотря на значительный потенциал потерь, который несет в себе риск, он является и источником возможной прибыли. Поэтому основная задача предпринимателя не отказ от риска вообще, а выборы решений, связанных с риском на основе объективных критериев, а именно: до каких пределов может действовать предприниматель, идя на риск. В определенной степени чувствительность к риску у предпринимательской фирмы, имеющей большой капитал или выпускающей многономенклатурную продукцию, будет ниже, чем у небольшой фирмы. Но, с другой стороны, небольшая коммерческая организация является более гибкой и мобильной при изменении рыночной ситуации.

Обобщая содержание приведенных выше определений, можно сформулировать основные отличительные черты понятия "риск". К ним относятся:

- экономическая сущность категории "риск";
- зависимость риска от социальных, политических и правовых факторов;
- наличие неопределенности в финансово-хозяйственной деятельности организации или индивидуального предпринимателя;
- отсутствие или наличие неполной либо недостоверной информации о текущем состоянии самого хозяйствующего субъекта и его внешней среды;
- невозможность с абсолютной точностью прогнозировать основные тенденции развития конъюнктуры рынка;
- вероятность получения прямых убытков в результате проведения конкретной коммерческой операции;
- возможность получения нулевого результата коммерческой деятельности, т.е. отсутствие прибыли;
- наличие реального, но не безусловного шанса получения положительного результата, т.е. прибыли;
- отсутствие возможности точно определить предполагаемый экономический результат планируемой коммерческой операции.

Риск непосредственным образом связан с управлением и находится в прямой зависимости от эффективности и обоснованности принимаемых управленческих решений. Ни один руководитель в процессе своей деятельности не в состоянии полностью устранить риск. Это происходит потому, что реальная ситуация практически никогда полностью не соответ-

ствуется запланированным или заданным параметрам. Поэтому любой менеджер или предприниматель всегда вынужден идти на определенный риск, начиная то или иное дело. Еще И. Тургенев отмечал, что «если ждать минуты, когда все, решительно все будет готово, никогда не придется начинать».

В то же время не следует забывать, что риск играет в бизнесе не только отрицательную, но и положительную роль. Общеизвестно, что чем выше уровень риска готовящегося к реализации инновационного проекта, тем выше закладываемый уровень рентабельности привлекаемых инвестиций. Иными словами, вкладывая деньги в рискованные предприятия, бизнесмены могут рассчитывать на более высокий уровень прибыли и рентабельности своих капиталовложений. Кроме того, стремление минимизировать негативные последствия предпринимательских рисков создает объективные предпосылки для возникновения и развития специфических и принципиально новых сфер предпринимательской деятельности, таких как страхование, обеспечение экономической безопасности и т.п.

1.4. Классификация рисков

Как экономическая категория 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).

Сложность классификации предпринимательских рисков заключается в их многообразии. С риском предпринимательские фирмы сталкиваются всегда при решении как текущих, так и долгосрочных задач. Существуют определенные виды рисков, действию которых подвержены все без исключения предпринимательские организации, но наряду с общими есть специфические виды риска, характерные для определенных видов деятельности: так, банковские риски отличаются от рисков в страховой деятельности, а последние, в свою очередь, от рисков в производственном предпринимательстве.

В представленном пособии за основу взята классификация рисков, предложенная И.Т. Балабановым [1], расширена и дополнена.

I. По уровню риска следует выделять допустимый, критический и катастрофический риски.

Допустимый:

– минимальный – характеризуется уровнем возможных потерь расчетной прибыли в пределах 0–25%

– повышенный – не превышающий возможных потерь расчетной прибыли в 25–50%.

Итак, в случае допустимого риска потери возможны, но их размер меньше ожидаемой предпринимательской прибыли; таким образом, данный вид предпринимательской деятельности или конкретная сделка, несмотря на вероятность риска, сохраняют свою экономическую целесообразность.

Следующая степень риска, более опасная в сравнении с допустимым, – это критический риск. Этот риск связан с опасностью потерь в размере произведенных затрат по осуществлению данного вида предпринимательской деятельности или отдельной сделки. При этом критический риск первой степени связан с угрозой получения нулевого дохода, но при возмещении произведенных предпринимателем материальных затрат. Критический риск второй степени связан с возможностью потерь в размере полных издержек в результате осуществления данной предпринимательской деятельности, т.е., вероятны потери намеченной выручки и предпринимателю приходится возмещать затраты за свой счет.

Под катастрофическим понимается риск, который характеризуется опасностью, угрозой потерь в размере, равном или превышающем все имущественное состояние предприятия. Катастрофический риск, как правило, приводит к банкротству предпринимательской фирмы, так как в данном случае возможна потеря не только всех вложенных предпринимателем в определенный вид деятельности или в конкретную сделку средств, но и его имущества. Это характерно для ситуации, когда предпринимательская фирма получала внешние займы под ожидаемую прибыль; при возникновении катастрофического риска предпринимателю приходится возвращать кредиты из личных средств.

II. По природе возникновения:

– Субъективный, т. е. связанный с лицом, принимающим решения (неразвитые способности к риску; недостаток опыта, образования, профессионализма; необоснованные амбиции; нарушение правил поведения на рынке; недостаточное владение рыночной ситуацией и т.д.);

– Объективный (недостаток информации; стихийные бедствия; неожиданное изменение конъюнктуры рынка, уровня информации, законодательства, условий кредитования, налогообложения, инвестирования и т.д.).

III. По масштабам:

– Локальный – на уровне отдельного производства, риск отдельной фирмы, компании, структурных звеньев.

– Отраслевой, связанный со спецификой отрасли.

– Региональный, охватывающий предпринимательство на уровне экономических районов страны.

– Национальный, охватывающий предпринимательство на уровне макроэкономики (ввиду неожиданных изменений в политике, законодательстве, кредитовании, налогообложении и т.п.).

– Международный, связанный с изменениями в конъюнктуре мирового рынка, с взаимоотношениями между странами, масштабными бедствиями и т.д.

IV. По сфере возникновения:

– Внешний – неожиданные изменения в экономической политике, в макроусловиях производства, стихийные бедствия на больших территориях, валютный риск и т.д. К внешним относятся риски, непосредственно не связан-

ные с деятельностью предпринимателя. Речь идет о непредвиденных изменениях законодательства, регулирующего предпринимательскую деятельность; неустойчивости политического режима в стране деятельности и других ситуациях, а соответственно и о потерях предпринимателей, возникающих в результате начавшейся войны, национализации, забастовок, введения эмбарго.

– Внутренний – риск, связанный с деятельностью конкретного предприятия: производственный, финансовый, страховой и т.п. Эти риски возникают в случае неэффективного менеджмента, ошибочной маркетинговой политики, а также в результате внутрифирменных злоупотреблений.

V. По возможности диверсификации риски разделяют на систематические (недиверсифицируемые) и несистематические (диверсифицируемые).

Систематический (рыночный) риск – это риск, возникающий из внешних событий, который влияет на рынок в целом (например, риск изменения процентной ставки, инфляционный риск, политические риски и др.).

Несистематический риск характерен для конкретного вида ценной бумаги или для конкретной компании (индивидуальный риск), устраняется с помощью диверсификации. Диверсификация – это инвестирование капитала по различным направлениям с целью минимизации потерь дохода. К несистематическим рискам относят риск ликвидности, отраслевой, коммерческий и финансовый риски и др.

VI. По зависимости от времени:

– Статические – риски, не зависящие от времени (землетрясения, которые некоторым образом зависят от времени, но выявить эту зависимость не удается).

– Динамические – риски, изменяющиеся во времени (например, рост риска аварий при увеличении износа оборудования) Вид и степень зависимости могут различаться для разных рисков (постоянные во времени и изменяющиеся во времени).

VII. В зависимости от возможного экономического результата выделяют чистые и спекулятивные риски.

Чистые риски означают возможность получения отрицательного или нулевого результата. К ним относятся риски: природно-естественные, экологические, политические и социальные риски и часть коммерческих рисков (операционные, имущественные, производственные) (см. приложение 1).

Спекулятивные риски означают возможность получения как положительного, так и отрицательного результата.

Данная группа включает финансовые риски, являющиеся частью коммерческих рисков.

VIII. В зависимости от основной причины возникновения риски делятся на природно-естественные, экологические, политические и социальные, коммерческие риски.

К природно-естественным рискам относятся риски, связанные с проявлением стихийных сил природы: землетрясение, наводнение, буря, пожар, эпидемия и т.п.

Экологические риски – это риски, связанные с загрязнением окружающей среды.

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.д.);

- неблагоприятное изменение налогового законодательства;

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

Коммерческие риски представляют собой опасность потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности. Они означают неопределенность результатов любой коммерческой сделки. По структурному признаку коммерческие риски делятся на операционные, имущественные, производственные, финансовые.

Операционные риски включают транспортные, торговые, информационные и организационные, т.е. связанные непосредственно с операционной деятельностью предприятия.

Имущественные риски – это риски, связанные с вероятностью потерь имущества предпринимателя по причине кражи, диверсии, халатности, перенапряжения технической и технологической систем и т.п.

Производственные риски – риски, связанные 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.

Финансовые риски связаны с вероятностью потерь финансовых ресурсов (т.е. денежных средств) и 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 следующие разновидности рисков: инфляционные и дефляционные; валютные; риски ликвидности.

Инфляция означает обесценивание денег и, естественно, рост цен. Дефляция – это процесс, обратный инфляции, 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 растут. В таких условиях предприниматель несет реальные потери.

Дефляционный риск – это риск того, что при росте дефляции происходят падение уровня цен, ухудшение экономических условий предпринимательства и снижение доходов.

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.

Риски ликвидности – это риски, связанные с возможностью потерь при реализации ценных бумаг или других активов из-за изменения оценки их качества и потребительной стоимости.

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

Риск упущенной выгоды – это риск наступления косвенного (побочного) финансового ущерба (неполученная прибыль) в результате неосуществления какого-либо мероприятия (например, страхование, хеджирование, инвестирование и т.п.).

Риск снижения доходности может возникнуть в результате уменьшения размера процентов и дивидендов по портфельным инвестициям, по вкладам и кредитам. Портфельные инвестиции связаны с формированием инвестиционного портфеля и представляют собой приобретение ценных бумаг и других активов. Термин «портфельный» происходит от итальянского «portofoglio» и означает совокупность ценных бумаг, которые имеются у инвестора.

Риск снижения доходности включает процентные риски и кредитные риски. К процентным рискам относится опасность потерь коммерческими банками, кредитными учреждениями, инвестиционными институтами, селлинговыми компаниями в результате повышения процентных ставок, выплачиваемых ими по привлеченным средствам, над ставками по предоставленным кредитам. К процентным рискам относятся также риски потерь, которые могут понести инвесторы в связи с изменением дивидендов по акциям, процентных ставок на рынке по облигациям, сертификатам и другим ценным бумагам.

Рост рыночной ставки процента ведет к понижению курсовой стоимости ценных бумаг, особенно облигаций с фиксированным процентом. При повышении процента может начаться также массовый сброс ценных бумаг,

эмитированных под более низкие фиксированные проценты и по условиям выпуска, досрочно принимаемых обратно эмитентом. Процентный риск несет инвестор, вложивший средства в среднесрочные и долгосрочные ценные бумаги с фиксированным процентом при текущем повышении среднерыночного процента в сравнении с фиксированным уровнем. Иными словами, инвестор мог бы получить прирост доходов за счет повышения процента, но не может высвободить свои средства, вложенные на указанных выше условиях.

Процентный риск несет эмитент, выпускающий в обращение среднесрочные и долгосрочные ценные бумаги с фиксированным процентом при текущем понижении среднерыночного процента в сравнении с фиксированным уровнем. Иначе говоря, эмитент мог бы привлекать средства с рынка под более низкий процент. Этот вид риска при быстром росте процентных ставок в условиях инфляции имеет значение и для краткосрочных ценных бумаг.

Кредитный риск – опасность неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору. К кредитному риску относится также риск такого события, при котором эмитент, выпустивший долговые ценные бумаги, окажется не в состоянии выплачивать проценты по ним или основную сумму долга. Кредитный риск может быть также разновидностью рисков прямых финансовых потерь.

Риски прямых финансовых потерь включают следующие разновидности: биржевой риск, селективный риск, риск банкротства, а также кредитный риск.

Биржевые риски представляют собой опасность потерь от биржевых сделок. К этим рискам относятся риск неплатежа по коммерческим сделкам, риск неплатежа комиссионного вознаграждения брокерской фирмы и т.п. Селективный риск (лат. *selectio* – выбор, отбор) – это риск неправильного выбора видов вложения капитала, вида ценных бумаг для инвестирования в сравнении с другими видами ценных бумаг при формировании инвестиционного портфеля.

Риск банкротства представляет собой опасность в результате неправильного выбора вложения капитала, полной потери предпринимателем собственного капитала и неспособности его рассчитаться по взятым на себя обязательствам.

Итак, в зависимости от цели, сферы деятельности предприятие самостоятельно определяет принципы классификации, основные виды рисков с учетом специфики его функционирования, отрасли, региона.

Таким образом, несмотря на значительный потенциал потерь, который несет в себе риск, он является и источником возможной прибыли. Поэтому основная задача предпринимателя – не отказ от риска вообще, а выбор решений, связанных с риском на основе объективных критериев, а именно до каких пределов может действовать предприниматель, идя на риск.

Вопросы для самопроверки

1. В чем состоят основные отличия принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности?
2. Перечислите основные причины возникновения неопределенности.
3. Назовите основоположников классической теории экономического риска. В чем они видели сущность экономического риска?
4. Как описывали экономический риск представители неоклассической теории?
5. Дайте определение риска как экономической категории.
6. Назовите четыре основные функции риска и дайте их краткую характеристику.
7. Что понимается под конструктивной и деструктивной формой регулирующей функции риска?
8. Назовите основные отличительные черты понятия «риск».
9. Назовите известные вам классификации рисков. Какие из них, на ваш взгляд, являются наиболее востребованными и часто употребляемыми?
10. Как вы понимаете сущность следующих видов риска:
 - риск упущенной выгоды;
 - процентный риск;
 - валютный риск?
11. Какие виды рисков включает в себя риск прямых финансовых потерь?
12. В чем основное различие чистых и спекулятивных рисков?

2. МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ (САРМ)

2.1. Основные постулаты модели САРМ

В середине 60-х годов XX века выходят три работы, описывающие модель оценки капитальных (финансовых) активов, или САРМ (Capital Asset Price Model). Работы Шарпа (1964), Линтнера (1965), Моссина (1966) были посвящены, по существу, одному и тому же вопросу: «Допустим, что все инвесторы, обладая одной и той же информацией, одинаково оценивают доходность и риск отдельных акций. Допустим также, что все они формируют свои оптимальные в смысле теории Марковица портфели акций исходя из индивидуальной склонности к риску. Как в этом случае сложатся цены на рынке акций?» Основным результатом САРМ явилось установление соотношения между доходностью и риском актива для равновесного рынка.

Развивая подход Г. Марковица, У. Шарп разделил «весь» риск актива на два вида: первый – систематический (или рыночный) риск для активов акций, второй – несистематический [13].

Систематический риск, связанный с изменчивостью рыночной конъюнктуры, риск, не зависящий от субъекта и не регулируемый им. Определяется внешними обстоятельствами и одинаков для однотипных субъек-

тов. Систематический риск возникает по причинам, не зависящим от предприятия, выпустившего ценные бумаги, и, следовательно, не является характерным для конкретного вида ценной бумаги (рыночный риск).

Несистематический риск присущ конкретному субъекту, зависит от его состояния и определяется его конкретной спецификой. Систематический риск устраняется с помощью диверсификации. Диверсификация – это инвестирование капитала по различным направлениям с целью минимизации потерь дохода. В диверсифицированном портфеле активов содержатся акции, облигации, недвижимое имущество, депозиты в такой комбинации, что изменения на фондовом рынке приводят к разнонаправленным по знакам и величинам изменениям отдельных его компонентов. В результате негативные изменения гасятся позитивными. Доходность портфеля ценных бумаг меньше, чем его наиболее эффективных составляющих, но и риск ниже. Зависимость риска портфеля активов от диверсификации активов показана на рис. 1.1.

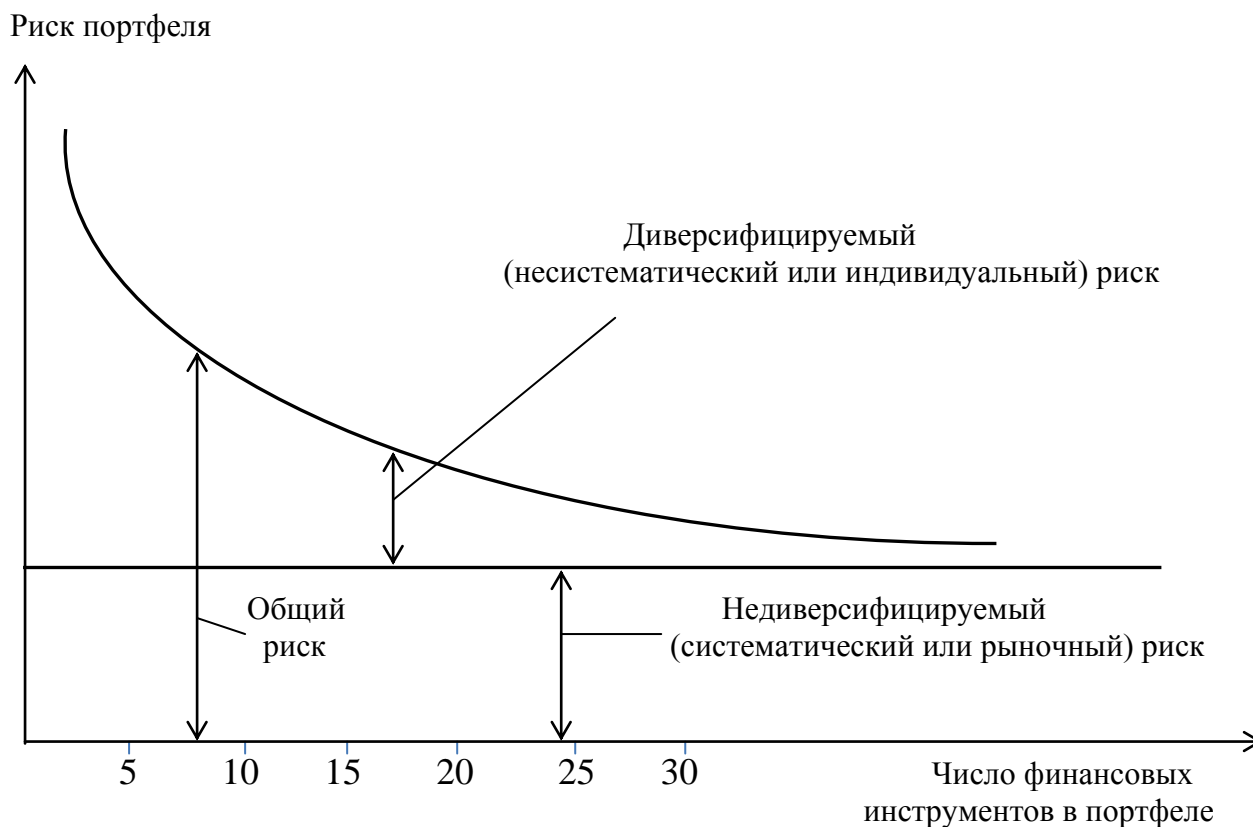


Рис. 1.1 Влияние на риск диверсификации портфеля

Если несистематического риска можно избежать, инвесторы будут ожидать вознаграждения за риск, который диверсификация не уменьшает, т.е. за риск систематический. Именно с количественной оценкой систематического риска в виде β -коэффициента имеет дело CAPM. При этом величина β -коэффициента для данной ценной бумаги соотносится с риском

рыночного портфеля, представляющего собой теоретически оптимальный набор ценных бумаг, посредством диверсификации полностью исключая несистематический риск – усредненный рыночный портфель.

В 1990 г. Уильям Шарп стал лауреатом Нобелевской премии по экономике за его вклад в теорию ценообразования финансовых средств, так называемую Capital Asset Pricing Model (Модель оценки финансовых активов) (САРМ).

Итак, перейдем к рассмотрению самой модели САРМ. Она базируется на следующих предположениях:

1. Инвесторы производят оценку инвестиционных портфелей, основываясь на ожидаемых доходностях и их среднеквадратических (стандартных) отклонениях за период владения.

2. Инвесторы никогда не бывают пресыщенными. При выборе между двумя портфелями они предпочтут тот, который, при прочих равных условиях, дает наибольшую ожидаемую доходность.

3. Инвесторы не желают рисковать. При выборе между двумя портфелями они предпочтут тот, который, при прочих равных условиях, имеет наименьшее среднеквадратическое отклонение.

4. Частные активы бесконечно делимы. При желании инвестор может купить часть акции.

5. Существует безрисковая процентная ставка, по которой инвестор может дать займы (т.е. инвестировать) или взять в долг денежные средства.

6. Налоги и операционные издержки незначительны.

7. Для всех инвесторов период вложения одинаков.

8. Безрисковая процентная ставка одинакова для всех инвесторов.

9. Информация свободно и незамедлительно доступна для всех инвесторов.

10. Инвесторы имеют однородные ожидания, т.е. они одинаково оценивают ожидаемые доходности, среднеквадратические отклонения и ковариации доходностей ценных бумаг.

Таким образом, в САРМ рассматривается предельный случай, когда все инвесторы обладают одной и той же информацией и по одинаковому оценивают перспективы ценных бумаг.

Суть модели САРМ заключается в следующем: предполагая существование высоколиквидного эффективного рынка финансовых активов, можно прийти к выводу о том, что величина требуемой отдачи на средства, вложенные в какой-либо актив, определяется не столько специфическим риском, присущим конкретному активу, сколько общим уровнем риска, характерным для фондового рынка.

