

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

Л.А. ИНЖИНОВА

**АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ
ПРОЕКТОВ АПК
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «АГРОБИЗНЕС»**

Учебное пособие

Москва

2008

**«Создание комплекса инновационных образовательных программ
и формирование инновационной образовательной среды,
позволяющих эффективно реализовывать государственные интересы РФ
через систему экспорта образовательных услуг»**

Экспертное заключение –

доктор экономических наук, профессор *В.И. Кудряшов*

Инжинова Л.А.

Анализ финансовых и экономических рисков проектов АПК специализации «Агробизнес»: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 182 с.: ил.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями регламента работ по созданию Учебно-методического комплекса (УМК ИОП РУДН) по изучению дисциплины «Анализ финансовых и экономических рисков проектов АПК специализации «Агробизнес». В пособии дана классификация экономических и сельскохозяйственных рисков, рассмотрены этапы риск-анализа. Центральное место в работе отведено анализу экономических и финансовых рисков. Показаны основные проектные риски.

Для студентов, профессорско-преподавательского состава вузов аграрного профиля, слушателей курсов повышения квалификации и школ бизнеса. Пособие представляет интерес для практических работников, специалистов сельского хозяйства.

Учебное пособие выполнено в рамках инновационной образовательной программы Российского университета дружбы народов, направление «Комплекс экспортноориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий», и входит в состав учебно-методического комплекса, включающего описание курса, программу и электронный учебник.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ	5
1.1. Типы инвестиционных проектов	9
1.2. Предварительная стадия разработки и анализа проекта	10
1.3. Общая последовательность разработки и анализа инвестиционного проекта	14
1.4. Анализ коммерческой выполнимости инвестиционного проекта	15
1.5 Технический анализ	20
1.6. Финансовый анализ	22
1.7.Экономический анализ	25
1.8. Институциональный анализ	29
1.9. Анализ риска	31
2. СУЩНОСТЬ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ.	33
2.1.Сущность анализа и основные виды проектных рисков	33
2.2. Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов и их роль в анализе проектных рисков	41
2.3. Учет проектных рисков: практическая оценка	53
2.4.Методы анализа и оценки рисков	57
3. МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ	72
3.1. Классификация методов исследования проектных рисков	72
3.2 Критерии оценки и выбора инвестиционных проектов	75
3.3.Качественный анализ проектных рисков	80
3.4.Количественный анализ проектных рисков	88
3.5. Измерение риска	98
3.6. Метод «дерева решений»	103
3.7. Методы анализа рисков без учета распределений вероятностей	112
3.8. Вероятностно-теоретические и выборочные методы	116

3.9. Метод Монте-Карло	119
3.10. Имитационное моделирование	129
4. РИСКИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.	133
4.1. Управление инвестиционным проектом и риски	133
4.2. Принятие управленческих решений в процессе реализации проекта и риски	134
4.3. Внутрифирменный, или корпоративный, риск проекта	140
4.4. Некоторые вопросы управления инвестиционным проектом в условиях риска	144
5. ПРИМЕР АНАЛИЗА ПРОЕКТА В СФЕРЕ АПК	152
Список использованной литературы	166
ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА	167

1. ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ

В международной практике план развития предприятия представляется в виде специальным образом оформленного бизнес-плана, который, по существу, представляет собой структурированное описание проекта развития предприятия. Если проект связан с привлечением инвестиций, то его называют «инвестиционный проект». Обычно любой новый проект предприятия в той или иной мере связан с привлечением новых инвестиций. В наиболее общем понимании *проект* - это специальным образом оформленное предложение об изменении деятельности предприятия, преследующее определенную цель.

Проекты принято подразделять на *тактические* и *стратегические*. К числу последних обычно относят проекты, предусматривающие изменение формы собственности (создание арендного предприятия, акционерного общества, частного предприятия, совместного предприятия и т.д.) или кардинальное изменение характера производства (выпуск новой продукции, переход к полностью автоматизированному производству, и т.п.). Тактические проекты обычно связаны с изменением объемов выпускаемой продукции, повышением качества продукции, модернизацией оборудования.