Такой вывод может показаться противоречащим здравому смыслу – инвестору должен быть компенсирован тот риск, который он принимает, вкладывая ресурсы в капитал компании. Логика модели базируется на том, что инвестор диверсифицирует свои вложения и, хотя для разных вложений, входящих в портфель активов инвестора, характерен разный профиль риска, зачастую потери от одного актива могут быть компенсированы до-

ходами по другому активу, что существенным образом снижает реальный уровень риска, принимаемого на себя инвестором.

За несистематические риски при правильно составленном портфеле финансовых активов инвестор не получает премии в виде повышенной доходности капитала. За систематические риски (их еще называют β -рисками) инвесторы вправе получить компенсацию и она определяется с помощью модели CAPM.

Математически формула определения ожидаемой ставки доходности на долгосрочный актив имеет следующий вид:

$$r_i = r_{\text{бр}} + \beta_i(r_{\text{ср}} - r_{\text{бр}}), \quad (1.1)$$

где r_i – ожидаемая доходность i -го актива;

$r_{\text{бр}}$ – доходность безрисковых активов, под которой, как правило, понимают доходность государственных краткосрочных обязательств;

$r_{\text{ср}}$ – ожидаемая средняя доходность на рынке ценных бумаг (средняя норма прибыли рыночного портфеля);

$(r_{\text{ср}} - r_{\text{бр}})$ – средняя премия за вложения в рискованные ценные бумаги (в ряде учебных пособий премия за рыночный риск принимается равной 5%);

β_i – бета-коэффициент, характеризующий чувствительность оцениваемой ценной бумаги (предприятия) к изменениям рыночной доходности (рассчитывается по статистическим данным и выражает вариабельность доходности ценной бумаги по отношению к среднерыночной доходности).

Смысл модели CAPM заключается в том, что требуемая (рыночная) доходность собственного капитала есть безрисковая ставка доходности, увеличенная на риски, соответствующие акционерному капиталу.

Графически модель CAPM представлена на рис. 2.2.

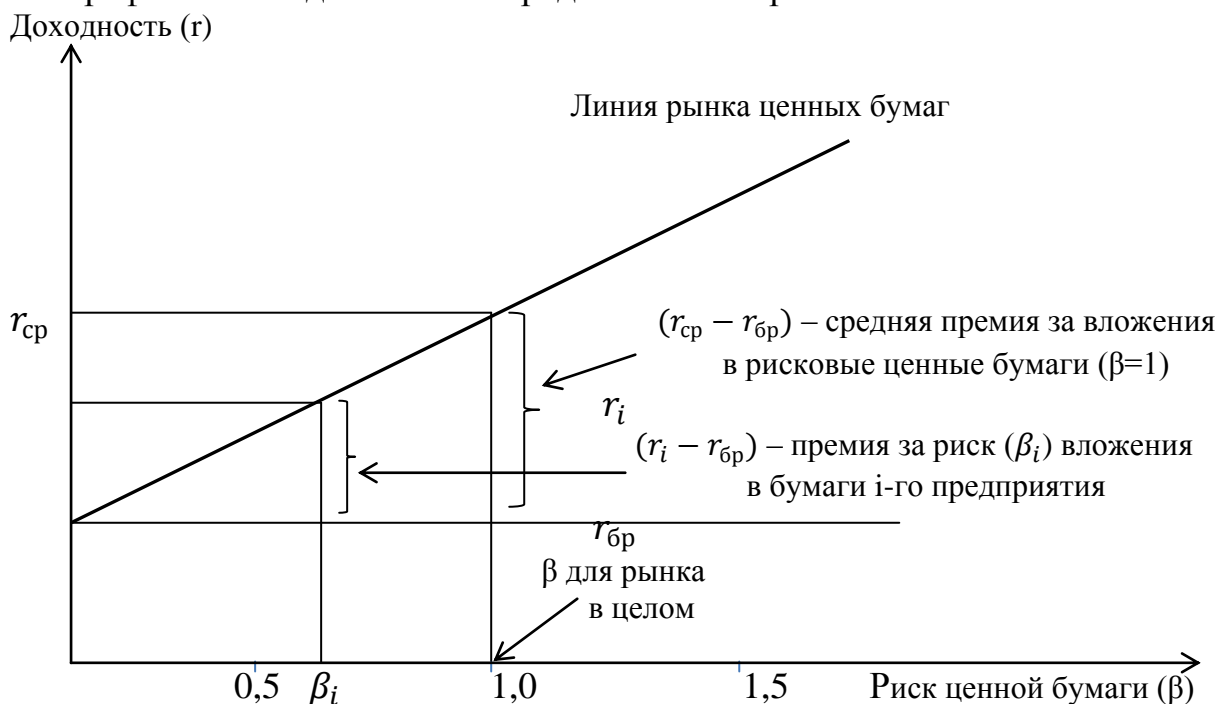


Рис 2.2 Модель CAPM

Из рис. 2.2 видно, что величина ($r_{cp} - r_{6p}$) является дополнительной доходностью (премией) за отказ вкладываться в безрисковые государственные ценные бумаги, а покупать какие-либо другие ценные бумаги (equity risk premium, ERP). Размер премии за риск инвестирования в акционерный капитал, ERP. В качестве ERP можно взять готовую цифру из верифицированного источника аналитических данных. К примеру, для России, на 01.01.2015 ERP составлял 13,72%, а для западных компаний обычно эта премия варьируется в диапазоне 3,5% – 6%.

Говоря о безрисковой ставке, следует пояснить, что различают несколько безрисковых ставок: глобальную безрисковую ставку и локальную безрисковую ставку.

Глобальная безрисковая ставка – ставка по государственным облигациям США, Англии, Германии и Швейцарии. В качестве глобальной безрисковой ставки доходности правильнее выбирать ставку доходности по 10-летним американским государственным облигациям.

Локальная безрисковая ставка – ставка по российским государственным облигациям номинированным в рублях.

Безрисковая доходность (r_{6p}) представляет собой ожидаемый среднегодовой темп прироста экономики в долгосрочной перспективе, но с поправкой на изменение краткосрочной ликвидности и инфляцию. Единого мнения в отношении значения показателя нет. Так, американские финансовые аналитики полагают, что в качестве доходности безрисковых активов следует брать доходность по казначейским обязательствам, но вот какие обязательства использовать долго- или краткосрочные, – единства нет.

Среднерыночная доходность (r_{cp}) представляет собой доходность рыночного портфеля. В качестве данного показателя берут, например, среднюю доходность по акциям, включенным в рыночный портфель, используемый для расчета какого-либо общеизвестного индекса (Индекс ММВБ, Nikkei 225 и т.п.), данные значения легко можно найти в открытом доступе.

β -коэффициент характеризует чувствительность оцениваемой ценной бумаги к изменениям рыночной доходности (рассчитывается по статистическим данным и выражает вариабельность доходности ценной бумаги по отношению к среднерыночной доходности – доходности того или иного фондового индекса).

β -коэффициент выражает меру систематического риска для акций компании. Величина коэффициента определяется на основе анализа ретроспективных данных соответствующими статистическими службами фирм, специализирующихся на рынке информационно-аналитических услуг, инвестиционными и консалтинговыми компаниями и публикуется в финансовых справочниках и периодических изданиях, анализирующих фондовые рынки. Общий алгоритм расчета показателя в следующей таблице 2.1.

Таблица 2.1

Общий алгоритм расчета показателя β

№ п/п	Локальный β (долл.)	Локальный β (руб.)
1	Стандартное отклонение доходности RTSI	Стандартное отклонение доходности ММВБ
2	Стандартное отклонение доходности конкретного эмитента	Стандартное отклонение доходности конкретного эмитента
3	Корреляция доходностей RTSI и акций конкретного эмитента	Корреляция доходностей ММВБ и акций конкретного эмитента
4	Бета-коэффициент = стр. 2 x стр. 3 / стр. 1	

Отметим, информацию о бета-коэффициенте публичных компаний можно взять в виде готовой цифры из открытых источников, к примеру, для акций ГМК «Норильский никель» на 25.12.15 значение коэффициента равно 0,88.

Для рынка в целом коэффициент β равен 1 и тогда модель CAPM (см. формулу 2.1) дает $r_i - r_{бр} = r_{ср} - r_{бр}$, то есть r_i равна средней рентабельности $r_{ср}$, а i -е предприятие становится, таким образом, среднестатистическим рыночным представителем.

Линейность модели CAPM показывает, что размер премии за риск прямо пропорционален величине риска.

Значение коэффициента β , равное единице, делит все предприятия на два класса: ценные бумаги предприятий, у которых $\beta_i > 1$ являются более рискованными, чем в среднем по рынку, а ценные бумаги предприятий с $\beta_i < 1$ менее рискованны, чем среднерыночная ценная бумага.

Коэффициент β оценивает изменчивость курса ценной бумаги по сравнению со средним индексов ценных бумаг. Например, если для i -го предприятия $\beta_i = 2$, то при изменении индекса фондового рынка на 10%, курс акций i -го предприятия изменится на 20%. В общем виде эту ситуацию поясняет таблица 2.2.

Таблица 2.2

Интерпретация различных численных значений β -риска

Значение β -риска	Содержание
0	Доход от ценной бумаги не зависит от состояния фондового рынка. Примером являются государственные краткосрочные ценные бумаги.
0,5	Ценная бумага реагирует только половиной своей стоимости на изменение рынка ценных бумаг
1,0	Ценная бумага реагирует полностью на изменение рынка ценных бумаг и характеризует средний риск. Такой риск имеет портфель ценных бумаг предприятий, по которым устанавливаются фондовые индексы.
2,0	Ценная бумага вдвойне реагирует на изменение фондового рынка.

Значения β -коэффициентов рассчитываются для каждого предприятия, котирующего свои ценные бумаги на бирже, и периодически публикуются в печати.

2.2. Основные индексы мирового и российского фондовых рынков

Индекс – это показатель изменения цен определенной совокупности ценных бумаг, называемой «индексной корзиной». Абсолютные показатели, как правило, не представляют интереса, гораздо важнее изменение индекса относительно предыдущего периода, так как он отражает общую направленность движения фондового рынка, даже если цены на ценные бумаги, составляющие «индексную корзину» двигались в разных направлениях. Индексов, отражающие биржевую динамику, существует в мире достаточно много, многие из них являются основой производных финансовых инструментов с аналогичным названием.

Индексы фондового рынка США

Выделяют следующие наиболее известные индексы американского фондового рынка:

1. Индекс Dow Jones, разработанный известным американским журналистом и финансистом Доу Джонсом, и примененный впервые 3 июля 1884 года. Отслеживает динамику цен на акции крупнейших компаний, а также ряда облигаций. Индекс Dow Jones рассчитывается для нескольких отраслей экономики, наиболее популярен промышленный индекс, оценивающий динамику стоимости акций 30 крупнейших промышленных компаний Америки. По той же методике рассчитывается индекс для транспортных компаний (на основе 20-ти ведущих) и предприятий коммунального хозяйства.

2. Индекс S&P

Представлен следующими индексами:

Standard & Poor's 500 – наиболее точный показатель состояния экономики США. В S&P 500 входят в основном акции промышленных компаний (400), но также включены по 40 финансовых и коммунальных компаний и 20 транспортных. Алгоритм расчета сложнее, чем у Dow Jones, однако, поэтому на него ориентируются все крупные инвесторы. Первый расчет индекса был произведен в 1957 году, но тогда в него входило всего 90 компаний.

Standard & Poor's 100 – включает в себя наиболее крупные, преимущественно промышленные компании, опционы которых торгуются на Чикагской товарной бирже.

3. Индекс Nasdaq

Аббревиатура расшифровывается буквально, как «индекс внебиржевого оборота», а сам индекс введен в 1971 году. Название уже не имеет ничего общего с реальностью, поскольку первоначально в него входили акции компании, не представленные в традиционных индексах. Считается первой

электронной биржей в мире. Исторически сложилось, что этот индекс включает акции компаний сферы высоких технологий, телекоммуникационных и IT-компаний. Другая особенность – большой удельный вес иностранных компаний.

Семейство индексов Nasdaq представлено следующими индексами:

NASDAQ Composite (собственно сам индекс), отражающий динамику 4381 американских и зарубежных компаний

NASDAQ-100, характеризующий 100 наиболее важных компаний из первого индекса

4. Индекс AMEX

Индекс, разработанный Американской Фондовой биржей (аббревиатура – AMEX) и называемый «Основной рыночный индекс». Рассчитывается на основе акций 20 ведущих акционерных обществ Америки. Динамика во многом схожа с динамикой индекса Dow Jones, так как в обоих индексах есть акции одних и тех же компаний.

5. NYSE индекс

Примерный расчет основан на усредненном показателе стоимости всех акций, торгуемых на Нью-Йоркской фондовой бирже. Особенностью является расчет не в пунктах, а в долларах США.

В таблице 2.3 приведены наиболее известные индексы стран, помимо США

Таблица 2.3

Индексы фондового рынка различных стран

Название индекса	Страна	Метод расчета
DAX	Германия	среднее взвешенное
Nikkei-225	Япония	среднее простое
TOPIX	Япония	среднее взвешенное
CAC 40	Франция	среднее взвешенное
FTSE	Великобритания	–
ATX	Австрия	среднее взвешенное
AEX	Нидерланды	среднее взвешенное

Основные индексы российского фондового рынка

К основным относят нижеперечисленные индексы.

Индекс РТС (рассчитывается фондовой биржей «Российская торговая система») – первый индекс в России, расчет которого начался с 1 сентября 1995 года. Расчет ведется на основе данных по 50 ценным бумагам российских компаний с наибольшей капитализацией. Показатели индекса определяются через среднее взвешенное капитализаций этих компаний, при этом учитывается количество акций, находящихся в обращении. За 100 принята капитализация входящих в индекс эмитентов к 1 сентября 1995 года. Список акций, входящих в индекс пересматривается каждые 3 месяца. С 2005 года была изменена методика расчета индекса – теперь его расчет происходит в реальном времени.

Индекс ММВБ (Московской межбанковской валютной биржи) – наиболее важный для российской экономики индекс. Он представляет собой ценовой, взвешенный по капитализации композитный индекс, рассчитываемый на основе 30 наиболее ликвидных (наиболее торгуемых) акций крупнейших акционерных обществ России, с высоким потенциалом и представляющих основные сектора российской экономики. Первый раз был рассчитан 22 сентября 1997 года с базовым значением в 100 пунктов.

Менее значимые индексы фондового рынка в России

1. ММВБ 10 – индекс семейства ММВБ, рассчитываемый на основе 10 акций с наибольшей ликвидностью. Состав индекса пересматривается раз в квартал.

2. Индекс муниципальных облигаций ММВБ (MICEX MBI)

Рассчитывается исходя из объемов выпуска облигаций субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, которые обращаются на данной бирже. Первый раз посчитан 1 января 2006 года с базового значения в 100 пунктов. Расчет производится по 3м методикам: индексов «чистых» и «грязных» цен, «совокупного дохода». При этом учитываются облигации, сделки по которым были совершены в режиме основных торгов, либо находятся в режиме переговоров не более 3 дней.

3. Индекс корпоративных облигаций ММВБ

Рассчитывается через взвешивание по объемам выпусков облигаций корпоративных эмитентов, находящихся в обращении на ММВБ. Первый раз посчитан 1 января 2003 года со значением в 100 пунктов. Расчеты происходят по тем же методикам, что и предыдущий индекс.

4. Индекс государственных облигаций ММВБ

Используется для учета динамики цен на рынке государственных облигаций с 31 декабря 2002 года и базовой позиции в 100 пунктов. Учитывает изменение стоимости государственных облигаций и рассчитывается 3мя основными способами, такими же, как и предыдущие два.

5. Индекс RMX (REUTERS-MICEX Index)

Был введен в использование 4 сентября 2002 года со стартового значения в 1000 пунктов и пересчитан с 31 декабря 1997 года (так делается с большинством новых индексов). Расчеты производились ММВБ и агентством мировых финансовых новостей REUTERS до 2 мая 2006 года. Позднее проект был закрыт по причине своей низкой востребованности.

Индексы российского фондового рынка, как и сами биржи, еще довольно молоды, и технологии расчета не стоят на месте, а изменяются в положительную сторону. Число индексов со временем растет, во многом благодаря появлению новых – отраслевых индексов. Так, уже действуют индексы акций нефтяных, телекоммуникационных, энергетических, металлургических компаний. В ближайшем будущем возможно появление индексов финансового сектора экономики.

2.3. Преимущества и недостатки модели CAPM

Концепция CAPM, в основе которой лежит приоритет рыночного риска перед общим, является весьма полезной, имеющей фундаментальное значение в концептуальном плане.

Одним из основных преимуществ в применении модели является то что, модель CAPM позволяет учесть влияние внешних факторов, не зависящих от хода реализации проекта: страновые и политические риски, ставки доходности (без рисковые, отраслевые и среднерыночные).

При этом модель CAPM имеет довольно много недостатков.

1. Теоретически CAPM дает однозначное и хорошо интерпретируемое представление о взаимосвязи между риском и требуемой доходностью, однако она предполагает, что для построения связи должны использоваться априорные ожидаемые значения переменных, тогда как в распоряжении аналитика имеются лишь апостериорные фактические значения. Поэтому оценки доходности, найденные при помощи этой модели, потенциально содержат ошибки. Некоторые исследования, посвященные эмпирической проверке модели, показали значительные отклонения между фактическими и расчетными данными, что служит причиной для серьезной критики. Критикуют CAPM Ю.Фама и К. Френч, которые изучили зависимость между коэффициентами бета и доходностью нескольких тысяч акций по данным за 50 лет. Бриггем и Гапенски напоминают, что CAPM описывает взаимосвязи между именно ожидаемыми величинами, и поэтому любые выводы, основанные на эмпирической проверке статистических данных, вряд ли правомочны и не могут опровергнуть теорию.

2. Как и любая теоретическая модель, CAPM требует идеальных условий: в данном случае идеального рынка, на котором все активы оцениваются адекватно и можно проводить корректные расчеты. При этом действующие на рынке субъекты ведут себя рационально, исходя из соображения максимизации прибыли, причем таких субъектов существует неопределенное множество. Модель достаточно условна, т.к. ограничена рядом нереальных предпосылок (она не учитывает налоги, транзакционные затраты, непрозрачность финансового рынка и т.д.).

3. Модель имеет прямое отношение только к компаниям, которые являются открытыми акционерными обществами и, следовательно, их акциями торгуют на фондовых рынках.

4. В основе CAPM модели лежит предположение о существовании безрисковых активов. Однако данные активы являются безрисковыми условно, о чем говорилось ранее. При этом риск потерь при вложении в данные активы не учитывается.

5. Наилучшие результаты данная модель показывает в краткосрочном периоде.

6. За период оценки актива могут произойти изменения как во внешней, так и во внутренней среде.

7. Учет в CAPM (в базовом варианте модели) только систематических рисков.

8. Модель CAPM не учитывает все факторы, влияющие на доходность, и тем более не позволяет их анализировать, т.к. это однофакторная модель – и это ее главный недостаток. Для учета большего количества факторов риска модель расширяют внесением корректировок. При расширении модели оценки капитальных активов к классической форме прибавляются составляющие, позволяющие скорректировать ставку дисконтирования с учетом факторов риска. Соответственно, в расширенном варианте модель будет выглядеть следующим образом:

$$r_i = r_{\text{бп}} + \beta_i(r_{\text{сп}} - r_{\text{бп}}) + \omega_1 + \omega_2 + \omega_3, \quad (2.2)$$

где ω_1 – дополнительная надбавка за риск вложения в малый бизнес,

ω_2 – дополнительная премия за риск вложения в закрытую компанию,

ω_3 – дополнительная премия за страновой риск.

Таких корректировочных надбавок на практике может быть неопределенное множество, однако от учета (не учета) каких-либо из них напрямую зависит величина ставки дисконтирования.

Недостатки CAPM-модели могут быть исправлены при использовании альтернативных подходов, которые позволяют скорректировать рассчитываемую ставку как в соответствии с ситуацией на рынке, так и внутри фирмы. Так, при использовании в модели информации зарубежных фондовых рынков в ставке дисконта необходимо учитывать дополнительный риск, связанный с инвестированием средств в Россию (страновой риск). Уровень риска инвестирования в конкретную страну определяется крупнейшими информационно-аналитическими и рейтинговыми агентствами.

Итак, не смотря на то, что модель стоимости капитальных активов (CAPM) постоянно подвергалась определенной критике, эта модель до сих пор остается одним из самых весомых научных достижений в теории финансов.

Она дает представление о том, какое должно быть соотношение между риском вложения в актив и доходностью этого вложения. Ее математическое выражение нашло широкое применение в теории современного инвестиционного анализа в самых различных его областях: оценки прибыльности проектов, портфельных инвестиций, оценки предприятий.

Вопросы для самопроверки

1. Какие риски относятся к систематическим (рыночным), а какие – к несистематическим (индивидуальным)?

2. За счет чего можно понизить несистематические риски? Что означает термин «диверсификация»?

3. Что собой представляет в содержательном плане модель оценки финансовых активов (САРМ)? С расчетом каких рисков она связана? Как она выглядит на языке математики?

4. Назовите основные предположения, на которых базируется модель САРМ.

5. Что такое премия за риск? Покажите её на графике модели САРМ.

6. Как определяются безрисковая и среднерыночная доходности? От чего они зависят?

7. Какие вы знаете основные индексы мирового и российского фондовых рынков? Дайте их краткую интерпретацию.

8. Каков, по вашему мнению, сегодняшний уровень развития российского фондового рынка?

9. Что показывает β -коэффициент риска (β -риск)? Чему равен β -риск для средней рыночной бумаги?

10. Дайте экономическую интерпретацию следующим выражениям: коэффициент $\beta=1,5$; коэффициент $\beta=0,7$.

11. Перечислите основные недостатки модели оценки финансовых активов. Существуют ли способы устранения этих недостатков.

3. ОЦЕНКА РИСКОВ

3.1. Место оценки рисков в управлении рисками

Перед тем, как принимать решение по управлению рисками предприятия, необходимо осуществить их оценку.

Оценкой риска – систематический процесс выявления факторов и видов риска и их количественная оценка, то есть методология анализа рисков сочетает взаимодополняющие количественный и качественный подходы.

Оценка риска – это совокупность регулярных процедур анализа риска, идентификации источников возникновения риска, определения возможных масштабов последствий проявления факторов риска и определения роли каждого источника в общем профиле риска данного предприятия. Оценка риска стратегии предприятия строится на всестороннем (научном, техническом, технологическом, хозяйственном, маркетинговом, социальном и т.п.) изучении предприятия и среды его функционирования как источников риска, анализе внешних и внутренних факторов риска, составление цепочек развития событий при действии тех или иных факторов риска, определении показателей оценки уровня риска, а также на установлении механизмов и моделей взаимосвязи показателей и факторов риска.

Управление риском включает в себя разработку и реализацию экономически обоснованных для данного предприятия рекомендаций и мероприятий, направленных на уменьшение стартового уровня риска до приемлемого финального уровня. Управление риском опирается на результаты оценки риска, технико-технологический и экономический анализ потенци-

ала и среды функционирования предприятия, действующую и прогнозируемую нормативную базу хозяйствования, экономико-математические методы, маркетинговые и другие исследования.

На рис. 3.1 показано место процедуры оценки риска в общей схеме управления рисками.

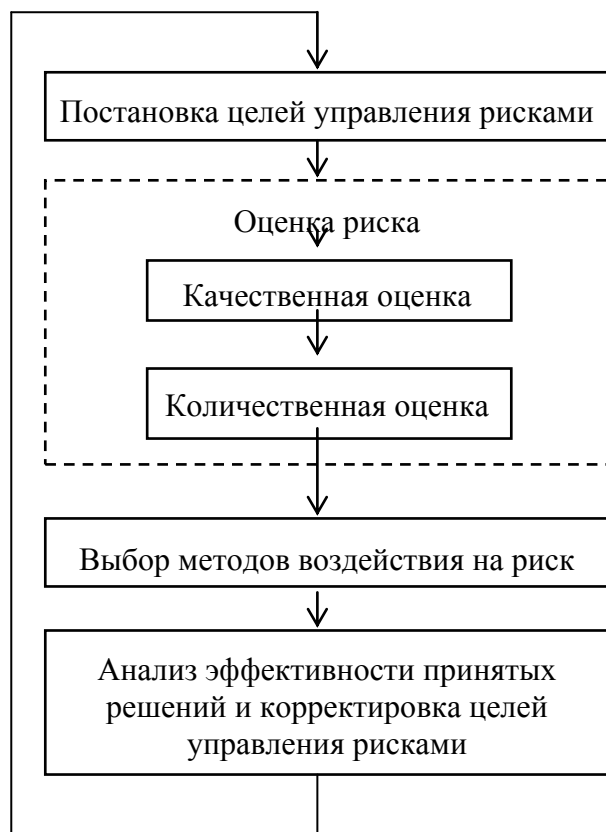


Рис. 3.1 Оценка риска в общей схеме управления рисками

Источниками информации, необходимой для проведения оценки риска являются:

- бухгалтерская отчетность предприятия;
- организационная структура и штатное расписание предприятия;
- карты технологических потоков (техничко-производственные риски);
- договоры и контракты (деловые и юридические риски);
- себестоимость производства продукции;
- финансово-производственные планы предприятия;
- необходимая внешняя информация (состояние рынка, перспективы его развития, конкурентное окружение и др.).

Выделяются два этапа оценки риска: качественный и количественный.

Задачей качественной оценки риска является выявление источников и причин риска, этапов и работ, при выполнении которых возникает риск, то есть:

- определение потенциальных зон риска;
- выявление рисков, сопутствующих деятельности предприятия;

– прогнозирование практических выгод и возможных негативных последствий проявления выявленных рисков.

Основная цель данного этапа оценки – выявить основные виды рисков, влияющих на финансово-хозяйственную деятельность. Преимущество такого подхода заключается в том, что уже на начальном этапе анализа руководитель предприятия может наглядно оценить степень рискованности по количественному составу рисков и уже на этом этапе отказаться от превращения в жизнь определенного решения.

Качественная оценка предполагает установление ориентира в качественном выражении. Например, «минимальный риск», «умеренный риск», «предельный риск», «недопустимый риск». Основанием для отнесения к той или иной группе является система параметров, различная для каждого портфеля риска. Качественная оценка дается каждой операции, входящей в состав портфеля рисков и по портфелю в целом.

Итоговые результаты качественного анализа риска, в свою очередь, служат исходной информацией для проведения количественного анализа, то есть оцениваются только те риски, которые присутствуют при осуществлении конкретной операции алгоритма принятия решения.

На этапе количественного анализа риска вычисляются числовые значения величин отдельных рисков и риска объекта в целом. Также выявляется возможный ущерб и дается стоимостная оценка от проявления риска и, наконец, завершающей стадией количественной оценки является выработка системы антирисковых мероприятий и расчет их стоимостного эквивалента.

Количественный анализ можно формализовать, для чего используется инструментарий теории вероятностей, математической статистики, теории исследования операций. Наиболее распространенными методами количественного анализа риска являются статистические, аналитические, метод экспертных оценок, метод аналогов.

3.2. Основные группы методов оценки рисков

Рассмотрим обобщенную (укрупненную) классификацию методов количественной оценки рисков. Выбор того или иного способа зависит, в первую очередь, от объема доступной, в т.ч. статистической, информации о риске и требуемой точности оценок. Также приходится учитывать фактический уровень риска. Чем меньше вероятность наступления, тем труднее измерить риск.

Общий принцип при выборе методов измерения риска заключается в максимально возможном использовании доступных статистических данных. Если их нет, они недостаточны или неприменимы, то недостаток фактических данных заменяется теоретическими гипотезами или экспертными оценками.

Всего можно выделить четыре большие группы методов количественной оценки рисков:

– статистические методы;

- вероятностно-статистические;
- теоретико-вероятностные;
- экспертные.

I. Статистические методы

В основе данных методов лежит оценка возможных рисков (потерь) в будущем на основе предшествующих статистических данных (ретроспективный анализ). Данные методы являются наиболее предпочтительными, поскольку, во-первых, они достаточно просты, и, во-вторых, их результаты базируются на фактических данных (а, практика, как известно, является критерием истины).

Недостатки статистических методов.

1. Они не применимы в случаях недостаточного объема наблюдений. Для корректной оценки рисков редких событий требуется очень большой объем статистических данных.

2. Сбор и обработка больших объемов информации может оказаться слишком долгой и дорогой.

Пример:

Отдельный узел сложной технической системы разработан уже давно, производится и эксплуатируется достаточно длительный период. За это время накоплено большое число статистических данных, которые позволяют рассчитать частоту отказа данного узла, и оценить вероятность реализации риска отказа.

II. Вероятностно-статистические методы

Если имеющаяся статистическая информация недостаточно полная, то иногда возможно восполнить имеющиеся пробелы за счет анализа дополнительных косвенных данных или за счет логических рассуждений. В этих методах для оценки риска используется комбинация статистических данных и теоретических гипотез. Это расширяет область применения данной группы методов.

Недостаток вероятностно-статистических методов: надежность полученных результатов может оказаться ниже, чем при использовании статистических методов.

Пример:

У страховой компании имеется достаточно большой объем статистических данных о заявленных убытках по страхованию гражданской ответственности (возмещение ущерба третьим лицам (соседям) например, пожар и загорелся соседний участок, автотранспортное происшествие). За все время наблюдений не было ни одного убытка, превышающего некоторую сумму. Однако возможность их наступления существует. Чтобы оценить вероятность убытков, превышающих эту сумму, актуарий страховой компании должен по имеющимся статистическим данным построить теоретическое распределение убытка и на его основе оценить вероятность убытков в той области, о которой еще нет фактических данных.

III. Теоретико-вероятностные методы

Две предыдущие группы методов требуют наличия достаточного или хотя бы ограниченного объема статистических данных об исследуемом явлении. Теоретико-вероятностные методы применяются, когда при управлении рисками приходится сталкиваться с необходимостью оценки редких событий, которые допускают очень тяжелые последствия. В прошлом данные события могли вообще не происходить в силу их "редкости" (т.е. малой вероятности) или уникальности рассматриваемых объектов. В этом случае статистика либо вообще отсутствует, либо относится к другим объектам, которые существенно отличаются от исследуемого. Это делает невозможным применение статистических и вероятностно-статистических методов. Приходится использовать теоретико-вероятностные методы, в основе которых лежит построение математической модели изучаемого риска и теоретическая оценка её параметров.

Зачастую в этом случае используется имитационное моделирование, которое является одним из мощнейших методов анализа экономической системы. В общем случае под имитационным моделированием понимается процесс проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями сложных систем реального мира. Имитационное моделирование используется в тех случаях, когда проведение реальных экспериментов, например, с экономическими системами, неразумно, требует значительных затрат и/или не осуществимо на практике. Кроме того, часто практически невыполним или требует значительных затрат сбор необходимой информации для принятия решений, в подобных случаях отсутствующие фактические данные заменяются величинами, полученными в процессе имитационного эксперимента (т.е. генерированными компьютером).

Недостатки теоретико-вероятностных методов:

1. Методы очень трудоемки;
2. Имеют относительно невысокую точность.

Однако в ряде случаев являются единственным возможным научно-обоснованным способом оценки. В частности, они применяются при разработке деклараций промышленной безопасности предприятий.

В тех случаях, когда информация ограничена, для количественного анализа риска используются аналитические методы, или стандартные функции распределения вероятностей, например нормальное распределение, или распределение Гаусса, показательное (экспоненциальное) распределение вероятностей, которое довольно широко используется в расчетах надежности, а также распределение Пуассона, которое часто используют в теории массового обслуживания.

Пример:

Разрабатывается новый уникальный технический объект. Статистики по отказам для него, разумеется, нет. В этом случае можно составить схему функционирования объекта. На ее основе вывести аналитическую фор-

муду для расчета вероятности отказа через вероятности отказа на каждом этапе (звене). Оценивать вероятность отказа отдельных звеньев, как правило, легче, т.к. некоторые используются в других объектах и для них есть статистика, для некоторых - можно оценить по аналогии или экспертным путем. В результате расчета по общей аналитической формуле получают оценку вероятности отказа для сложного объекта в целом.

В отличие от статистического метода, где объект рассматривается как «черный ящик», в приведенном примере изучается структура объекта и влияние каждого его элемента на вероятность реализации риска. Но при использовании подобных теоретических методов полученное абсолютное значение вероятности может быть неточно, т.к. оно зависит от правильности определения вероятности отказа всех звеньев. Зато, если модель адекватна, то хорошо учитывается влияние изменения схемы (структуры) объекта. Поэтому теоретико-вероятностные методы лучше работают при сравнении надежности различных схем, чем при абсолютной оценке степени их безопасности.

IV. Экспертные методы

Вероятностная оценка риска математически достаточно разработана, но опираться только на математические расчеты в предпринимательской деятельности не всегда бывает достаточным, так как точность расчетов во многом зависит от исходной информации.

Экспертные методы применяются в ситуации, когда нет ни статистики, ни возможности построить математическую модель, остается использование опыта и знаний экспертов. Это имеет место при исследовании объектов с неопределенными параметрами или неизученными свойствами. Количественная оценка риска происходит на основе обработки ответов специально отобранных экспертов. При этом большое внимание должно уделяться процедуре отбора экспертов и формированию шкал оценок. Для организации процесса может использоваться так называемый метод Дельфи.

Недостаток экспертных методов: они не дают гарантии достоверности результатов.

Метод экспертных оценок основан на обобщении мнений специалистов-экспертов о вероятностях риска. Интуитивные характеристики, основанные на знаниях и опыте эксперта, дают в ряде случаев достаточно точные оценки. Экспертные методы позволяют быстро и без больших временных и трудовых затрат получить информацию, необходимую для выработки управленческого решения.

Следует также отметить, что поскольку в подавляющем большинстве случаев понятие риска относится к будущим событиям, то при любом методе количественной оценки приходится учитывать возможное изменение существующего уровня риска, то есть делать прогноз. Выбор метода прогнозирования также является сложной задачей.

Рассмотрим области применения каждой из вышеперечисленных групп методов измерения риска в зависимости от имеющихся статистических данных и возможности построения теоретических моделей (рис. 3.2).

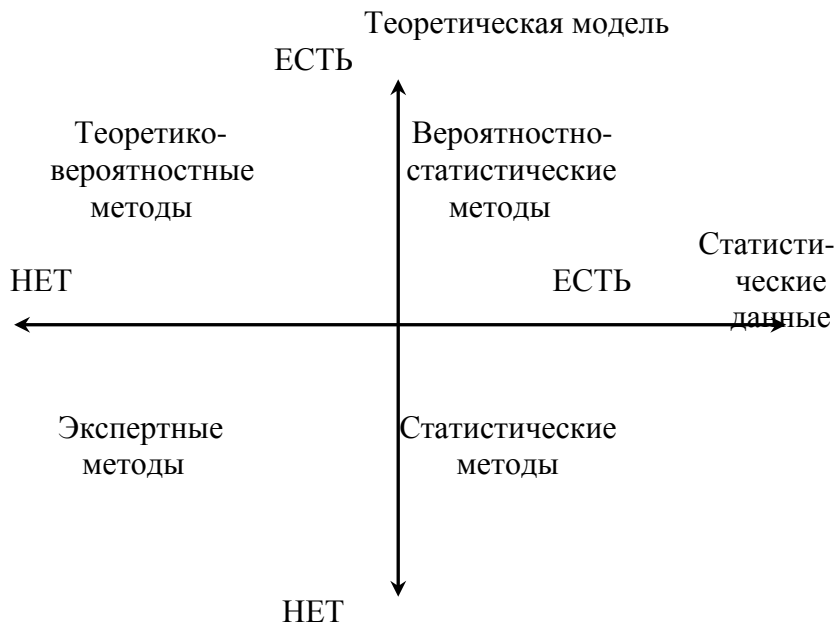


Рис. 3.2 Области применения методов оценки риска

Вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой процедура оценки риска? Какое место она занимает в общей схеме управления рисками?
2. Перечислите источники необходимой для проведения оценки риска информации.
3. В чем основные отличия двух этапов оценки риска: качественного и количественного?
4. Каковы основные задачи качественной оценки риска?
5. Какой из этапов оценки риска можно формализовать: качественный или количественный? Какие методы для этого используют?
6. Какие существуют основные (укрупненные) группы методов количественной оценки риска? Дайте их краткую характеристику.
7. Сформулируйте общий принцип выбора методов оценки риска.
8. Назовите «+» и «-» статистических методов оценки риска.
9. В чем схожесть вероятностно-статистических и статистических методов оценки риска, а в чем отличие?
10. Поясните сущность имитационного моделирования. В какой группе методов оценки риска оно применяется?
11. В чем сущность экспертных методов оценки риска и в каких ситуациях они применяются?

12. Применение какой группы методов требует наибольших финансовых затрат?

13. Назовите области применения каждой из четырех обобщенных групп методов оценки риска.

4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Суть статистических методов оценки риска заключается в определении вероятности возникновения потерь на основе статистических данных предшествующего периода и установлении области (зоны) риска, коэффициента риска и т.д. Достоинствами статистических методов является возможность анализировать и оценивать различные варианты развития событий и учитывать разные факторы рисков в рамках одного подхода.

Главными инструментами статистического метода оценки риска являются:

- среднее значение (\bar{X}) изучаемой случайной величины (последствий какого-либо действия, например дохода, прибыли и т.п.);
- дисперсия (σ^2);
- стандартное (среднеквадратическое) отклонение (σ);
- коэффициент вариации (V);
- распределение вероятности изучаемой случайной величины (это относится к статистическо-вероятностному методу).

Из теории статистики известно, что для ограниченного числа (n) возможных значений случайной величины ее среднее значение определяется из выражения:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i * p_i \quad (4.1)$$

где X_i – значение случайной величины;

p_i – вероятность появления случайной величины.

В случае, когда не известны вероятности появления случайной величины, а известны лишь частоты наблюдений рассматриваемых величин, то среднее ожидаемое значение определяется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \quad (4.2)$$

где \bar{X} – среднее ожидаемое значение;

X_i – ожидаемое значение для каждого случая;

Средняя величина представляет собой обобщенную количественную характеристику ожидаемого результата и не позволяет принять решение в пользу какого-либо варианта. Для окончательного решения необходимо измерить изменчивость (размах или колеблемость) показателей, т.е. определить меру изменчивости возможного результата.

Важной характеристикой, определяющей меру изменчивости возможного результата, является дисперсия — средневзвешенное из квадратов отклонений действительных результатов от средних.

$$\overline{\sigma^2} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * p_i, \quad (4.3)$$

а также очень близко с ним связанное среднеквадратическое отклонение, являющееся мерой разброса случайной величины относительно среднего значения и определяемое из выражения

$$\sigma = \sqrt{\overline{\sigma^2}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * p_i} \quad (4.4)$$

В случае, когда не известны вероятности появления случайной величины, а известны лишь частоты наблюдений рассматриваемых величин, дисперсия и среднеквадратическое отклонение определяются по формулам:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \quad (4.5)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}} \quad (4.6)$$

где X_i – ожидаемое значение для каждого случая наблюдения;

\bar{X} – среднее ожидаемое значение;

n – частота случаев, или число наблюдений.

Дисперсия и среднеквадратическое отклонение служат мерами абсолютного рассеивания.

Для анализа меры изменчивости часто используют коэффициент вариации, который представляет собой отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической и показывает степень отклонения полученных значений от среднего значения.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \quad (4.7)$$

Коэффициент вариации – относительная величина. Поэтому с его помощью можно сравнивать изменчивость признаков, имеющих разные единицы измерения.

Чем выше коэффициент вариации, тем сильнее изменчивость признака. Установлена следующая оценка коэффициентов вариации:

до 10% – слабая изменчивость;

11–25% – умеренная изменчивость;

свыше 25% – высокая изменчивость.

Коэффициент вариации при вложении капитала в мероприятие А меньше, чем при вложении в мероприятие Б. Следовательно, мероприятие А сопряжено с меньшим риском, а значит, предпочтительнее. Дисперсионный метод успешно применяется и при наличии более двух альтернативных признаков.

Пример:

Выбор наиболее эффективного инвестиционного проекта на основе статистического метода

Возможная конъюнктура рынка	«1-й» проект		«2-й» проект	
	Прибыль, млн.руб.	Значение вероятности	Прибыль, млн.руб.	Значение вероятности
Благоприятная	300	0,3	350	0,2
Посредственная	150	0,4	180	0,4
Неблагоприятная	50	0,3	40	0,4
В целом	-	1,00	-	1,00

Решение.

1. Рассчитаем средневзвешенное значение прибыли

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i * p_i$$

$$\bar{X}_1 = 300 * 0,3 + 150 * 0,4 + 50 * 0,3 = 165 \text{ млн. руб.}$$

$$\bar{X}_2 = 350 * 0,2 + 180 * 0,4 + 40 * 0,4 = 158 \text{ млн. руб.}$$

По величине средневзвешенной прибыли преимущество у 1-го проекта, но чтобы сделать окончательный вывод необходимо дополнительно рассчитать коэффициент вариации, который покажет степень колеблемости возможного результата.

2. Рассчитаем дисперсию

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * p_i,$$

$$\sigma_1^2 = (300 - 165)^2 * 0,3 + (150 - 165)^2 * 0,4 + (50 - 165)^2 * 0,3 = 9525$$

$$\sigma_2^2 = (350 - 158)^2 * 0,2 + (180 - 158)^2 * 0,4 + (40 - 158)^2 * 0,4 = 13136$$

3. Рассчитаем среднеквадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * p_i}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{9525} = 98$$

$$\sigma_2 = \sqrt{13136} = 114$$

4. Рассчитаем коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

$$V_1 = \frac{98}{165} = 0,59$$

$$V_2 = \frac{114}{158} = 0,72$$

Коэффициент вариации у 1-го проекта ниже, а средневзвешенная прибыль выше, поэтому выбираем именно 1-й инвестиционный проект.

Помимо рассмотренных выше показателей к количественным методам оценки риска на основе статистической информации относится и анализ финансового состояния предприятия. Это один из самых доступных методов относительной оценки риска как для предпринимателя – владельца предприятия, так и для его партнеров.

Финансовое состояние предприятия – это комплексное понятие, характеризующееся системой абсолютных и относительных показателей, отражающих наличие, размещение и использование финансовых ресурсов предприятия и в совокупности определяющих устойчивость экономического положения предприятия и надежность его как делового партнера.

С точки зрения оценки уровня предпринимательского риска в системе показателей, характеризующих финансовое состояние предприятий, особым интересом представляют показатели платежеспособности.

Под платежеспособностью понимается готовность предприятия погасить долги в случае одновременного предъявления требований со стороны всех кредиторов фирмы о платежах по краткосрочным обязательствам (по долгосрочным — срок возврата известен заранее).

Применение показателей платежеспособности дает возможность оценить на конкретный момент времени готовность предприятия рассчитаться с кредиторами по первоочередным (краткосрочным) платежам собственными средствами.

Основным показателем платежеспособности является коэффициент ликвидности.

Под ликвидностью понимается способность активов предприятия использоваться в качестве непосредственного средства платежа или быстро превращаться в денежную форму с целью своевременного погашения предприятием своих долговых обязательств.

Ликвидность является важным критерием, используемым для оценки риска банкротства, т.к. если предприятие не в состоянии оплатить свои долговые обязательства, то оно находится на грани банкротства.

В практике анализа финансовой состоятельности используются несколько коэффициентов ликвидности в зависимости от назначения и целей анализа. Наиболее часто применяются коэффициенты абсолютной и текущей ликвидности.