Для отечественной практики понятие проекта не новое. Его отличительное свойство в прошлом заключалось в том, что основные направления развития предприятия определялись, как правило, на вышестоящем по отношению к предприятию уровне управления экономикой отрасли. В новых экономических условиях предприятие в лице его собственников и высшего состава управления должно само беспокоиться о своей дальнейшей судьбе, решая самостоятельно все стратегические и тактические вопросы. Такая деятельность в области инвестиционного проектирования должна быть специальным образом организована.

Общая процедура упорядочения инвестиционной деятельности предприятия по отношению к конкретному проекту формализуется в виде *проектного цикла*, который имеет следующие этапы.

1. *Формулировка* (иногда используется термин “идентификация”) проекта. На первом этапе высшее руководство предприятия анализирует текущее состояние и определяет наиболее приоритетные направления его дальнейшего развития. Результат такого анализа оформляется в виде некоторой бизнес-идеи, которая направлена на решение наиболее важных для предприятия задач. Уже на этом этапе необходимо иметь более или менее убедительную аргументацию в отношении выполнимости рассматриваемой идеи. На данном этапе может появиться несколько идей дальнейшего развития предприятия. Если все они представляются в одинаковой степени полезными и осуществимыми, то далее производится параллельная разработка нескольких инвестиционных проектов, чтобы решение о наиболее приемлемых из них сделать на завершающей стадии разработки.

2. *Разработка* (подготовка) проекта. После того, как бизнес-идея проекта прошла первую проверку, необходимо развивать ее до того момента, когда можно будет принять твердое решение. Оно может быть как положительным, так и отрицательным. На этом этапе ведут постепенное уточнение и совершенствование плана проекта во всех его измерениях - коммерческом, техническом, финансовом, экономическом, институциональном и т.д. Вопросом чрезвычайной важности здесь выступает поиск и сбор исходной информации для решения отдельных задач проекта. Необходимо учитывать, что от степени достоверности исходной информации и умения правильно интерпретировать данные, появляющиеся в процессе проектного анализа, зависит успех реализации проекта.

3. *Экспертиза* проекта. Перед началом осуществления проекта весьма желательна его квалифицированная экспертиза как этап его жизненного цикла . Если финансирование проекта в существенной мере ведет стратегического инвестора (кредитного или прямого), инвестор сам проведет эту экспертизу, например с помощью какой-либо авторитетной консалтинговой фирмы, предпочитая потратить некоторую сумму на этом этапе, нежели потерять большую часть своих денег в процессе выполнения проекта. Если предприятие планирует осуществление инвестиционного проекта преимущественно за счет собственных средств, то экспертиза проекта также весьма желательна для проверки правильности основных положений проекта.

4. *Осуществление* проекта. Эта стадия охватывает реальное развитие бизнес-идеи до того момента, когда проект полностью войдет в стадию эксплуатации. Сюда входит отслеживание и анализ всех видов деятельности по мере их выполнения и контроль со стороны надзирающих органов внутри страны и/или иностранного либо отечественного инвестора. Данная стадия включает также основную часть реализации проекта, задача которой, в конечном счете, состоит в проверке достаточности денежных потоков, генерируемых проектом, для покрытия исходной инвестиции и обеспечения желаемой инвесторами отдачи на вложенные деньги.

5. *Оценка* результатов. Она производится как по завершению проекта в целом, так и в процессе его выполнения. Основная цель оценки - получение реальной обратной связи между заложенными в проект идеями и степенью их фактического выполнения. Результаты подобного сравнения образуют бесценный опыт проектировщиков, позволяя использовать его при разработке и осуществлении других проектов.

В дальнейшем настоящая глава в основном посвящена изложению этапа разработки проекта, когда бизнес-идея проекта уже сформулирована. При проведении экспертизы проекта полезно также использовать эти материалы, так как в конечном счете суть экспертизы заключается в проверке правильности того, что представляет содержание разработанного инвестиционного проекта.