Коэффициент абсолютной ликвидности ($K_{ал}$) характеризует степень мобильности активов предприятия, обеспечивающей своевременную оплату по своей задолженности, и определяется из выражения:

$$K_{ал} = \frac{C_B}{T_0}, \quad (4.8)$$

где C_B – стоимость высоколиквидных средств (денежные средства в банках и кассах, ценные бумаги, депозиты и т.п.);

T_0 – текущие обязательства предприятия (сумма краткосрочной задолженности).

Коэффициент текущей ликвидности (К_{тл}) показывает, в какой степени текущие потребности обеспечены собственными средствами предприятия, без привлечения кредитов извне, и определяется из выражения:

$$K_{\text{тл}} = \frac{C_{\text{в}} + C_{\text{с}}}{T_{\text{о}}}, \quad (4.9)$$

где $C_{\text{с}}$ – стоимость средств средней ликвидности (товарные запасы, дебиторская задолженность и т.п.).

Приведенные показатели (их расчетное значение) могут служить ориентиром для оценки финансового состояния предприятия в сравнении с нормативными значениями.

Например, теоретически коэффициент абсолютной ликвидности должен быть равен или больше единицы. Однако, учитывая малую вероятность того, что все кредиторы предприятия одновременно предъявят ему долговые требования, на практике значение этого коэффициента может быть значительно ниже. В странах с развитой рыночной экономикой считается нормальным, если значение коэффициента абсолютной ликвидности не ниже 0,2 – 0,25.

В практике развитых стран нормативная величина коэффициента текущей ликвидности для различных отраслей колеблется от 2,0 до 2,5, т.е. оптимальная потребность предприятия в ликвидных средствах должна находиться на уровне, когда они примерно в два раза превышают краткосрочную задолженность.

С величиной коэффициентов ликвидности тесно связан риск ликвидности.

Риск ликвидности связан с возможными финансовыми потерями в процессе трансформации ценных бумаг или других товарно-материальных ценностей в денежные средства, необходимые для своевременного выполнения предприятием своих обязательств или при изменении стратегии и тактики инвестиционной деятельности.

К финансовым потерям при трансформации ресурсов можно отнести: уценку ликвидных средств; частичную потерю капитала в связи с реализацией объекта незавершенного строительства; продажу некоторых ценных бумаг в период их низкой котировки; налоги и сборы, оплату комиссионных посредникам и др. выплаты, осуществляемые в процессе ликвидации объектов инвестиций и др.

Таким образом, чем ниже ликвидность объекта инвестиций, тем выше возможные финансовые потери в процессе его трансформации в денежные средства, тем выше риск.

Также на основе статистических данных предприятий рассчитывается показатель эффекта финансового рычага и неразрывно связанный с ним финансовый риск. Эффект финансового рычага показывает приращение рентабельности собственных средств за счет более доходного использования заемных средств по сравнению с их стоимостью. Финансовый риск,

возникающий при использовании финансового рычага, связан с опасностью невозврата заемных средств. Более подробно эта тема рассмотрена в учебном пособии по финансовому менеджменту [10].

Вопросы для самопроверки

1. В чем суть статистических методов оценки риска? Какая информация необходима для применения этих методов?
2. Назовите главные инструменты статистических и вероятностно-статистических методов оценки риска.
3. Как рассчитываются среднее значение изучаемой случайной величины (\bar{X}), дисперсия (σ^2) и стандартное (среднеквадратическое) отклонение (σ), если известны вероятности появления случайной величины?
4. Как рассчитываются среднее значение изучаемой случайной величины (\bar{X}), дисперсия (σ^2) и стандартное (среднеквадратическое) отклонение (σ), если неизвестны вероятности появления случайной величины, а известны частоты наблюдений рассматриваемых величин?
5. Что показывает дисперсия, а что – среднеквадратическое (стандартное) отклонение случайной величины? Каковы их единицы измерения?
6. Что характеризует коэффициент вариации? Как он рассчитывается?
7. Какой из показателей наилучшим образом подходит для характеристики уровня риска: дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации?
8. Какие из нижеперечисленных методов относятся к статистическим методам:
 - расчет показателей ликвидности;
 - расчет показателей финансовой устойчивости;
 - имитационное моделирование;
 - эффект финансового рычага;
 - эффект операционного рычага и точка безубыточности?
9. Что понимается под риском ликвидности?
10. Что показывает эффект финансового рычага и финансовый риск?

5. ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ

5.1. Общие сведения о методе экспертных оценок

В предыдущей главе были рассмотрены часто применяемые в практической деятельности статистические методы количественной оценки экономического риска.

Вместе с тем существуют ситуации, когда по различным причинам, в значительной мере в связи с отсутствием достоверной информации, использование статистического метода не представляется возможным.

В таких случаях широко применяются методы, использующие результаты опыта и интуицию, то есть методы экспертных оценок.

Экспертные оценки используются для количественной или качественной оценки характеристик объектов, неподдающихся непосредственному измерению. Метод экспертных оценок представляет собой комплекс логических и математических процедур получения от специалистов (экспертов) информации, ее анализа и обобщения для подготовки и выбора рационального решения.

Особенностью экспертных методов и моделей является отсутствие строгих математических доказательств оптимальности получаемых решений. Экспертные процедуры основаны на использовании человека как «измерительного прибора» для получения количественных оценок процессов и суждений, которые из-за неполноты и недостоверности имеющейся информации не поддаются непосредственному измерению. Примерами традиционных экспертных процедур являются различные экспертизы, консилиумы, совещания и т.п., результатом которых являются экспертные оценки состояния объекта исследования.

Метод экспертных оценок находит достаточно широкое применение в различных областях деятельности, и на его основании реализуются серьезные и дорогостоящие мероприятия. Одной из сфер его применения является качественный анализ и количественная оценка экономического риска.

Рассмотрим кратко характеристику экспертных процедур. В практической деятельности применяются как индивидуальные, так и групповые (коллективные) экспертные оценки (опросы).

Основными целями использования индивидуальных экспертных оценок являются:

- прогнозирование хода развития событий и явлений в будущем, а также оценка их в настоящем. Применительно к анализу и оценке риска это выявление источников и причин риска, прогнозирование действий конкурентов, установление всех возможных рисков, оценка вероятности наступления рисков событий, назначение коэффициентов относительной важности (значимости) последствия и ранжирование рисков, выявление путей снижения риска и многое другое;

- анализ и обобщение результатов, представленных другими экспертами;
- составление сценариев действий;
- выдача заключений на работу других специалистов и организаций (рецензии, отзывы, экспертизы и т.п.).

Достоинством индивидуальной экспертизы:

- оперативность получения информации для принятия решений;
- относительно небольшие финансовые затраты.

Недостатком является высокий уровень субъективности и, следовательно, отсутствие уверенности в достоверности полученных оценок.

В проблемах уникального выбора мнение одного эксперта, сильно отличающееся от мнений остальных экспертов, может оказаться правильным. Информация получается путем индивидуальной экспертизы.

Указанный недостаток призваны устранить или ослабить коллективные экспертные оценки.

Процессу группового обсуждения по сравнению с индивидуальными оценками присущи некоторые отличительные особенности: коллективные оценки, как правило, менее субъективны, и решения, принятые на их основе, имеют бóльшую вероятностью осуществления, т.к. предполагается, что совокупность индивидуальных ответов экспертов из группы должна включать «истинный» ответ.

В процессе групповой экспертизы можно выделить следующие этапы:

- 1) постановка задачи исследования;
- 2) выбор метода измерений
- 3) формирование экспертной группы;
- 4) выбор (разработка) метода получения экспертной информации, т.е. метода организации экспертного опроса;
- 5) получение экспертной информации;
- 6) обработка результатов экспертного опроса и анализ полученной информации;
- 7) интерпретация полученных результатов.

Рассмотрим некоторые из этапов экспертного оценивания более подробно.

5.2. Формирование экспертной группы

На этом этапе, исходя из целей экспертного опроса, решаются вопросы относительно структуры экспертной группы, количества экспертов и их индивидуальных качеств, т.е. определяются требования к специализации и квалификации экспертов, необходимое число экспертов каждой специализации и общее их количество в группе.

Оценки численности группы экспертов производятся на основе следующих соображений.

Численность группы не должна быть малой, т.к. в этом случае будет потерян смысл формирования экспертных оценок, определяемых группой специалистов. Кроме того, на групповые экспертные оценки в значительной степени влияла бы оценка каждого эксперта.

При увеличении группы экспертов, хотя и устраняются эти недостатки, но зато появляется опасность возникновения новых. Так, при очень большом количестве экспертов оценка каждого из них в отдельности почти не влияет на групповую оценку. При этом рост численности экспертной группы далеко не всегда приносит повышение достоверности оценок. Часто расширение группы экспертов возможно лишь за счет малоквалифициро-

ванных специалистов, что, в свою очередь, может привести к уменьшению достоверности групповых оценок. Одновременно с ростом числа экспертов увеличиваются трудности, связанные с координацией работы группы и обработкой результатов опроса.

Существующие методы позволяют выбрать оптимальную в каждом конкретном случае численность группы и ее структуру – численность экспертов требуемой специализации и квалификации.

При подборе экспертов должно быть учтено ограничение, касающееся соответствия целей экспертов целям экспертного опроса. То есть необходимо установить, имеется ли тенденция у отдельных экспертов необъективно оценивать рассматриваемые события. Для этого желательно выявить потенциальные возможные цели экспертов, противоречащие целям получения объективных результатов.

Анализируя предшествующую деятельность экспертов, необходимо выяснить наличие причин, которые приводят к стремлению завышать или занижать оценки так, чтобы повлиять на групповые оценки в желательном для себя, либо для других лиц, направлении.

При формировании экспертной группы на стадии выявления знаний необходимо учитывать такие характеристики экспертов как:

- компетентность – степень квалификации эксперта в данной области знаний;
- креативность – способность решать творческие задачи;
- отношение к экспертизе: негативное или пассивное отношение, или занятость существенно влияет на качество работы эксперта в группе;
- конформизм – подверженность влиянию авторитетов, при котором мнение авторитета может подавлять лиц, обладающих более высокой компетентностью;
- конструктивность мышления: эксперт должен предлагать решения, обладающие свойством практичности;
- коллективизм: этика поведения человека в коллективе экспертов во многих случаях существенно влияет на создание положительного психологического климата и тем самым на успешность решения проблемы;
- самокритичность эксперта проявляется при самооценке степени своей компетентности, а также при принятии решений по рассматриваемой проблеме.

5.2.1 Метод формирования экспертной группы на основе относительных коэффициентов компетентности

Рассмотрим один из возможных путей количественного описания характеристик эксперта, основанный на вычислении относительных коэффициентов компетентности по результатам высказывания специалистов о составе экспертной группы [9].

Суть методики сводится к тому, что ряду специалистов предлагается высказать мнение о списочном составе экспертной группы. Если в этом

списке появляются лица, не вошедшие в исходный список, им тоже предлагается назвать специалистов для участия в экспертизе. После нескольких этапов будет получен достаточно полный список кандидатов в группу.

По результатам опроса составляется, так называемая, матрица оценок, по строкам и столбцам которой записываются фамилии экспертов, а элементами таблицы являются переменные.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-ый эксперт назвал } i\text{-го} \\ 0, & \text{если } j\text{-ый эксперт не назвал } i\text{-го} \end{cases}$$

При этом j -ый столбец матрицы содержит мнение j -го эксперта о включении или не включении каждого из экспертов в группу. Эксперт может включать себя или не включать в экспертную группу (то есть $x_{ij}=0$ или $x_{ij}=1$ при $i=j$).

По данной таблице можно вычислить относительные коэффициенты компетентности n -го порядка для каждого эксперта по формуле:

$$k_i^n = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij} k_j^{n-1}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij} k_j^{n-1}}, \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, m}; n = 1, 2, \dots) \quad (5.1)$$

где m – число экспертов в списке (размерность матрицы $\|x_{ij}\|$);

n – номер порядка коэффициента компетентности.

Коэффициенты компетентности нормированы так, что их сумма равна единице:

$$\sum_{i=1}^m k_i^n = 1, \quad n = 1, 2, \dots \quad (5.2)$$

По формуле (5.1) можно вычислить значение компетентности для различных порядков, начиная с первого. На первом шаге полагаем равную компетентность всех экспертов, поэтому $k_j^0=1, j=1, m$. При $n=1$ выражение (5.1) будет иметь вид:

$$k_i^1 = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}; j = \overline{1, m}. \quad (5.3)$$

Смысл этой формулы в том, что подсчитывается число голосов, поданных за i -го эксперта, и делится на общее число голосов, поданных за всех экспертов. Таким образом, коэффициент компетентности первого порядка - это относительное число экспертов, высказавшихся за включение i -го эксперта в группу.

Относительный коэффициент компетентности второго порядка получают из (5.1) для $n=2$ при условии, что k_j^1 ($j=1,2 \dots m$) определены по (5.3):

$$k_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij} k_j^1}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij} k_j^1}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, m}. \quad (5.4)$$

Коэффициенты второго порядка представляют собой относительное количество голосов, взвешенных коэффициентом компетентности первого порядка.

Последовательно вычисляя относительные коэффициенты компетентности более высокого порядка, можно убедиться, что процесс быстро сходится после 3–4 вычислений, то есть относительные коэффициенты быстро стабилизируются. В общем случае относительные коэффициенты компетентности определяются как:

$$k_i = \lim_{n \rightarrow \infty} k_i^n, \quad \sum_{i=1}^n k_i = 1 \quad (5.5)$$

Рассмотрим пример определения состава экспертной группы методом относительных коэффициентов компетентности. В результате опроса четырех экспертов предприятия о составе экспертной группы получены данные (x_{ij}) о мнении каждого из них по включению экспертов в рабочую группу. Эти данные сведены в таблицу 5.1

Таблица 5.1

Мнения экспертов

	Эксперт 1 (А)	Эксперт 2 (В)	Эксперт 3 (С)	Эксперт 4 (D)
Эксперт 1 (А)	1	1	1	1
Эксперт 2 (В)	0	1	0	0
Эксперт 3 (С)	1	0	1	1
Эксперт 4 (D)	0	1	1	1

Результаты пошаговой обработки полученных данных по описанному выше алгоритму будут иметь следующий вид.

На первом шаге, полагая равную компетентность всех экспертов, принимаем $k_j^0=1$, $j=1, \dots, 4$ и вычисляем коэффициенты относительной компетентности первого порядка:

$$y = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 x_{ij} = 1+1+1+1+0+1+0+0+1+0+1+1+0+1+1+1 = 11$$

$$k_A^1 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{1j} k_j^0 \right) = 1/11 \times (1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1) = 0,364$$

$$k_B^1 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{2j} k_j^0 \right) = 1/11 \times (0 \times 1 + 1 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 1) = 0,091$$

$$k_C^1 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{3j} k_j^0 \right) = 1/11 \times (1 \times 1 + 0 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1) = 0,273$$

$$k_D^1 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{4j} k_j^0 \right) = 1/11 \times (0 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1) = 0,273$$

На втором шаге, используя полученные значения, вычисляем коэффициенты относительной компетентности второго порядка:

$$y = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 x_{ij} k_j^1 = 1 \times 0,364 + 1 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + 1 \times 0,273 + 0 \times 0,364 + \\ + 1 \times 0,091 + 0 \times 0,273 + 0 \times 0,273 + 1 \times 0,364 + 0 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + \\ + 1 \times 0,273 + 0 \times 0,364 + 1 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + 1 \times 0,273 = 2,64$$

$$k_A^2 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{1j} k_j^1 \right) = 1/2,64 \times (1 \times 0,364 + 1 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + 1 \times 0,273) = 0,379$$

$$k_B^2 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{2j} k_j^1 \right) = 1/2,64 \times (0 \times 0,364 + 1 \times 0,091 + 0 \times 0,273 + 0 \times 0,273) = 0,034$$

$$k_C^2 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{3j} k_j^1 \right) = 1/2,64 \times (1 \times 0,364 + 0 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + 1 \times 0,273) = 0,345$$

$$k_D^2 = 1/y \times \left(\sum_{j=1}^4 x_{4j} k_j^1 \right) = 1/2,64 \times (0 \times 0,364 + 1 \times 0,091 + 1 \times 0,273 + 1 \times 0,273) = 0,241$$

Продолжая аналогичные вычисления до тех пор, пока k_i^n не будут отличаться от k_i^{n-1} с точностью 0.01, получим

$$k^3 = [0,38 \quad 0,01 \quad 0,37 \quad 0,24]^T$$

$$k^4 = [0,38 \quad 0,0 \quad 0,38 \quad 0,23]^T$$

$$k^5 = [0,38 \quad 0,0 \quad 0,38 \quad 0,24]^T$$

$$\text{При } n \rightarrow \infty \quad k^n \rightarrow [0,38 \quad 0,0 \quad 0,38 \quad 0,24]^T$$

Анализ компетентности экспертов показал, что в экспертную группу должны быть включены первый, третий и четвертый эксперты. Хотя за участие третьего и четвертого экспертов высказались по 3 человека, однако первый эксперт, имеющий наибольший коэффициент относительной компетентности, высказался за участие третьего эксперта и против четвертого. В то же время за участие четвертого и против третьего высказался второй эксперт, имеющий наименьший коэффициент относительной ком-

петентности (нулевой). Поэтому при одинаковом количестве голосов “за” третий эксперт имеет больший коэффициент относительной компетентности (0,38) нежели четвертый эксперт (0,24).

5.2.2. Количественная оценка достоверности эксперта

Общим требованием при формировании группы экспертов является эффективное решение проблемы экспертизы. Эффективность решения проблемы определяется характеристиками достоверности экспертизы и затрат на нее. Достоверность экспертного оценивания определяется на основе информации о прошлом опыте участия эксперта в решении проблем. Количественно достоверность эксперта оценивают по формуле:

$$D_i = \frac{n_i}{N_i}, i = 1, 2, \dots, m, \quad (5.6)$$

где n_i – число опросов, когда эксперт дал приемлемое практикой решение,

N_i – общее число случаев участия i -го эксперта в экспертизе.

Можно также учесть вклад каждого эксперта в достоверность всей группы. Относительная достоверность выражается в виде:

$$D_i^{отн} = \frac{D_i}{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m D_i}, \quad (5.7)$$

где m – число экспертов в группе, а в знаменателе – средняя достоверность группы экспертов.

Если $D_i^{отн} > 1$, то i -ый эксперт предоставил более достоверную информацию, чем в среднем вся группа экспертов.

Если $D_i^{отн} < 1$, то информация, предоставленная i -ым экспертом, менее достоверная, чем в среднем всей группы экспертов.

Из теории обработки наблюдений следует, что увеличение количества экспертов в группе приводит к монотонному возрастанию достоверности экспертизы. Экспериментальные исследования подтверждают эту зависимость. На рис. 5.1 приведен график экспериментальных данных, устанавливающих монотонное возрастание достоверности с увеличением количества экспертов в группе [9].

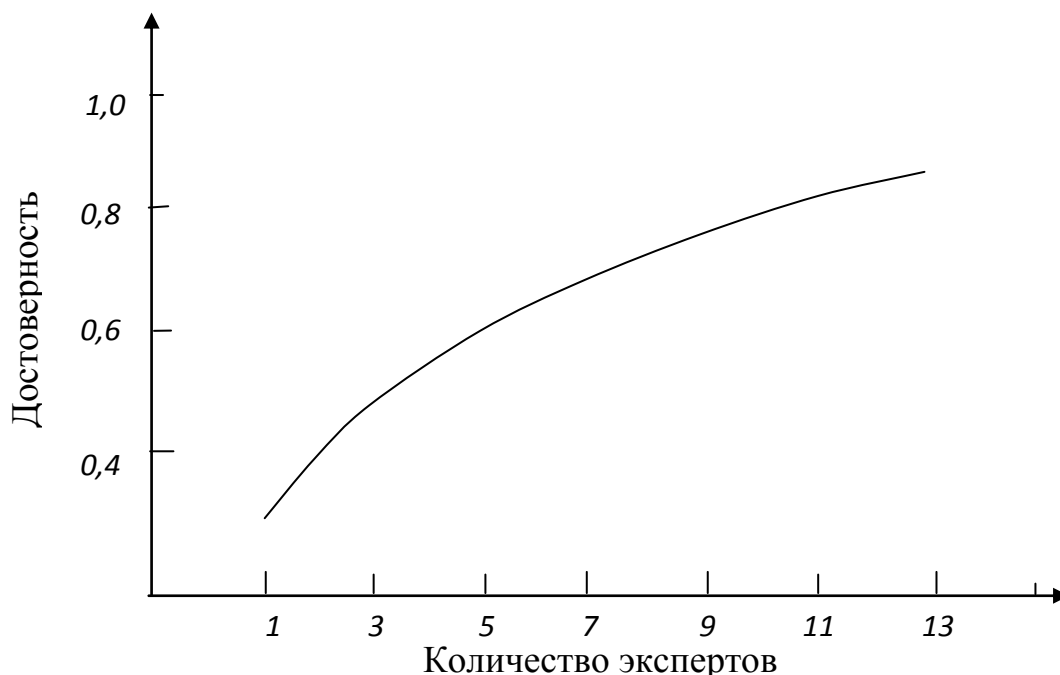


Рис. 5.1 Зависимость достоверности экспертного опроса от количества экспертов

Достоверность группового экспертного оценивания зависит от состава специалистов. Привлечение к экспертизе специалистов различного профиля определяется широтой решаемой проблемы. При постановке задач экспертизы необходимо проанализировать области знаний и деятельности, которые связаны с решаемой проблемой, и тем самым определить специализацию экспертов, которых целесообразно пригласить для участия в работе. Количество необходимых для экспертизы специалистов различных профилей определяет минимальную численность экспертной группы.

Успешность результатов экспертного опроса существенно зависит от отношения экспертов. Поэтому участие в опросах должно рассматриваться как работа, требующая морального и материального поощрения. Оплата труда экспертов должна рассматриваться как фактор, стимулирующий высокое качество проведения экспертизы.

Затраты на экспертизу тем выше, чем больше численность группы экспертов и выше квалификация экспертов. На практике всегда имеет место ограничение финансовых ресурсов, расходуемых на вознаграждение экспертов. Отсюда следует проблема процедуры подбора группы экспертов: определение числа экспертов в группе для обеспечения приемлемой достоверности при минимальных затратах на экспертизу или для обеспечения максимальной достоверности при ограниченных затратах на экспертизу. Это определяет максимально допустимое количество экспертов в группе с учетом их квалификации.

5.3. Выбор метода получения экспертной информации. Метод Дельфи

Можно выделить следующие типы групповых экспертных процедур:

- 1) открытое обсуждение поставленных вопросов с последующим открытым или закрытым голосованием;
- 2) свободное высказывание без обсуждения и голосования;
- 3) закрытое обсуждение с последующим закрытым голосованием или заполнением анкет экспертного опроса.

Опыт показал, что традиционные методы обсуждения вопросов, поставленных перед группой экспертов, относящихся к первому типу экспертных опросов, не всегда обеспечивают эффективное достижение цели – достоверность полученных оценок.

Недостатки первого типа групповых экспертных оценок:

- влияние авторитетных и «напористых» участников на суждение остальных;
- нежелание участников обсуждения отказываться от точек зрения, ранее высказанных публично.

Поэтому на практике при подготовке решений по широкому кругу вопросов (в том числе по проблемам анализа и оценки риска) все большее распространение находят второй и третий типы групповых экспертных оценок.

Второй тип групповых экспертных оценок предусматривает отсутствие любого вида критики, препятствующей формулировке идей, свободную интерпретацию идей в рамках поставленной проблемы.

Такой метод обсуждения получил названия метода коллективной генерации идей (по американской терминологии — метод «мозгового штурма»). Он направлен на получение большого количества идей, в т.ч. и от лиц, которые, обладая достаточно высокой степенью эрудиции, обычно воздерживаются от высказываний.

Процесс выдвижения идей протекает в определенном смысле лавиноподобно: высказываемая одним из членов группы идея порождает творческую реакцию у других.

Исследование эффективности метода коллективной генерации идей показало, что групповое мышление производит на 70% больше ценных новых идей, чем сумма индивидуальных мышлений.

С помощью этого метода может успешно решаться ряд задач управления риском:

- выявление источников и причин риска;
- установление всех возможных рисков;
- выбор направлений и путей снижения риска;
- формирование полного набора и качественная оценка вариантов, использующих различные способы снижения риска или их комбинацию и др.

Основные недостатки метода коллективной генерации идей:

- значительный уровень информационного шума, создаваемого тривиальными идеями;
- спонтанный и стихийный характер генерации идей.
- при использовании результатов групповых экспертных процедур, осуществляемых посредством открытого обсуждения поставленных проблем, следует учитывать такое явление как «сдвиг риска».

Сдвиг риска – понятие социальной психологии, обозначающее более высокий уровень рискованности действий, на которые решается группа, в сравнении с действиями отдельных ее членов, выступающих автономно. Объясняется тем, что мера ответственности за ошибочное решение распределяется между всеми членами группы и из-за этого снижается. Еще одно объяснение исходит из идеи, согласно которой люди ценят риск, и в групповой ситуации многие из них, в том числе и так называемые осторожные индивиды, стремятся повысить свой статус в группе. Поэтому в условиях групповой дискуссии они меняют свои оценки в сторону большего риска с целью создать о себе представление как о людях решительных, способных и умеющих рисковать.

Третий тип групповых экспертных оценок – закрытое обсуждение поставленных проблем – позволяет в значительной степени устранить указанные выше недостатки первого и второго типов экспертных процедур.

5.3.1 Метод Дельфи

Примером экспертных процедур третьего типа может быть метод «Дельфи». Метод получил название древнегреческого города (дельфийские оракулы), прославившегося своими предсказателями будущего, разработан в начале 1950-х гг. в известном «мозговом центре» США – корпорации «Рэнд». Авторами его являются американские ученые О. Хелмер и Т. Гордон. Как и многие разработки в области политического анализа и прогнозирования, применение метода Дельфи изначально было ограничено проблематикой военно-промышленного и военно-дипломатического характера.

Возникновение метода Дельфи связано с объективно назревшей потребностью усовершенствовать методики группового принятия решений. До появления метода Дельфи наиболее распространенным способом согласования различных позиций и выработки общего мнения было традиционное совещание (очная дискуссия). Однако такой метод обладает рядом очень серьезных недостатков, большинство из которых связано с негативными психологическими эффектами межличностного общения, к которым можно отнести:

- групповое давление. Этот феномен изучен в социальной психологии (конкретнее, психологии малых групп) и заключается в том, что большинство в группе стремится навязать свою позицию меньшинству. Меньшинство же, как правило, склонно проявлять конформизм — принимать групповое мнение, а не отстаивать свою точку зрения (даже если у представи-

телей меньшинства сохраняется субъективная уверенность в ее правильности). Таким образом, результатом дискуссии может стать победа мнения большинства только потому, что это мнение большинства;

– личностные различия членов группы, определяющие способность активно отстаивать свою точку зрения и навязывать ее другим. В очной дискуссии «конкурентное преимущество», как правило, находится на стороне более активных, напористых, лучше владеющих словом и даром убеждения участников. При этом совсем не обязательно наличие у человека этих качеств свидетельствует о его более глубоком понимании обсуждаемой проблемы. Таким образом, может возобладать мнение не самых компетентных, а самых «убедительных» экспертов;

– различный формальный или неформальный статус участников обсуждения. Практически в любой группе можно выделить более авторитетных и «заслуженных» экспертов, к чьему мнению будут прислушиваться в большей степени. Так, мнение академика будет «весить» больше, чем мнение аспиранта, при этом аспирант может углубленно изучать именно поставленную проблему, а академик – иметь лишь поверхностное представление о ней. В группах, где имеется определенная иерархия (например, на совещаниях в военных ведомствах, структурах государственной службы и т. д.), весомость точки зрения начальников будет выше, чем точки зрения подчиненных (которые к тому же вряд ли будут свои точки зрения активно отстаивать);

– психологическую сложность для многих участников экспертизы изменить уже высказанную точку зрения, даже если они осознали ее недостатки. Для многих людей, особенно «заслуженных» и «авторитетных», бывает трудно взять свои слова обратно, признать ошибку, особенно если признание ошибки «работает» на укрепление позиции, например, давнего оппонента. Поэтому высоки риски того, что эксперт будет отстаивать свою точку зрения, даже убедившись в ее несостоятельности;

– неконкретность, расплывчатость итоговых оценок, выводов и заключений, присущая многим традиционным совещаниям.

Именно эти проблемы способна устранить процедура, используемая в методе Дельфи.

Основные принципы метода Дельфи:

– заочный характер взаимодействия экспертов: каждый эксперт работает индивидуально, однако полученная общая оценка является коллективной (групповой). Данный принцип направлен на устранение феномена группового давления;

– анонимность мнений экспертов: каждому участнику экспертизы предоставляется полная свобода донести свою позицию и аргументацию до всей группы, однако никто не будет знать, чья именно это позиция. Данный принцип направлен на ликвидацию «эффекта авторитетного мнения»;

– итеративность (повторяемость) экспертизы: процедура формирования групповой экспертной оценки в методе Дельфи проходит в несколько этапов, причем каждый из экспертов на каждом этапе может скорректировать собственную предыдущую оценку;

– управляемая обратная связь: эксперты могут обмениваться оценками и аргументацией, но делают это не напрямую, а через организаторов экспертизы, которые осуществляют обратную связь между экспертами, систематизируют оценки и аргументы;

– количественное оценивание и статистическая обработка экспертных оценок: оценки экспертов должны быть выражены в числовом формате. Это требуется для того, чтобы сделать результаты экспертизы максимально конкретными.

Процедура метода Дельфи.

1. Исследуемая проблема должна быть сформулирована как перечень вопросов, предполагающих ответ в виде числовой оценки, оценки по порядковой или интервальной шкале.

2. Следующая важная задача организаторов экспертизы на подготовительном этапе – сформировать состав экспертной группы, т. е. определить ее численность и персональный состав.

Специфика метода Дельфи, связанная со статистической обработкой оценок и заочным характером взаимодействия экспертов, имеет прямое влияние на комплектование экспертной группы с точки зрения ее численности. Прежде всего, количество оценок (а значит, и количество экспертов) должно быть статистически значимым. Мы не можем привлечь к процедуре Дельфи только трех экспертов, так как не сможем обработать их оценки. Соответственно, нижняя граница численности экспертной группы – 7–9 человек. В то же время у нас не задана верхняя граница, так как нет необходимости собирать экспертов в одном месте. В реальной практике использования Дельфи есть примеры, когда в экспертизе участвовало несколько сотен специалистов. Конкретное их число будет определяться спецификой рассматриваемой проблемы, общим числом компетентных экспертов, их технической доступностью и согласием на участие в экспертизе.

Также на подготовительном этапе определяется технический канал коммуникации с экспертами. На заре развития метода это была обычная почта, в настоящее время – в основном электронная почта и факсимильная связь.

3. Подготовив анкету и определив состав экспертов, можно приступить к реализации метода Дельфи.

Метод предусматривает проведение экспертного опроса в несколько туров. Во время каждого тура эксперты сообщают свое мнение и дают оценку исследуемым явлениям. При обработке информации, полученной от экспертов, все оценки располагают в порядке N_1, \dots, N_m их возрастания (или убывания), затем определяют медиану (M) и квартили (Q_1, Q_2), которые разбивают все оценки на четыре интервала, как показано на рис. 5.2.

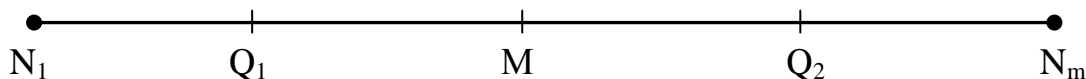


Рис. 5.2 Медиана и квартили в методе Дельфи

Под медианой понимается такое значение прогнозируемого признака, которым обладает центральный член ряда, составленного в порядке возрастания значений признака.

Под модой понимается наиболее часто встречающееся в ранжированном ряду значение прогнозируемого признака.

Квартилем называется значение прогнозируемого признака, которым обладают члены ряда под номером, представляющим $1/4$ всего ряда (нижний квартиль) и $3/4$ от всего ряда (верхний квартиль). Аналогично при необходимости определяются децили.

Предположим, что от экспертов получено какое-либо число оценок, например 11. Эти оценки упорядочиваются, скажем, в порядке убывания. За медиану принимается средний член ряда (при нечетном числе экспертов), по отношению к которому число оценок с начала и с конца ряда будет одинаковым.

При четном числе экспертов медиана равна среднему из значений оценок двух центральных экспертов. В нашем случае — нечетное число экспертов 11, медиана будет совпадать с оценкой N_6 . Затем определяются верхний и нижний квартили, т.е. интервалы $N_1 Q_1$ и $Q_2 N_{11}$. Величины этих квартилей в первом приближении равны значениям оценок ряда в интервале, равном 25% от начала и 25% от конца ряда. Таким образом, медиана и квартили образуют на оси ряда четыре интервала, среди которых два средних $Q_1 M$ и $M Q_2$ считаются наиболее предпочтительными. Полученные таким образом показатели принимаются за характеристики распределения оценок: медиана служит характеристикой группового ответа, а предпочтительный интервал квартилей показателем разброса индивидуальных оценок. Каждому эксперту сообщаются значения этих характеристик.

Экспертов, чьи оценки попадают в крайние интервалы (не лежат внутри диапазона $[Q_1; Q_2]$), просят обосновать свое мнение по поводу назначения ими оценок. С их обоснованием и выводами, не указывая, от кого они получены, знакомят остальных экспертов.

Подобная процедура позволяет специалистам изменять в случае необходимости свою оценку, принимая в расчет обстоятельства, которые они могли случайно упустить или которыми пренебрегли в первом туре опроса. Благодаря этому результаты второго и последующих туров опроса дают, как правило, меньший разброс оценок.

После получения оценок второго тура снова рассчитываются медиана и квартили.

Этот процесс продолжается до тех пор, пока продвижение в направлении повышения совпадения точек зрения не становится незначительным. После этого фиксируются расходящиеся точки зрения.

Рассмотрим пример применения метода Дельфи. Предположим, нас интересует вероятность возникновения финансовых проблем у предприятия, переходящего к производству нового вида продукции. Единственным вопросом в анкете будет: «Оцените вероятность наступления события X в период T , используя оценки в интервале от 0 до 1, где 0 – полная уверенность в том, что событие не произойдет, 1 – полная уверенность в том, что событие произойдет». Разумеется, в реальном исследовании вопросов и пояснений к ним было бы больше, однако в учебных целях ограничимся самым простым видом анкеты.

Скажем, в опросе принимают участие девять экспертов. Соответственно, по итогам первого тура мы получим девять оценок вероятности реализации события N . Таким образом, мы имеем неупорядоченный числовой ряд из девяти элементов: (1; 0,2; 0,1; 0,1; 0,6; 0,8; 0,3; 0,5; 0,8).

В методе Дельфи основу статистической обработки оценок составляет вычисление средней и вариации на порядковом уровне измерения, т. е. речь идет о вычислении медианы (середины ранжированного числового ряда) и квартилей (четвертей ранжированного числового ряда). Ранжированный по возрастанию ряд в нашем случае будет иметь вид: (0,1; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,6; 0,8; 0,8; 1).

Медиана равна 0,5, значение нижнего квартиля составляет 0,2; верхнего – 0,8 ($M = 0,5$; $Q_1 = 0,2$; $Q_2 = 0,8$).

Применительно к методу Дельфи медиана показывает общее групповое мнение, а интервал между верхним и нижним квартилями (или квартильный ранг) — разброс мнений экспертов. Оценка группы составляет 0,5 (равновероятно), интервал между верхним и нижним квартилями равен $0,8 - 0,2 = 0,6$, т. е. является очень большим. Исходя из такого значения квартильного ранга, можно констатировать, что мнение группы фактически не сформировалось, оценки очень сильно разбросаны.

Уровень неопределенности равен нулю в двух случаях: если вероятность события равна 0 и 1. Иными словами, неопределенность отсутствует, когда мы полностью уверены либо в том, что событие реализуется, либо в том, что оно не реализуется. Соответственно, максимального уровня неопределенности достигает в ситуации равновероятности – 0,5. По мере удаления от крайних значений (0 и 1) и приближения к значению 0,5 неопределенность возрастает.

Таким образом, по итогам первого тура экспертизы мы имеем не только большой разброс оценок, но и ситуацию максимальной неопределенности относительно наступления данного события в указанные сроки. Решение, которое принимается руководителями экспертизы, в данном случае однозначно: экспертиза должна быть продолжена.

Во втором туре экспертов знакомят с обобщенными результатами первого тура (разброс оценок, иногда средняя) и просят ответить на тот же самый вопрос о вероятности наступления события. Однако здесь возникает существенное дополнение: оценка должна быть дополнена определенным набором аргументов. Технически здесь имеется два варианта:

1. Аргументировать выставленную оценку просят всех экспертов.

2. Аргументацию просят только у тех экспертов, чьи оценки выходят за интервал между квантилями, т. е. являются крайними. В нашем случае это два эксперта, поставившие оценки 0,1, и один эксперт, поставивший оценку 1.

Второй вариант оптимален в случае, если к экспертизе привлекается сравнительно большое число экспертов и оценки существенной их части оказываются вне интервала между квантилями. Тогда мы получим полноценный набор аргументов, с одной стороны, в пользу высокой, с другой – в пользу низкой вероятности реализации события. Получать аргументы тех экспертов, чьи оценки оказались внутри интервала, в такой ситуации большого смысла нет: их аргументация, скорее всего, будет комбинацией аргументов «крайних» экспертов.

Однако в нашем случае, когда число привлеченных экспертов невелико и оценки всего трех из них находятся за пределами квантального ранга, целесообразно собрать аргументы всех экспертов. Аргументы формулируются экспертами в том же режиме, что и весь процесс экспертизы: заочно, анонимно и индивидуально. Собирает, обобщает и систематизирует аргументы группа организаторов процедуры Дельфи. Основное содержание этой работы: объединение сходных аргументов, удаление повторяющихся, разбиение всех аргументов на две группы: в пользу повышения или понижения вероятности наступления события X.

В результате второго тура имеем:

– новые оценки экспертов. Они могут совпадать с оценками первого тура, а могут и не совпадать. Как правило, от первого тура ко второму оценки меняются незначительно, поскольку эксперты еще не успели ознакомиться с аргументацией своих коллег. Пусть в нашем случае получились следующие оценки: (0,1; 0,2; 0,2; 0,3; 0,6; 0,7; 0,8; 0,8; 0,9). Тогда статистика второго тура: $M = 0,6$; $Q_1 = 0,2$; $Q_3 = 0,8$; квантальный ранг = 0,6;

– два систематизированных перечня аргументов: в пользу повышения и понижения оценки вероятности наступления события. Авторство аргументов не указывается.

Все полученные результаты доводятся до участников экспертизы (характерное проявление управляемой обратной связи), и начинается третий тур Дельфи. В третьем туре, как и во втором, от экспертов требуется вновь оценить вероятность события и дать перечень аргументов. В пояснительной записке к анкете, как правило, указывается, что от экспертов ждут либо новых аргументов, либо усиления, дополнения или конкретизации аргументов, использованных во втором туре.

Обычно именно третий тур экспертизы по методу Дельфи является переломным: получив значительный объем информации от своих коллег по итогам второго тура, эксперты имеют больше оснований скорректировать собственные оценки. Общий «сдвиг» в результатах экспертизы должен быть значительно более существенным по сравнению со вторым туром.

Предположим, оценки третьего тура таковы: (0,1; 0,3; 0,5; 0,5; 0,7; 0,7; 0,8; 0,9; 0,9).

Статистика третьего тура соответственно: $M = 0,7$; $Q_1 = 0,5$; $Q_2 = 0,8$; квартильный ранг = 0,3.

Анализируя эту статистику, мы видим две принципиальные тенденции:

- общее мнение группы сдвигается от равновероятной оценке в сторону повышения вероятности реализации события (0,7). При этом в оценке реализации события сокращается уровень неопределенности;

- мнение группы становится более консолидированным. Интервал между квартилями по сравнению со вторым туром существенно сокращается (0,6 и 0,3).

Итерации (новые туры) проводятся в методе Дельфи по тому же принципу, что второй и первый тур. Решение об окончании экспертизы принимается тогда, когда смещения в оценках перестают быть существенными. Так, если в четвертом туре мы имеем оценки: (0,1; 0,5; 0,6; 0,6; 0,7; 0,7; 0,8; 0,8; 0,8) и статистику: $M = 0,7$; $Q_1 = 0,6$; $Q_2 = 0,8$; квартильный ранг = 0,2, – можно констатировать, что групповое мнение сформировалось. Смещение оценок по сравнению с третьим туром незначительно, общее групповое мнение не изменилось, интервал между квартилями незначителен. Таким образом, эксперты в целом согласились, что вероятность наступления события N в указанные сроки составляет 0,7; его реализация «скорее вероятна».

Динамику развития экспертизы в методе Дельфи полезно представить визуально. В таблице 5.2 хорошо видны «траектории» оценок экспертов, формирование более консолидированного мнения и общий сдвиг в сторону медианы 0,7. Хорошо видна также «изолированная позиция»: один из экспертов ни разу не изменил свою оценку (0,1), несмотря на ее сильное расхождение с общегрупповым мнением.

Таблица 5.2

Оценки экспертов в турах с 1 по 4

Эксперты	Тур 1	Тур 2	Тур 3	Тур 4
1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,1	0,2	0,3	0,5
3	0,2	0,2	0,5	0,6
4	0,3	0,3	0,5	0,6
5	0,5	0,6	0,7	0,7
6	0,6	0,7	0,7	0,7
7	0,8	0,8	0,8	0,8
8	0,8	0,8	0,9	0,8
9	1	0,9	0,9	0,8

Возможны ситуации, когда сближение оценок либо не происходит (таблица 5.3), либо происходит в крайних полюсах (таблица 5.4).

Таблица 5.3

Случай, когда оценки экспертов не сближаются

Эксперты	Тур 1	Тур 2	Тур 3	Тур 4
1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,2	0,1	0,1	0,1
3	0,3	0,3	0,2	0,1
4	0,4	0,3	0,2	0,2
5	0,5	0,5	0,5	0,5
6	0,6	0,7	0,8	0,9
7	0,7	0,8	0,8	0,9
8	0,8	0,8	0,9	1
9	1	1	1	1

Таблица 5.4

Случай, когда сближение оценок экспертов происходит в крайних полюсах

Характеристики распределения оценок	Тур 1	Тур 2	Тур 3	Тур 4
Q ₁	0,3	0,3	0,2	0,1
M	0,5	0,5	0,5	0,5
Q ₂	0,7	0,8	0,8	0,9

В данном случае результат экспертизы – медиана четвертого тура 0,5 – если что-то и отражает, то только максимальный уровень неопределенности. Оценки экспертов четко консолидированы на полюсах очень высокой и очень низкой вероятности реализации события. Полученная итоговая статистика практически бесполезна, однако нельзя сказать, что проделанная работа была полностью напрасной. В ходе процедуры Дельфи по крайней мере четко определились полярные позиции и сопутствующие им аргументы, что понадобится в процессе дальнейшего анализа ситуации.

Метод Дельфи наиболее целесообразен при количественных оценках отдельных рисков и всего проекта в целом, определении вероятности наступления рисков событий, оценке величины потерь, вероятности попадания потерь в определенный интервал и т.п.

Процедуры, используемые в методе Дельфи, характеризуются тремя основными чертами: анонимностью, регулируемой обратной связью и групповым ответом. Анонимность достигается применением специальных вопросников или другими способами индивидуального опроса, регулируемая обратная связь осуществляется за счет проведения нескольких этапов

опроса, причем результаты каждого этапа обрабатываются и сообщаются экспертам. С помощью статистических методов группового ответа уменьшается статистический разброс индивидуальных оценок и получается групповой ответ, в котором правильно отражено мнение каждого эксперта.

В последние годы разработан ряд модификаций метода Дельфи. В этих модификациях изменяются многие элементы методики, используемой в классическом методе Дельфи, но принцип группового ответа соблюдается.

Одна из модификаций метода Дельфи ориентирована на сокращение времени, затрачиваемого на экспертизу. Метод Дельфи при всех его достоинствах достаточно громоздок и требует значительных временных ресурсов. Методика экспресс-Дельфи сохраняет все базовые принципы классического подхода, но предполагает выполнение всей процедуры за несколько часов, что требует соответствующего технического обеспечения. Каждый эксперт в течение отведенного на экспертизу времени находится за индивидуальным компьютерным терминалом; все терминалы объединены в общую сеть, замкнутую на руководителя экспертизы. От организаторов экспертизы требуется особая оперативность в обработке оценок и систематизации аргументов, так как все итерации должны уложиться в сравнительно ограниченный промежуток времени. Недостаток экспресс-Дельфи по сравнению с традиционной процедурой очевиден. Эксперту не дается времени действительно глубоко обдумать предложенную проблему, обстоятельно проанализировать позиции и аргументы других членов группы. Кроме того, методика сложна организационно и технически.

Поэтому в общем случае рекомендуется проведение экспертизы в соответствии с традиционным подходом.

Итак, в методе «Дельфи» сделана попытка усовершенствовать групповой подход к решению задач прогноза или оценки путем взаимной критики субъективных взглядов, высказываемых отдельными специалистами, без непосредственных контактов между ними и при сохранении анонимности мнений или аргументации в защиту этих мнений. Это позволяет исключить влияние авторитетных и «напористых» участников на суждение остальных, а также уменьшить или исключить явление «сдвига риска».

5.4. Определение обобщенных оценок экспертов

После проведения опроса группы экспертов осуществляется обработка полученной информации. В нашем случае исходной информацией для обработки являются числовые данные, полученные в результате непосредственной оценки и выражающие мнения экспертов. Целью обработки является получение обобщенных данных (групповой экспертной оценки) для их дальнейшего использования.

Методы получения обобщенной оценки экспертов.

1. Вычисление среднего значения.

Например, если речь идет о вероятности наступления рискованного события (p) и i -й эксперт указывает для этой вероятности значение p_i , то простейший способ получения обобщенной оценки состоит в вычислении средней вероятности:

$$P = \sum_{i=1}^m p_i / m, \quad (5.8)$$

где m – число экспертов, участвующих в экспертизе.

2. В методе Дельфи в качестве обобщенного мнения принимается медиана оценок последнего тура опроса экспертов.

3. Можно рассчитать и средневзвешенное значение оценок, если попытаться учесть вес (компетентность, достоверность) самого эксперта, который определяется на основе предыдущей деятельности (количество верных ответов к общему количеству), либо на основе других методов — «самооценка» экспертом своих знаний в области заданных вопросов, квалификация, должность, ученое звание и т.д.

$$D_i = \frac{n_i}{N_i}, \quad (5.9)$$

где D_i – компетентность (достоверность) i -го эксперта;

n_i – число опросов, когда эксперт дал приемлемое практикой значение;

N_i – общее число случаев участия i -го эксперта в экспертизе.

Обобщенная оценка экспертов (P) в этом случае рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{p_1 D_1 + p_2 D_2 + \dots + p_m D_m}{D_1 + D_2 + \dots + D_m} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i D_i}{\sum_{i=1}^m D_i}, \quad (5.10)$$

где p_i – оценка i -го эксперта;

D_i – компетентность i -го эксперта.

Существуют различные приемы оценки компетентности эксперта (помимо формулы 5.9), выбор которых определяется как характером решаемой задачи, так и возможностями проведения конкретного экспертного опроса. В общем случае значения веса, приписываемого i -му эксперту, интерпретируются как вероятность задания им достоверной оценки. В этом случае: $0 < D_i < 1$.

5.5. Оценка согласованности мнений экспертов

Важным моментом экспертных процедур является оценка согласованности действий экспертов и достоверности экспертных оценок. Существующие способы определения достоверности экспертных оценок основаны на предположении, что в случае согласованности действий экспертов достоверность оценок гарантируется.

Наиболее часто для этих целей используют коэффициент конкордации (от фр. *concorde* – согласие), величина которого позволяет судить о степени согласованности мнений экспертов и, как следствие, достоверности их оценок.

Коэффициент конкордации (согласованности) М. Кендалла (множественный коэффициент ранговой корреляции) применяют для определения тесноты связи между произвольным числом ранжированных признаков.

Коэффициент конкордации рассчитывается по следующей формуле:

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n (R_j - \bar{R})^2}{m^2(n^3 - n)}, \quad (5.11)$$

где 12 – постоянная величина в формуле расчета коэффициента конкордации, предложенной М. Кендаллом;

n – число показателей (число оцениваемых объектов (испытуемых));

m – число ранговых последовательностей (количество экспертов), ранговые последовательности – это мнения экспертов;

R_j – сумма баллов (рангов) j -го показателя;

\bar{R} – средняя сумма баллов (рангов) всех показателей.

Величина коэффициента конкордации может меняться в пределах от 0 до 1, причем его равенство единице означает полную согласованность мнений экспертов, а равенство нулю означает, что связи между оценками, полученными от разных экспертов, не существует. В случае, если коэффициент конкордации меньше 0,2 - 0,4 говорят о слабой согласованности экспертов, а при коэффициенте конкордации, большем > 0,6 - 0,8, можно говорить о существовании сильной согласованности экспертов.

Слабая согласованность обычно является следствием следующих причин:

– в рассматриваемой группе экспертов действительно отсутствует общность мнений;

– внутри группы существуют коалиции с высокой согласованностью мнений, однако обобщенные мнения коалиций противоположны.

Пример расчет коэффициента конкордации.

Экспертная комиссия из 5 человек проранжировала 7 инвестиционных проектов по степени риска (ранг 1 присваивался наиболее рискованному проекту). Ранговые последовательности (мнения экспертов о ранжировании проектов по степени риска) приведены в таблице 5.5. Требуется вычислить коэффициент конкордации и охарактеризовать степень согласованности мнений экспертов.

Решение. В расчетную таблицу 5.5 заносим экспертные оценки, ранговые суммы R_j (итоговые суммы баллов по каждому проекту), отклонения суммы рангов от средней суммы рангов всех показателей $R_j - \bar{R}$, $(R_j - \bar{R})^2$.

Расчет коэффициента конкордации

Инвестиционные проекты (п)	Эксперты (m)					R _j	R _j - \bar{R}	(R _j - \bar{R}) ²
	1	2	3	4	5			
1	1	1	2	1	3	8	-12	144
2	3	2	1	2	1	9	-11	121
3	4	5	7	4	5	25	5	25
4	2	3	5	6	4	20	0	0
5	6	6	6	3	2	23	3	9
6	7	4	4	5	6	26	6	36
7	5	7	3	7	7	29	9	81
Итого						140		416

Средняя сумма рангов всех проектов равна $\bar{R} = \frac{140}{7} = 20$.

В качестве контроля используем выражение $\bar{R} = \frac{1}{2}m(n+1) = \frac{5 \cdot 8}{2} = 20$.

Коэффициент конкордации Кендалла, определенный по формуле 5.11, равняется:

$$W = \frac{12 \cdot 416}{5^2(7^3 - 7)} = 0,594.$$

Значение коэффициента конкордации говорит о средней согласованности мнений экспертов.

Можно рассчитать показатели согласованности мнений экспертов относительно средней оценки количественных характеристик: дисперсию оценок и среднеквадратическое отклонение.

Дисперсия показывает средний квадрат отклонений индивидуальных экспертных оценок от обобщенной оценки и вычисляется по формуле:

$$D_i = \frac{1}{m} \left(\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_i^t)^2 \right), \quad i = \overline{1, n}, \quad (5.12)$$

где x_{ij} – индивидуальная оценка j -го эксперта в i -ый интервал времени;

x_i^t – итоговая обобщенная экспертная оценка в i -ый интервал времени.

При определении согласованности мнений экспертов более показательной характеристикой является среднеквадратическое отклонение, показывающее абсолютную меру вариации признака и рассчитывающееся по формуле:

$$\sigma_i = \sqrt{D_i}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (5.13)$$

где D_i – дисперсия оценок в i -ый интервал времени.

Если в соответствии с принятыми критериями мнения экспертов можно считать согласованными, то данные ими оценки принимаются и используются в процессе подготовки и реализации управленческих решений.

Если полученные оценки нельзя считать достоверными, следует повторить опрос заново. Если и это не дает желаемых результатов, следует уточнить исходные данные и (или) изменить состав группы экспертов.

Учитывая большую условность метода экспертных оценок, некоторые специалисты относятся к нему с недоверием, считая, что нет гарантии того, что полученные оценки достоверны. Действительно, точно оценить достоверность полученных результатов нельзя. Вместе с тем, существующие способы определения достоверности экспертных оценок основаны на предположении, что в случае согласованности действий экспертов достоверность оценок гарантируется.

В действительности это не всегда так, и можно привести примеры, когда отдельные эксперты, не согласные с мнением большинства, давали правильные оценки.

Однако, как показала практика использования экспертных оценок, в подавляющем большинстве случаев при согласованности мнений экспертов их оценки оказывались правильными.

Причины погрешностей метода экспертных оценок:

- погрешности, вносимые недостатком информации об исследуемом объекте;
 - погрешности, вносимые недостаточной компетентностью экспертов;
 - погрешности, обусловленные заинтересованностью экспертов в результатах экспертизы, что обязательно скажется на их достоверности.
- Наличие такого рода погрешностей может значительно исказить оценки.

Устранение указанных недостатков достигается использованием соответствующих методов и, в первую очередь, посредством правильной организации экспертной процедуры, начиная от подбора экспертов до обработки их мнений.

Характерными особенностями методов экспертных оценок и моделей их реализации как инструмента научного решения сложных неформализуемых проблем являются:

- научно обоснованная организация всех этапов экспертизы, обеспечивающая эффективность работы на каждом из этапов;
- применение количественных методов, как при организации экспертизы, так и при оценке суждений экспертов на основе формальной групповой обработки результатов их мнений.

Эти особенности отличают методы экспертных оценок от обычной давно известной экспертизы, применяемой в различных сферах человеческой деятельности.

Здесь следует отметить важную роль организаторов экспертизы, в задачи которых входят:

- постановка проблемы, определение целей и задач экспертизы, ее границ и основных этапов;
- разработка процедур экспертизы, в наибольшей степени соответствующей характеру решаемой проблемы;
- отбор экспертов, проверка их компетентности и формирование групп экспертов;
- проведение опроса и согласование оценок; формализация полученной информации, ее обработка, анализ и интерпретация.

От правильной организации экспертизы в значительной степени зависит эффективность результатов, полученных посредством экспертных оценок, в т.ч. и достоверность этих оценок.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение метода экспертных оценок. В чем его основные отличия от других групп методов оценки риска?
2. В каких ситуациях следует прибегать к использованию метода экспертных оценок?
3. В чем основные различия индивидуальной и групповой экспертной оценки? Назовите их сильные и слабые стороны.
4. Перечислите этапы групповой экспертизы.
5. Какие характеристики экспертов следует учитывать при формировании экспертной группы?
6. Поясните суть метода формирования экспертной группы на основе относительных коэффициентов компетентности. Почему рассчитываемые в нем коэффициенты компетентности называются относительными?
7. Как количественно можно оценить достоверность эксперта?
8. Проиллюстрируйте зависимость достоверности экспертного опроса от количества экспертов.
9. Какие основные методы получения экспертной информации вы знаете? Назовите сильные и слабые стороны каждого из методов.
10. Поясните суть метода получения групповых экспертных оценок, называемого методом Дельфи. Назовите известные вам модификации метода Дельфи.
11. Какие вы знаете методы определения обобщенных оценок экспертов? В чем они заключаются?
12. Как производится оценка согласованности мнений экспертов при помощи коэффициента конкордации М. Кендалла?
13. Назовите основные причины возникновения погрешностей в методе экспертных оценок и пути их устранения.

6. ОЦЕНКА РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

6.1. Основные определения и классификация рисков инвестиционного проектирования

Однако будущее развитие событий, связанных с реализацией инвестиционного проекта, всегда не однозначно. Поэтому необходимо учитывать неопределенность и риск проекта. Под неопределенностью будем понимать неоднозначность события в будущем, состояние нашего незнания по развитию событий. Неопределенность инвестиционного проекта – это неполнота и неточность информации об условиях реализации проекта. Неопределенность – объективное явление. Полное исключение неопределенности невозможно.

Любая коммерческая деятельность сопряжена с определенным риском, это в полной мере относится и к инвестиционной деятельности. Ниже приведены различные определения инвестиционного риска.

Инвестиционный риск – это вероятность отклонения в меньшую сторону величины фактического инвестиционного дохода от величины ожидаемого дохода: чем изменчивее и шире шкала колебаний возможных доходов, тем выше риск, и наоборот.

Риск инвестиционного проекта – возможность возникновения таких условий, которые приведут к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта.

Риск инвестиционного проекта – комплекс возможных обстоятельств, которые могут стать причиной снижения эффективности (доходности) проекта или его полной неосуществимости. По своей природе риск - это некоторое вероятностное событие, которое может случиться, и связано с неопределенностью. Риск можно "измерять": есть возможные исходы событий и вероятности их осуществления. Полная неопределенность присутствует, когда оценка вероятностей не представляется возможной.

Инвестиционная деятельность, как разновидность коммерческой, имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать. Эти особенности следующие:

– инвестиции могут направляться в самые различные инвестиционные мероприятия, которые существенно разнятся как по степени доходности, так и по риску, поэтому возникает необходимость оптимизации портфеля инвестиции;

– на результаты инвестиционной деятельности влияют самые разнообразные факторы, которые отличаются между собой как по степени влияния на уровень риска, так и неопределенности;

– жизненный цикл инвестиционного проекта может быть достаточно длительным и исчисляться несколькими годами, в связи с этим учесть все возможные факторы достаточно сложно;

– для определения инвестиционного риска и принятия мероприятий по предотвращению негативных событий, в большинстве случаев отсутствует статистическая информация в полном объеме за предшествующий период.

Управление рисками (риск-менеджмент) – последовательность действий, позволяющая соблюдать разумные сочетания рисков и выгод проектов. Цель управления рисками – снижение рисков проекта.

Риски инвестиционных проектов возникают по следующим причинам:

1. Недостаток информации.
2. Наличие элементов случайности (непредсказуемость).
3. Сознательное противодействие со стороны внутренней и внешней среды проекта (конкурентов, сотрудников, властей, подрядчиков и т.д.).

Риски инвестиционного проекта должны быть идентифицированы, оценены, далее следует разработать план мероприятий по их уменьшению и ликвидации последствий от событий, которые могут наступить в результате реализации рисков. Таким образом, управление рисками проходит через следующие этапы.

1. Идентификация (определение) факторов рисков.
2. Оценка и анализ факторов рисков (количественный и качественный).
3. Планирование мероприятий по уменьшению рисков и ликвидации последствий от событий, которые могут наступить в результате реализации рисков.
4. Мониторинг (контроль) действий по управлению рисками.
5. Выбор методов управления рисками и последовательности их применения.
6. Накопление и обработка ретроспективной информации о рискованных ситуациях и последствиях проявления рисков, выработка рекомендаций для учета полученного опыта в будущем.

Итак, становимся более подробно на первом этапе: идентификация риска. Идентификация риска возможна только на основании проведенной классификации рисков.

Под классификацией риска следует понимать распределение риска на конкретные группы по определенным признакам для достижения поставленных целей.

Научно-обоснованная классификация позволяет четко определить место каждого риска в общей системе. В связи с этим создается возможность управления рисками и выработки конкретных мер по их предотвращению. При этом каждому риску соответствует своя система приемов управления риском.

I. Наиболее распространенной классификацией рисков является классификация, предложенная Балабановым И.Т. [1], Данная классификация уже рассмотренная нами в п. 1.4 и приложении 1 представленного учебного пособия.

По приведенной классификации интересующие нас инвестиционные риски подразделяются на:

- риск упущенной выгоды;

- риск снижения доходности;
- риск прямых финансовых потерь.

II. Классификация рисков в соответствии с фазой проекта, на которой они возникают.

Риски прединвестиционной фазы

1. Выбор неправильной стратегии инвестиционного решения.
2. Ошибки на этапе бизнес-планирования (правовые, технические, в экономических расчетах и т.д.).
3. Ошибки на этапе проектирования:
 - ошибки в выборе технологии и оборудования;
 - ошибки в календарном планировании;
 - недостатки в координации работ.
4. Неудовлетворительный отбор инвесторов и кредиторов, что может привести к сложностям с финансированием и кредитованием.

Риски инвестиционной фазы

1. Риск превышения сметной стоимости проекта.
2. Риск задержки сдачи объекта.
3. Риск низкого качества работ.

Основные причины возникновения рисков на инвестиционной фазе:

1. неудовлетворительный выбор поставщиков и подрядчиков;
2. недопоставки материалов и техники;
3. неквалифицированная рабочая сила;
4. труднодоступность объекта;
5. нескоординированная работа;
6. слабое управление;

Риски эксплуатационной фазы

1. Производственные риски:
 - технологические;
 - управленческие;
 - риски, связанные с обеспечением сырьем и энергией (сбои в снабжении, некачественные ресурсы, изменение цен на сырье, энергию и комплектующие);
 - транспортные.
2. Коммерческие риски (риски реализации проектного продукта), несоответствие цен и качества продукции рыночным ожиданиям.
3. Экологические и другие риски гражданской ответственности.
4. Финансовые риски:
 - кредитный риск;
 - риск изменения процентной ставки;
 - валютный риск;
 - риск перевода за рубеж выручки;
 - риск конвертации валюты.

Риски ликвидационной фазы

1. Риск финансирования и рефинансирования работ по закрытию проекта и устранению последствий.

2. Риски возникновения гражданской ответственности (экологические и другие).

Риски, присущие всем фазам инвестиционного проекта

1. Природно-естественные риски.

2. Политические и социальные риски.

3. Экологические риски.

4. Риски возникновения форс-мажорных обстоятельств.

5. Незрелость гражданского и корпоративного законодательства.

Кратко классификация рисков по стадиям инвестиционного проекта приведена на рис. 6.1.



Рис. 6.1 Классификация рисков по фазам инвестиционного проекта

Последствия некоторых из инвестиционных рисков, способы страхования риска, в зависимости от стадий проектирования представлены в табл. 6.1.

Принятие инвестиционного решения во многом зависит от отношения инвестора, что для него более важно: доходность или риск. Это отношение зависит от индивидуальной склонности инвестора к риску и предпочтений в конкретной ситуации. Чем больше риск проекта, тем больше должна быть ожидаемая доходность проекта, которая могла бы компенсировать риск.

Таблица 6.1

Риски по стадиям инвестиционного проекта

Источники риска	Последствия риска	Способы страхования риска	Учет рисков при расчетах эффективности и надежности
Прединвестиционная фаза			
1. Ошибки проектирования	Увеличение продолжительности проектирования, увеличение инвестиционных затрат, снижение эффективности	Привлечение проектировщиков с высокой репутацией, заключение контрактов «под ключ», включающий защитные оговорки (штрафы, неустойки и т.д.)	Сдвиг интервалов планирования, изменение инвестиционных затрат, уменьшение потока выручки от реализации
2. Неудовлетворительный отбор инвесторов и кредиторов	Сложности с финансированием и кредитованием	Изучение информации о инвесторах и кредиторах, наличие дополнительных инвесторов и кредиторов	Сдвиг интервалов планирования, увеличение стоимости привлеченных средств
Инвестиционная фаза			
1. Неудовлетворительный выбор подрядчика	Рост сметной стоимости объекта, увеличение продолжительности строительства, невыпуск продукции относительно запланированного, снижение качества продукции	Анализ репутации подрядчика	Уменьшение потока выручки от реализации
2. Неудовлетворительный выбор поставщика	Срыв сроков поставки, увеличение цены на поставляемую продукцию	Защитные оговорки в контрактах, анализ репутации поставщиков	Сдвиг интервалов планирования, увеличение инвестиционных затрат

Источники риска	Последствия риска	Способы страхования риска	Учет рисков при расчетах эффективности и надежности
Эксплуатационная фаза			
1. Товар неудовлетворительного качества	Сокращение потока доходов	Защитные оговорки в контрактах, независимая экспертиза продукции, сертификация товаров	Сокращение выручки от реализации
2. Несоответствие цен и объектов продукции потребностям рынка	Снижение продажных цен	Наличие контрактов с потребителями, совершенствование собственной системы сбыта, наличие запаса по цене	Сокращение выручки от реализации, увеличение себестоимости продукции
3. Изменение цен на сырье, энергию и комплектующие	Увеличение себестоимости продукции	Защитные оговорки в контракте	Увеличение себестоимости продукции

По степени готовности инвесторов к инвестиционному риску их можно разделить на следующие группы:

1. Консервативный инвестор – для него самое главное обеспечить надежность вложений, поэтому стремится к минимизации возможных рисков и принятию соответствующих мер.

2. Умеренно-агрессивный инвестор – для него важно обеспечить защиту инвестиций, но в тоже время, он стремится к достаточно высокой доходности, таким образом, его поведение характеризуется достаточным риском.

3. Агрессивный инвестор – для него самое главное обеспечить высокую доходность вложений, поэтому, он ориентируется на высоко рисковые вложения. Его поведение характеризуется повышенной склонностью к риску.

4. Опытный инвестор – обладает профессиональными знаниями, опытом, больше всего ценит стабильный рост вложенного капитала при высокой его ликвидности. Общая линия поведения – обоснованный риск.

5. Изогранный игрок – стремится к максимальному доходу, даже при угрозе потери капитала.

При организации инвестиционного процесса всегда необходимо обращать внимание на линию поведения ведущего специалиста в инвестиционном процессе (лица, принимающего решения).

Далее рассмотрим различные методы оценки риска инвестиционного проекта.

6.2. Имитационная модель учета риска

В этом методе денежный поток инвестиционного проекта/проектов изменяется в большую или меньшую сторону от наиболее вероятного значения в зависимости от возможного улучшения или ухудшения условий реализации инвестиционного проекта. По этой причине метод называется имитационным моделированием или методом анализа сценариев.

Методика состоит в следующем.

1. По каждому проекту эксперты оценивают три варианта денежного потока: пессимистический, наиболее вероятный, оптимистический.

2. Для каждого варианта рассчитывается значение чистого дисконтированного дохода (ЧДД), т.е. получают три величины: ЧДД пессимистический (ЧДД₁), ЧДД наиболее вероятный (ЧДД₂) и ЧДД оптимистический (ЧДД₃).

3. Для каждого проекта рассчитывается размах вариации ЧДД

$$\text{Var} = \text{ЧДД}_3 - \text{ЧДД}_1 \quad (6.1)$$

Наиболее рискованным проектом считается тот, у которого размах вариации Var больше. А принятие окончательного решения о выборе будет делаться на основе полученных данных и каких-то дополнительных соображений, неучтенных в анализе риска получения ЧДД. Если речь идет об одном проекте, то Var сравнивают с аналогичным проектом в прошлом или с похожими проектами в смежных отраслях.

Иногда этот метод развивается дальше в следующем направлении:

4. Эксперты устанавливают вероятность появления каждой из трех ситуаций: пессимистической, наиболее вероятной, оптимистической, т.е. задают частоты p_1, p_2, p_3 ($p_1 + p_2 + p_3 = 1$).

5. Рассчитывается среднее значение чистого дисконтированного дохода ($\overline{\text{ЧДД}}$), его среднеквадратическое отклонение $\sigma(\text{ЧДД})$ и коэффициент вариации по формулам:

$$\overline{\text{ЧДД}} = p_1 \cdot \text{ЧДД}_1 + p_2 \cdot \text{ЧДД}_2 + p_3 \cdot \text{ЧДД}_3; \quad (6.2)$$

$$\sigma(\text{ЧДД}) = \sqrt{\sum_1^3 (\text{ЧДД}_i - \overline{\text{ЧДД}})^2 p_i} \quad (6.3)$$

$$V = \sigma(\text{ЧДД}) / \overline{\text{ЧДД}} \quad (6.4)$$

Наиболее рискованным считается вариант инвестиционного проекта, у которого $V(\text{ЧДД})$ наибольшая. И если не учитываются иные обстоятельства, кроме рассмотренных, то принимается вариант с минимальной вариацией.

Пример. Предприятие имеет возможность осуществить два альтернативных проекта. Срок реализации каждого равен 4 годам. Размер инвестиций одинаков – 20 млн. руб. Цена капитала 8 % годовых. Исходные и расчетные данные приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

**Пессимистический, наиболее вероятный и оптимистический
денежные потоки инвестиционных проектов**

Показатель	Проект А	Проект В
1. Инвестиции, млн. руб.	30,0	30,0
2. Экспертная/расчетная оценка среднегодовых доходов, млн. руб./год	11,1	10,5
– пессимистическая	12,45	15,6
– наиболее вероятная	14,25	17,7
– оптимистическая		
3. Оценка ЧДД, млн. руб.		
– пессимистическая	-1,395	-2,94
– наиболее вероятная	2,085	10,2
– оптимистическая	6,72	15,6
4. Размах вариации (ЧДД _{опт} – ЧДД _{пес})	8,115	18,54

Решение. Схема денежных потоков является аннуитетом: в 0-й год инвестиции, а затем три года равные притоки денег. Поэтому ЧДД рассчитываются как аннуитеты. Например, $ЧДД_{пес}^A = 4,395$ определено следующим образом:

$$ЧДД_{пес}^A = -30 + 11,1 \frac{1-1,08^3}{0,08} = -30 + 28,605 = -1,395 \text{ млн. руб.}$$

Аналогично считаются $ЧДД_{н.в.}^A$, $ЧДД_{опт}^A$, а также три значения ЧДД для проекта В. Размах вариации проектов равен:

$$\text{Var A} = 6,72 - (-1,395) = 8,115 \text{ млн. руб.};$$

$$\text{Var B} = 15,6 - (-2,94) = 18,54 \text{ млн. руб.}$$

Проект В более доходен: $ЧДД_{н.в.}^B = 10,2$; $ЧДД_{н.в.}^A = 2,085$ млн. руб., но он и более рискован: $\text{Var B} = 18,54$; $\text{Var A} = 8,115$. Поэтому принятие решения о выборе проекта (А или В) зависит от склонности инвестора к риску или других обстоятельств, которые не отражены в расчетах.

Так решается задача в рамках п.п. 1-3 методики. Решение задачи в рамках п.п. 1-5 выглядит так. Составляется таблица с экспертными оценками осуществления пессимистических, наиболее вероятных и оптимистических условий и по ней проводятся расчеты (таблица 6.3).

Таблица 6.3

Экспертные оценки вероятности риска

Проект А		Проект В	
ЧДД, млн. руб.	Экспертная оценка вероятности, p_i	ЧДД, млн. руб.	Экспертная оценка вероятности, p_i
$ЧДД_{пес} = -1,395$	0,1	$ЧДД_{пес} = -2,94$	0,05
$ЧДД_{н.в.} = 2,085$	0,6	$ЧДД_{н.в.} = 10,2$	0,7
$ЧДД_{опт} = 6,72$	0,3	$ЧДД_{опт} = 15,6$	0,25

По данным таблицы рассчитываем:

$$\overline{\text{ЧДД}}_A = -0,1 \cdot 1,395 + 0,6 \cdot 2,085 + 0,3 \cdot 6,72 = 3,127 \text{ млн. руб.}$$

$$\overline{\text{ЧДД}}_B = -0,05 \cdot 2,94 + 0,7 \cdot 10,2 + 0,25 \cdot 15,6 = 10,893 \text{ млн. руб.}$$

$$\sigma(\text{ЧДД}_A) =$$

$$= \sqrt{(-1,395 - 3,127)^2 \cdot 0,1 + (2,085 - 3,127)^2 \cdot 0,6 + (6,72 - 3,127)^2 \cdot 0,3} =$$

$$= 2,55 \text{ млн. руб.}$$

$$\sigma(\text{ЧДД}_B) =$$

$$= \sqrt{(-0,05 - 10,893)^2 \cdot 0,05 + (10,2 - 10,893)^2 \cdot 0,7 + (15,6 - 10,893)^2 \cdot 0,25}$$

$$= 3,915 \text{ млн. руб.}$$

$$V_A = \frac{\sigma(\text{ЧДД}_A)}{\overline{\text{ЧДД}}} = \frac{2,55}{3,127} = 0,815; \quad V_B = \frac{3,915}{10,983} = 0,359$$

Проект В более рискован, чем проект А, если риск измерять показателем σ (о чем говорилось выше). Но σ является абсолютной оценкой, зависящей от масштаба проекта. Более правильно измерять риск через относительный показатель V , показывающий размер отклонений в расчете на единицу эффекта. С этих позиций проект В менее рискован, чем проект А ($V_B = 0,359 < 0,815 = V_A$), и поэтому должен быть принят.

6.3. Анализ чувствительности инвестиционного проекта

Цель анализа чувствительности состоит в сравнительном анализе влияния различных факторов на ключевой показатель, например на показатели эффективности инвестиционного проекта: чистый дисконтированный доход, внутреннюю норму доходности и др.

Последовательность проведения анализа чувствительности.

1. Выбор ключевого показателя эффективности инвестиций, в качестве которого может служить внутренняя норма доходности (ВНД) или чистый дисконтированный доход (ЧДД).

2. Выбор факторов, относительно которых разработчик инвестиционного проекта не имеет однозначного суждения (т. е. находится в состоянии неопределенности). Типичными являются следующие факторы:

- капитальные затраты и вложения в оборотные средства,
- рыночные факторы: цена товара и объем продаж,
- компоненты себестоимости продукции,
- время строительства и ввода в действие основных средств.

3. Установление номинальных значений неопределенных факторов; диапазона изменения значений неопределенных факторов (нижнего и верхнего пределов, заданных в процентах от номинального значения); шага изменения факторов (в процентах от номинального значения).

4. Расчет ключевого показателя для всех рассматриваемых значений неопределенных факторов в пределах установленного диапазона и с заданным шагом.

5. Построение графика чувствительности для всех неопределенных факторов. В западном инвестиционном менеджменте этот график носит

название “Spider Graph”. Ниже на рис. 6.2 приводится пример такого графика для трех факторов.

Данный график позволяет сделать вывод о наиболее критических факторах (переменных) инвестиционного проекта, с тем, чтобы в ходе его реализации обратить на эти факторы особое внимание с целью уменьшения риска реализации инвестиционного проекта. Так, например, если цена продукции оказалась критическим фактором, то в ходе реализации проекта необходимо улучшить программу маркетинга и (или) повысить качество товаров. Если проект окажется наиболее чувствительным к изменению объема производства, то следует уделить больше внимания совершенствованию внутреннего менеджмента предприятия и ввести специальные меры по повышению производительности. Если критическим оказался фактор материальных издержек, то целесообразно улучшить отношение с поставщиками, заключив долгосрочные контракты, позволяющие, возможно, снизить закупочную цену сырья.

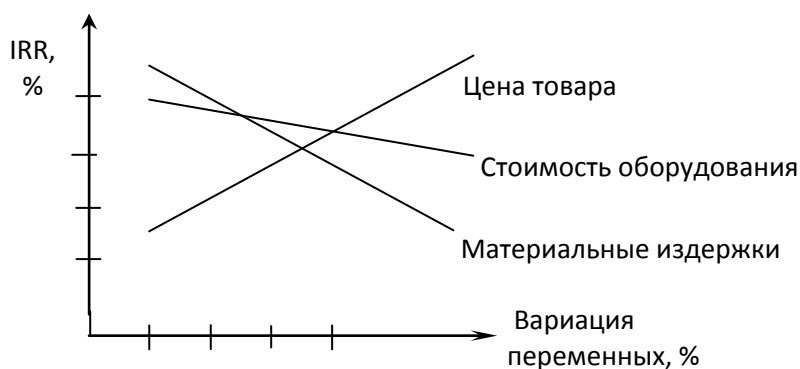


Рис. 6.2 График чувствительности неопределенных факторов

Такие же графики строятся и для других вариантов проекта. Данные графики позволяют сделать вывод о наиболее критичных переменных проекта. Так в нашем случае критичной переменной является цена на товар, так как график для этой переменной имеет больший наклон. Это позволяет более внимательно отнестись к формированию цены на товар, что позволит избежать высокого риска.

При сравнении нескольких проектов при прочих равных условиях рекомендуется принять тот проект, для которого наклоны графиков имеют меньшее значение.

Главный недостаток метода анализа чувствительности – предположение о том, что изменение каждого фактора рассматривается изолированно, тогда как на практике все экономические факторы в той или иной степени коррелированы. Поэтому применение этого метода на практике в качестве самостоятельного инструмента анализа риска весьма ограничено.

6.4. Имитационное моделирование Монте-Карло

Методы количественной оценки предполагают численное определение величины риска инвестиционного проекта. Если точные оценки

параметров задать невозможно, однако есть возможность определить интервалы возможного колебания показателей. В этом случае можно использовать метод имитационного моделирования Монте-Карло, который формирует множество возможных случайных сценариев. Результат анализа риска выражается в виде вероятности [4].

Практическое применение данного метода продемонстрировало широкие возможности его использования в инвестиционном проектировании, особенно в условиях неопределённости и риска.

Впервые этим методом воспользовалась ученые, занимавшиеся разработкой атомной бомбы; его назвали в честь Монте-Карло – курорта в Монако, известного своими казино. Получив распространение в годы Второй мировой войны, метод Монте-Карло стал применяться для моделирования всевозможных физических и теоретических систем.

Метод имитационного моделирования Монте-Карло создает дополнительную возможность при оценке риска за счет того, что делает возможным создание случайных сценариев.

Применение метода Монте-Карло для анализа риска позволяет использовать большой объем разнообразной информации, будь она в форме объективных данных или оценок экспертов, для количественного описания неопределенности, существующей в отношении основных переменных проекта и для обоснованных расчетов возможного воздействия неопределенности на эффективность инвестиционного проекта. Результат анализа риска выражается не каким-либо единственным значением показателя эффективности, например ЧДД, а в виде вероятностного распределения всех возможных значений этого показателя. Следовательно, потенциальный инвестор, с помощью метода Монте-Карло будет обеспечен полным набором данных, характеризующих риск проекта. На этой основе он сможет принять взвешенное решение о предоставлении средств.

В общем случае имитационное моделирование Монте-Карло – это процедура, с помощью которой математическая модель определения какого-либо финансового показателя (в нашем случае ЧДД) подвергается ряду имитационных прогонов с помощью компьютера. В ходе процесса имитации строятся последовательные сценарии с использованием исходных данных, которые по смыслу проекта являются неопределенными, и потому в процессе анализа полагаются случайными величинами, т.е. любой фактор в модели, которому свойственна неопределенность, заменяется диапазоном значений – распределением вероятностей. В качестве законов распределения случайной величины обычно используют закон нормального распределения.

Процесс имитации осуществляется таким образом, чтобы случайный выбор значений из определенных вероятностных распределений не нарушал существования известных или предполагаемых отношений корреляции среди переменных. Результаты имитации собираются и анализируются

статистически, с тем, чтобы оценить меру риска. В качестве меры риска часто используют среднеквадратическое отклонение.

Процесс анализа риска может быть разбит на следующие стадии (рис. 6.3).

1. Прогнозная модель Подготовка модели, способной прогнозировать расчет эффективности проекта	2. Распределение вероятности (шаг 1) Определение вероятностного закона распределения случайных переменных	3. Распределение вероятности (шаг 2) Установление границ диапазона значений Переменных
4. Условия корреляции Установление отношений коррелированных переменных	5. Имитационные прогоны Генерирование случайных сценариев, основанных на наборе допущений	6. Анализ результатов Статистический анализ результатов имитации

Рис. 6.3 Стадии анализа риска методом Монте-Карло

Итак, имитационное моделирование по методу Монте-Карло (Monte-Carlo Simulation) позволяет построить математическую модель для проекта с неопределенными значениями параметров, и, зная вероятностные распределения параметров проекта, а также связь между изменениями параметров (корреляцию) получить распределение доходности проекта.

Блок-схема, представленная на рисунке 6.4 отражает укрупненную схему работы с методом.



Рис. 6.4 Блок-схема последовательности действий в методе Монте-Карло

Процесс анализа по методу Монте-Карло включает следующие стадии:

1. Построение прогнозной модели, определяющей результирующей показатель как функцию переменных и параметров. В качестве базовой модели для анализа инвестиционного риска обычно используется модель расчета показателя чистого дисконтированного дохода.

2. Проведение анализа выбранных переменных. Из их числа выбирают только те, изменение которых существенным образом влияет на результат (отбор может производиться, например, с помощью анализа чувствительности).

3. Определение вероятностного закона распределения выбранных переменных.

4. Установление границ диапазона значений переменных.

5. Определение корреляционных связей между выбранными переменными. Фактически наличие корреляции ограничивает случайный выбор отдельных значений для коррелированных переменных. Две коррелированные переменные моделируются так, что при случайном выборе одной из них другая выбирается не свободно, а в диапазоне значений, который управляется смоделированным значением первой переменной.

6. Проведение имитационных прогонов (генерируются случайные сценарии, основанные на наборе допущений; всю работу проводит компьютер).

7. Осуществление статистического анализа результатов имитации (графического и количественного).

Рассмотрим наиболее распространенные распределения вероятностей в экономике.

Нормальное распределение (или «гауссова кривая»). Чтобы описать отклонение от среднего, пользователь определяет среднее или наиболее ожидаемое значение и стандартное (среднеквадратическое) отклонение. Значения, расположенные посередине, рядом со средним, характеризуются наиболее высокой вероятностью. Нормальное распределение симметрично и описывает множество обычных явлений — например, рост людей. К примерам переменных, которые описываются нормальными распределениями, относятся темпы инфляции и цены на энергоносители.

Логнормальное распределение. Значения имеют положительную асимметрию и в отличие от нормального распределения несимметричны. Такое распределение используется для отражения величин, которые не опускаются ниже нуля, но могут принимать неограниченные положительные значения. Примеры переменных, описываемых логнормальными распределениями, включают стоимость недвижимого имущества, цены на акции и нефтяные запасы.

Равномерное распределение. Все величины могут с равной вероятностью принимать то или иное значение, пользователь просто определяет минимум и максимум. К примерам переменных, которые могут иметь равномерное распределение, относятся производственные издержки или доходы от будущих продаж нового продукта.

Треугольное распределение. Пользователь определяет минимальное, наиболее вероятное и максимальное значения. Наибольшую вероятность имеют значения, расположенные возле точки максимальной вероятности. В число переменных, которые могут быть описаны треугольным распределением, входят продажи за минувший период в единицу времени и уровни запасов материальных оборотных средств.

PERT-распределение. Пользователь определяет минимальное, наиболее вероятное и максимальное значения — так же, как при треугольном распределении. Наибольшую вероятность имеют значения, расположенные возле точки максимальной вероятности. Однако величины в диапазоне между наиболее вероятным и предельными значениями проявляются с большей вероятностью, чем при треугольном распределении, то есть отсутствует акцент на предельных значениях. Пример использования PERT-распределения — описание продолжительности выполнения задачи в рамках модели управления проектом.

Дискретное распределение. Пользователь определяет конкретные значения из числа возможных, а также вероятность получения каждого из них. Примером может служить результат судебного процесса: 20% вероятность положительного решения, 30% вероятность отрицательного решения, 40% вероятность соглашения сторон и 10% вероятность аннулирования судебного процесса.

При моделировании по методу Монте-Карло значения выбираются случайным образом из исходных распределений вероятности. Каждая выборка значений называется итерацией; полученный из выборки результат фиксируется. В процессе моделирования такая процедура выполняется сотни или тысячи раз, а итогом становится распределение вероятностей возможных последствий. Таким образом, моделирование по методу Монте-Карло дает гораздо более полное представление о возможных событиях. Оно позволяет судить не только о том, что может произойти, но и о том, какова вероятность такого исхода.

Моделирование по методу Монте-Карло имеет ряд преимуществ по сравнению с детерминистским анализом, или анализом «по точечным оценкам»:

– Вероятностные результаты. Результаты демонстрируют не только возможные события, но и вероятность их наступления.

– Графическое представление результатов. Характер данных, получаемых при использовании метода Монте-Карло, позволяет создавать графики различных последствий, а также вероятностей их наступления. Это важно при передаче результатов другим заинтересованным лицам.

– Анализ чувствительности. За редким исключением детерминистский анализ затрудняет определение того, какая из переменных в наибольшей степени влияет на результаты. При проведении моделирования по методу Монте-Карло несложно увидеть, какие исходные данные оказывают наибольшее воздействие на конечные результаты.

– Анализ сценариев. В детерминистских моделях очень сложно моделировать различные сочетания величин для различных исходных значений, и, следовательно, оценить воздействие по-настоящему отличающихся сценариев. Применяя метод Монте-Карло, аналитики могут точно определить, какие исходные данные приводят к тем или иным значениям, и проследить наступление определенных последствий. Это очень важно для проведения дальнейшего анализа.

– Корреляция исходных данных. Метод Монте-Карло позволяет моделировать взаимозависимые отношения между исходными переменными. Для получения достоверных сведений необходимо представлять себе, в каких случаях при увеличении некоторых факторов соответствующим образом возрастают или снижаются другие.

Преимущества применения метода Монте-Карло при оценке рисков по сравнению с другими методами:

- возможность расчета рисков для нелинейных инструментов;
- возможность использования любых распределений;
- возможность моделирования сложного поведения рынков: трендов, кластеров высокой или низкой волатильности, меняющихся корреляций между факторами риска, сценариев "что-если" и т.д.;
- возможность дальнейшего, практически ничем не ограниченного развития моделей.

Недостатки метода Монте-Карло:

- сложность реализации (сложность построения вероятностной модели);
- требует мощных вычислительных ресурсов;
- сложность для понимания топ-менеджментом;
- вероятность значимых ошибок в используемых моделях.

Применение метода имитации Монте-Карло требует использования специальных математических пакетов (например, Project Expert, специализированного программного пакета Гарвардского университета под названием Risk-Master), в то время, как метод сценариев может быть реализован даже при помощи обыкновенного калькулятора.

Как уже отмечалось, анализ рисков с использованием метода имитационного моделирования Монте-Карло представляет собой "соединение" методов анализа чувствительности и анализа сценариев на базе теории вероятностей.

Результатом такого комплексного анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта (например, вероятность получения $NPV < 0$).

Более подробно с методом Монте-Карло можно ознакомиться в учебниках по статистике и оценке риска.

6.5. Метод построения дерева решений проекта

Как правило, производимые во время реализации проекта затраты, требуют осуществления финансовых вложений не одновременно, а в течение определенного, достаточно длительного промежутка времени. Такое положение вещей дает менеджеру возможность проводить переоценку своих вложений и оперативно реагировать на изменение конъюнктуры реализации проекта.

Риск по проектам, при реализации которых инвестирование средств происходит в течение длительного периода времени, часто оценивается с помощью метода дерева решений.

Метод дерева решений в управлении риском инвестиционного проекта – метод, оценивающий наиболее вероятные значения результатов инвестиционной деятельности в зависимости от вариантов реализации проекта. Основан на построении пространственно-ориентированного графика, отражающего последовательность принятия решений и условий их реализации, оценки промежуточных результатов с учетом их вероятности. Позволяет рассчитать математическое ожидание результатов по каждому из вариантов реализации проекта.

Разберем метод дерева на конкретном примере. Некая компания собирается инвестировать средства в производство роботов для использования в космических исследованиях. Инвестиции в данный проект производятся в три этапа.

1 этап. В начальный момент времени $t=0$ необходимо потратить \$500 тыс. долл. на проведение маркетингового исследования рынка.

2 этап. Если в результате исследования будет выяснено, что потенциал рынка достаточно высок, то компания инвестирует еще \$1,000 тыс. долл. на разработку и создание опытных образцов робота. Опытные образцы должны быть предложены к рассмотрению инженерам в центре космических исследований, которые решают вопрос о размещении заказа у данной компании.

3 этап. Если реакция инженеров благоприятная, то в момент времени $t=2$ компания начинает строительство нового предприятия по производству данного робота. Строительство такого предприятия требует затрат в \$10,000 тыс. долл. Если данная стадия будет реализована, то по оценкам менеджеров проект будет генерировать притоки наличности в течение четырех лет. Величина этих потоков наличности будет зависеть от того, насколько хорошо этот робот будет принят на рынке.

Для анализа именно таких многостадийных решений чаще всего используется метод дерева решений, что более подробно показано на рис. 6.5.

t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	«Совместная вероятность»	NPV	Итого: Prob*NPV
			\$10 000	(\$10 000)	\$10 000	\$10 000	0.144	\$15 250	\$2 196
		(\$10 000)	\$4 000	\$4 000	\$4 000	\$4 000	0.192	\$436	\$84
		Стоп	\$2 000	\$2 000	\$2 000	\$2 000	0.144	(\$14 379)	(\$2 071)
(\$500)	(\$1 000)	Стоп					0.320	(\$1 397)	(\$447)
	Стоп						0.200	(\$500)	(\$100)
								NPV=(\$338)	

Рис. 6.5 Построение дерева решений инвестиционного проекта

В этом примере предполагается, что очередное решение об инвестировании принимается компанией в конце каждого года. Каждое “разветвление” обозначает точку принятия решения, либо очередной этап. Число в круглых скобках, записанное слева от точки принятия решения, представляет собой чистые инвестиции. В интервале с третьего по шестой годы (с $t=3$ по $t=6$) показаны притоки наличности, которые генерируются проектом. Например, если компания решает реализовывать проект в точке $t=0$, то она должна потратить 500 тыс. долл. на проведение маркетингового исследования. Менеджеры компании оценивают вероятность получения благоприятного результата в 80%, и вероятность получения неблагоприятного результата в 20%. Если проект будет остановлен на этой стадии, то издержки компании составят 500 тыс. долл.

Если по результатам маркетингового исследования компания приходит к оптимистическому заключению о потенциале рынка, то в момент времени $t=1$ необходимо потратить еще 1,000 тыс. долл. на изготовление экспериментального варианта робота. Менеджеры компании оценивают вероятность положительного исхода в 60%, а вероятность отрицательного исхода в 40%.

Если инженеров центра космических исследований устраивает данная модель робота, тогда компания в момент времени $t=2$ должна инвестировать 10 000 тыс. долл. для постройки завода и начала производства. Менеджеры компании оценивают вероятность того, что в центре космических исследований воспримут такую модель благожелательно в 60% и вероятность противоположного исхода в 40% (что приведет к прекращению реализации проекта).

Если компания приступает к производству робота, то операционные потоки наличности в течение четырехлетнего срока жизни проекта будут зависеть от того, насколько хорошо продукт будет «принят» рынком. Вероятность того, что продукт будет хорошо «принят» рынком составляет 30% и в этом случае чистые притоки наличности должны составлять около 10 000 тыс. долл. в год. Вероятность того, что притоки наличности будут составлять около 4 000 тыс. долл. и 2 000 тыс. долл. в год, равна 40% и 30% соответственно. Эти ожидаемые потоки наличности показаны на нашем рисунке с третьего года по шестой.

Совместная вероятность, подсчитанная на выходе данной схемы, характеризует ожидаемую вероятность получения каждого результата.

Предположим, что ставка цены капитала компании при реализации данного проекта составляет 11,5%, и по оценкам финансовых менеджеров компании реализация данного проекта имеет риск, равный риску реализации типичного «среднего» проекта компании. Затем, умножая полученные значения чистой приведенной стоимости на соответствующие значения совместной вероятности, мы получим среднюю ожидаемую чистую приведенную стоимость инвестиционного проекта.

Поскольку средняя ожидаемая чистая приведенная стоимость проекта получилась отрицательной, то компания должна отвергнуть этот инвестиционный проект. Однако на самом деле, вывод не так однозначен. Необходимо также учесть возможность отказа компании от реализации данного проекта на определенном этапе или стадии, что приводит к существенному изменению одной из ветвей дерева решений.

Издержки отказа от реализации проекта значительно сокращаются, если компания имеет альтернативу для использования активов проекта. Если бы в нашем примере, компания могла бы использовать оборудование для производства принципиально иного вида роботов, тогда бы проект по производству роботов для космических нужд мог быть ликвидирован с большей легкостью, следовательно, риск реализации проекта был бы меньше.

Не надо забывать, что финансирование инвестиционных проектов – это динамичный процесс. В каждой узловой точке дерева решений условия реализации проекта могут измениться, что приводит к автоматическому изменению чистой приведенной стоимости.

Ограничением практического использования данного метода является исходная предпосылка о том, что проект должен иметь обозримое или разумное число вариантов развития. Метод особенно полезен в ситуациях, когда решения, принимаемые в каждый момент времени, сильно зависят от решений, принятых ранее, и в свою очередь, определяют сценарии дальнейшего развития событий.

6.6. Метод корректировки на риск денежного потока

Данный метод еще называют методом эквивалентного гарантированного денежного потока. Метод основан на том, что эксперты дают вероятную оценку значения денежного потока для каждого года. Откорректированный таким образом денежный поток используется для вычисления показателей эффективности инвестиционного проекта: ЧДД, ИД, ВНД. Предпочтение отдается проекту, у которого больше величина ЧДД (ИД, ВНД). Он считается менее рискованным.

Пример. Исходные данные для двух проектов А и В и рассчитанные по ним значения откорректированных денежных потоков даны в таблице, ставка дисконтирования 12% годовых.

Корректировка денежного потока на риск

Показатели	Проект	Годы				
		0	1	2	3	4
1. Денежный поток, млн. руб.	А	-50	27	27	22	22
	В	-55	35	37	37	25
2. Коэффициенты дисконтирования денежного потока, б/разм. – $1,12^{-i}$	А	1,0	0,893	0,797	0,712	0,636
	В	1,0	0,893	0,797	0,712	0,636
3. Дисконтированный денежный поток, млн. руб. (стр.1×стр. 2)	А	-50	24,11	21,52	15,66	13,99
	В	-55	31,26	29,49	26,34	15,9
4. Экспертная оценка вероятности поступления денежного потока, б/разм.	А	1,0	0,9	0,85	0,8	0,75
	В	1,0	0,8	0,75	0,7	0,65
5. Откорректированный денежный поток, млн. руб. (стр. 3×стр. 4)	А	-50	21,7	18,3	12,5	10,5
	В	-55	25,0	22,12	18,44	10,3
6. Накопленная сумма откорректированных денежных потоков(ЧДД). млн. руб. (Σ стр.5)	А	-50	-28,3	-10	2,5	13,0
	В	-55	-30	-7,88	10,56	20,86

Решение. В стр. 6 (год 4-й) стоят откорректированные значения ЧДД: $ЧДД_A=13,0$ млн. руб., $ЧДД_B=20,86$ млн. руб. Из того, что у проекта В эта величина больше следует, что он менее рискован и поэтому предпочтительнее.

6.7. Метод корректировки коэффициента дисконтирования на риск инвестиционного проекта

В этом методе поправка на риск вводится для коэффициента дисконтирования. Рост коэффициента дисконтирования влечет за собой уменьшение приведенной стоимости и, соответственно, ЧДД.

Логика корректировки вытекает из модели оценки капитальных активов CAPM (CapitalAssetPricingModel), рассмотренной в главе 2. Модель связывает β -риск проекта, отражающий колебания доходности проекта относительно колебаний доходности некой средней инвестиции. Модель представлена на рис. 6.6.

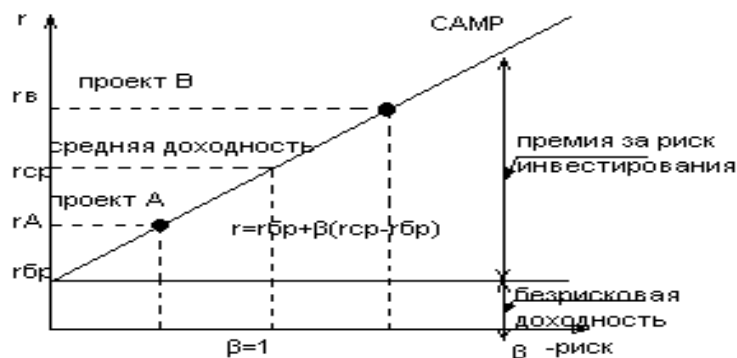


Рис. 6.6. Модель оценки капитальных активов

Эта зависимость линейная, изображается на графике прямой линией, выходящей из точки безрисковых инвестиций (покупка государственных краткосрочных обязательств). В нашем случае это безрисковый коэффициент дисконтирования. При наличии риска коэффициент дисконтирования возрастает с темпом обратно пропорциональным средней склонности инвесторов к риску, т.е. чем инвесторы более склонны к риску, тем более полого располагается линия САРМ, чем меньше инвесторы хотят рисковать, тем круче поднимается линия. Это объясняется тем, что чем выше риск инвестиционного проекта, тем больше должна быть премия в виде добавки к безрисковой доходности.

Методика корректировки коэффициента дисконтирования (методик много, здесь предложен один из вариантов), заключается в следующем:

1. устанавливается исходная цена капитала – коэффициента дисконтирования. Как правило, это средневзвешенная цена капитала (WACC);

2. экспертным путем определяется премия за риск каждого проекта - $\Delta r_A, \Delta r_B$;

3. рассчитывается коэффициент дисконтирования для проектов:

$$r_A = WACC_A + \Delta r_A, \quad r_B = WACC_B + \Delta r_B;$$

4. рассчитывается ЧДД_А и ЧДД_В, выбирается проект с большим значением чистого дисконтированного дохода.

Пример. Цена капитала для инвестирующего предприятия равна 17% годовых (WACC=0,17 1/год). Эксперты считают, что поправки на риск для проектов А и В равны $\Delta r_A=0,05$; $\Delta r_B=0,09$. Срок реализации проектов 4 года. Нужно оценить проекты с учетом риска. Исходные данные и расчеты по ним ЧДД даны в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Показатели	Проект	Годы				
		0	1	2	3	4
1. Денежный поток, млн. руб.	А	-100	25	30	40	30
	В	-120	45	55	70	45
2. Коэффициент дисконтирования: – $1,22^{-i}$ ($r_A = 0,17 + 0,05 = 0,22$) – $1,26^{-i}$ ($r_B = 0,17 + 0,09 = 0,26$)	А	1,0	0,82	0,672	0,551	0,451
	В	1,0	0,794	0,630	0,5	0,397
3. Дисконтированный денежный поток, млн. руб. (стр. 1×2)	А	-100	-20,5	20,6	22,04	13,35
	В	-120	35,73	34,65	35,0	17,9
4. Накопленная сумма денежного потока, млн. руб. (\sum стр.3)	А	-100	-79,5	-58,9	-36,9	-23,5
	В	-120	-84,27	-49,62	-14,62	3,3

Имеем : $ЧДД_A^{откор} = -23,5$ млн. руб.; $ЧДД_B^{откор} = 3,3$ млн. руб.

Поэтому проект В предпочтительнее проекта А.

Метода корректировки коэффициента дисконтирования на риск инвестиционного проекта положен в основу метода определения ставки дисконтирования кумулятивным построением.

Метод кумулятивного построения основан на экспертной оценке индивидуальных рисков проекта, поправка на которые делается по отношению к безрисковой ставке доходности:

$$r = r_{\text{бр}} + i + \sum_{j=1}^J R_j, \quad (6.5)$$

где $r_{\text{бр}}$ – реальная (без учета компенсации за инфляцию) безрисковая ставка доходности;

i – темп инфляции (инфляционные ожидания);

$j = 1 \dots J$ – множество учитываемых в данном инвестиционном проекте факторов риска;

R_j – премия за отдельный риск.

Если учтен инфляционный рост всех входных показателей проекта, то в ставке дисконтирования поправки на инфляционный риск делать не следует.

В качестве безрисковой ставки доходности обычно используют:

– ставку доходности по краткосрочным государственным облигациям, т.к. они характеризуются очень низким риском, связанным с неплатежеспособностью, и высокой степенью ликвидности);

– ставку рефинансирования ЦБ РФ.

Согласно Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования [8] в величине поправки на риск в общем случае учитывается три типа рисков, связанных с реализацией инвестиционного проекта:

– страновой риск;

– риск ненадежности участников проекта;

– риск неполучения предусмотренных проектом доходов.

Поправка на каждый вид риска не вводится, если инвестиции застрахованы на соответствующий страховой случай (страховая премия при этом является определенным индикатором соответствующего вида рисков). Однако при этом затраты инвестора увеличиваются на размер страховых платежей.

Страновой риск обычно усматривается в возможности:

– конфискации имущества либо утери прав собственности при выкупе их по цене ниже рыночной или предусмотренной проектом;

– непредвиденного изменения законодательства, ухудшающего финансовые показатели проекта (например, повышение налогов, ужесточение требований к производству или производимой продукции по сравнению с предусмотренными в проекте);

– смены персонала в органах государственного управления, трактующего законодательство непрямого действия.

Величина поправки на страновой риск оценивается экспертно.

При оценке региональной (прежде всего народнохозяйственной) и бюджетной эффективности проекта страновой риск не учитывается. В расчетах общественной эффективности страновой риск учитывается только по проектам, осуществляемым за рубежом или с иностранным участием. В расчетах коммерческой эффективности, эффективности участия предприятий в проекте и эффективности инвестирования в акции предприятия учет странового риска необходим.

Риск ненадежности участников проекта обычно усматривается в возможности непредвиденного прекращения реализации проекта, обусловленного:

- нецелевым расходованием средств, предназначенных для инвестирования в данный проект или для создания финансовых резервов, необходимых для реализации проекта;

- финансовой неустойчивостью фирмы, реализующей проект (недостаточное обеспечение оборота собственными оборотными средствами, недостаточное покрытие краткосрочной задолженности оборотом, отсутствие достаточных активов для имущественного обеспечения кредитов и т.п.);

- недобросовестностью, неплатежеспособностью, юридической недееспособностью других участников проекта (например, строительных организаций, поставщиков сырья или потребителей продукции), их ликвидацией или банкротством. Этот риск наиболее существенен по отношению к малым предприятиям.

Размер премии за риск ненадежности участников проекта определяется экспертно каждым конкретным участником проекта с учетом его функций, обязательств перед другими участниками и обязательств других участников перед ним. Обычно поправка на этот вид риска не превышает 5%, однако ее величина существенно зависит от того, насколько детально проработан организационно-экономический механизм реализации проекта, насколько учтены в нем опасения участников проекта

Риск неполучения предусмотренных проектом доходов обусловлен прежде всего техническими, технологическими и организационными решениями проекта, а также случайными колебаниями объемов производства и цен на продукцию и ресурсы. Поправка на этот вид риска определяется с учетом технической реализуемости и обоснованности проекта, детальности проработки проектных решений, наличия необходимого научного и опытно-конструкторского задела и представительности маркетинговых исследований.

Вопрос о конкретных значениях поправок на этот вид риска для различных отраслей промышленности и различных типов проектов является малоизученным. Если отсутствуют специальные соображения относительно рисков данного конкретного проекта или аналогичных проектов, размер поправок рекомендуется ориентировочно определять в соответствии с табл. 6.6. Поправки на риск в отдельных отраслях могут отличаться от приведенных в этой таблице.

Таблица 6.6

**Ориентировочная величина поправок на риск
неполучения предусмотренных проектом доходов**

Величина риска	Цели проекта	Поправки на риск, %
Низкий	Вложения в развитие на базе освоенной техники	3–5
Средний	Увеличение объема продаж существующей продукции	8–10
Высокий	Производство и продвижение на рынок нового продукта	13–15
Очень высокий	Вложения в исследования и инновации	18–20

Риск неполучения предусмотренных проектом доходов снижается:

- при получении дополнительной информации о реализуемости и эффективности новой технологии, о запасах полезных ископаемых и т.п.;
- при наличии представительных маркетинговых исследований, подтверждающих умеренно пессимистический характер принятых в проекте объемов спроса и цен и их сезонную динамику;
- в случае когда в проектной документации содержится проект организации производства на стадии его освоения.

Инвестор может выступать в качестве эксперта и на основе личной оценки ситуации на рынке определить, какая доходность достаточна для проекта, и использовать ее в расчетах в качестве ставки дисконтирования. Адекватность индивидуальных ощущений инвестора зависит от его опыта и хорошего знания рынка. Примеры возможных экспертных поправок на риск приведены в табл. 6.7.

Таблица 6.7

Поправки на риск

Факторы риска	Вероятный интервал значений, %
Руководящий состав: качество управления	0–5
Размер компании	0–5
Финансовая структура (источники финансирования)	0–5
Товарная (территориальная) диверсификация	0–5
Диверсифицированность клиентуры	0–5
Уровень и прогнозируемость прибылей	0–5
Прочие риски	0–5

Однако нужно учитывать, что применение знаний экспертов может привести к искажению результатов оценки риска проектов. Поэтому рекомендуется при определении ставки дисконтирования кумулятивным методом и с использованием экспертных оценок обязательно проводить анализ чувствительности проекта к изменению ставки дисконтирования. Тогда инвестор сможет более точно оценивать риски проекта и его эффективность.

Резюме. Итак, нами рассмотрены основные методы оценки риска инвестиционного проекта. Решение о выборе того или иного метода или группы методов предоставляется лицу, принимающему решения по инвестиционному проекту, и зависит от вида и объема первоначально имеющейся информации и результатов, которые необходимо достичь в процессе оценки риска.

Все рассмотренные методики используют субъективные оценки и зависят от профессионального уровня экспертов, принимающих участие в оценке риска. Несмотря на это, их целесообразно использовать и они широко применяются на практике, т.к. не существует лучшего способа оценить неопределенность будущих лет и риск недостижимости целей конкретного проекта.

Пути снижения инвестиционных рисков.

Управление рисками является составной частью управления коммерческой организацией в целом, поэтому в ней должно быть функциональное подразделение или отдельное должностное лицо, отвечающее за этот участок работы, обычно этим занимается финансовый менеджер.

При управлении инвестиционными рисками используется ряд приемов, в основном они состоят из средств разрешения рисков и приемов снижения степени рисков.

Средствами разрешения рисков является: избежание их, снижение степени риска, удержание, передача рисков.

Избежание риска означает простое уклонение от мероприятия, связанного с риском, однако, избежание риска часто является отказом от прибыли.

Удержание риска – это оставление риска за инвестором, т.е. на его ответственности.

Передача риска означает, что инвестор передает ответственность за риск кому-то другому, например, страховой компании.

Снижение степени риска – это сокращение вероятности в объеме потерь.

Для снижения степени риска применяются различные приемы, из которых распространенными являются:

1. диверсификация;
2. приобретение дополнительной информации о выборе и результатах;
3. лимитирование;
4. страхование;
5. самострахование.

Более подробно с методами снижения риска можно ознакомиться в литературе по управлению рисками.

Вопросы для самопроверки

1. Поясните, что понимается под неопределенностью и риском инвестиционного проекта?
2. Раскройте классификацию инвестиционных рисков.

3. Приведите классификацию инвестиционных рисков по стадиям инвестиционного проекта. Опишите последствия риска на каждой стадии и способы страхования риска.
4. Как можно проклассифицировать инвесторов по степени склонности к риску?
5. Какие методы учета инвестиционного риска вы знаете?
6. Что анализируется в имитационной модели оценки риска инвестиционного проекта, что она собой представляет?
7. В чем заключается метод анализа чувствительности? Опишите последовательность его проведения.
8. Дайте характеристику метода Монте-Карло.
9. В чем суть оценки риска методом построения дерева решений? Что является ограничением практического использования данного метода?
10. В чем содержательная сторона метода корректировки на риск денежного потока?
11. Каким образом корректируется на риск коэффициент дисконтирования и зачем?
12. Какие существуют приемы по снижению степени риска?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балабанов, И.Т. Риск менеджмент / И.Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 192 с.
2. Бланк, И.А. Финансовый менеджмент. Учебный курс / И.А. Бланк. – Киев: Эльга Ника-Центр, 2004. – 656 с.
3. Гончаренко, Л.П. Риск-менеджмент [Текст]: учебное пособие / Л.П. Гончаренко, С.А. Филин. - М.: КноРус, 2007. – 216 с.
4. Гранатуров, В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.М. Гранатуров. 2-е зд., перераб. и доп. М.: Дело и Сервис, 2002. – 160 с.
5. Дубров А.М. Моделирование рисков ситуаций в экономике и бизнесе : учеб. пособие для вузов / А.М. Дубров [и др.]; под ред. Б.А. Лагоши. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 224 с.
6. Королев, В.Ю. Математические основы теории риска: учебное пособие / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 544 с.
7. Коршунова, Л.Н. Оценка и анализ рисков [Текст] / Л.Н. Коршунова, Н.А. Проданова. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 96 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 №ВК 477 (вторая редакция), 1999. – 421 с.
9. Раскатова, М.И. Методика представления нечетких исходных данных на основе экспертных оценок при решении экономических задач // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент – 2013.– Т. 7. – № 4. – С. 47-51.
10. Смагин, В.Н. Финансовый менеджмент: учебное пособие / В.Н. Смагин, М.И. Раскатова. – Челябинск, изд-во ЮУрГУ, 2013. – 134 с.
11. Шапкин, А.С. Теория риска и моделирование рисков ситуаций: учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2006. – 880 с.
12. Шарп, У.Ф. Инвестиции / У.Ф. Шарп, Г. Дж. Александр, Дж. В. Бэйли. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 1027 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