В настоящее время актуальным способом привлечения инвестора является вариант создания совместного предприятия в виде акционерного общества с участием отечественной стороны (реципиента) и зарубежного партнера (инвестора). В этом случае инициатива, как правило, исходит от реципиента, который пытается заинтересовать потенциального инвестора. Успех принятия инвестиционного проекта существенным образом будет зависеть от степени удовлетворения требований зарубежного инвестора, которые могут отличаться от общепринятых. В данном случае этапу разработки инвестиционного проекта может предшествовать стадия подготовки инвестиционных предложений (или инвестиционного меморандума). В этот документ включаются подробные сведения о реципиенте, результатах его деятельности в прошлом, о составе выпускаемой продукции, о стратегии и тактике поведения на рынке и ряд данных. Кроме того, необходимо привести результаты инвестиционного анализа, который следует излагаемой далее схеме, но выполняется без излишней детализации и с возможным освещением нескольких инвестиционных сценариев. После одобрения потенциальным инвестором этого меморандума, происходит детальная разработка инвестиционного проекта с учетом замечаний и пожеланий инвестора. Такая схема организации работ позволяет экономить усилия реципиента.

1.1. Типы инвестиционных проектов

Практика проектного анализа позволяет обобщить опыт разработки проектов и выделить типовые проекты. Основные типы инвестиционных проектов, которые встречаются в практике, сводятся к следующим.

1. Замена устаревшего оборудования, как естественный процесс продолжения существующего бизнеса в неизменных масштабах. Обычно такие проекты не требуют очень длительных и многосложных процедур обоснования и принятия решений. Многоальтернативность возможна, если есть несколько типов подобного оборудования, и необходимо обосновать преимущества одного из них.

2. Замена оборудования с целью снижения текущих производственных затрат. В этом случае используется более совершенное оборудование взамен работающего, но сравнительно менее эффективного оборудования, которое в последнее время подвергалось моральному старению. Такие проекты предполагают весьма детальный анализ выгоды каждого из них, т.к. более совершенное в техническом отношении оборудование еще не обязательно экономически более выгодно.

3. Увеличение выпуска продукции и/или расширение рынка услуг. Такие проекты требуют очень ответственного решения, которое обычно принимается верхним уровнем управления предприятием. Наиболее детально необходимо анализировать коммерческую выполнимость проекта, с обоснованием расширения рыночной ниши, а также финансовую эффективность проекта, выясняя, приведет ли увеличение объема реализации к соответствующему росту прибыли.

4. Расширение предприятия с целью выпуска новых продуктов. Эти проекты есть результат новых стратегических решений и они могут затрагивать изменение сущности бизнеса. Для таких проектов в одинаковой

степени важны все стадии анализа. Особенно следует подчеркнуть, что ошибка, сделанная в ходе проектов данного типа, приводит к наиболее драматичным последствиям для предприятия.

5. *Проекты, несущие экологическую нагрузку.* В ходе инвестиционного проектирования экологический анализ является необходимым элементом. Проекты, имеющие экологическую нагрузку, по своей природе всегда связаны с загрязнением окружающей среды, и потому соответствующая часть анализа является критичной. Основная дилемма, которую необходимо решить и обосновать с помощью финансовых критериев – какому из вариантов проекта следовать: использовать более совершенное и дорогостоящее оборудование, увеличивая капитальные издержки, или приобрести менее дорогое оборудование и увеличить текущие издержки.

6. *Другие типы проектов,* значимость которых в отношении ответственности за принятие решений менее важна. Проекты подобного типа касаются строительства нового офиса, покупки нового автомобиля и т. п.

1.2. Предварительная стадия разработки и анализа проекта

После формулировки бизнес – идеи будущего инвестиционного проекта естественным образом возникает вопрос, способно ли предприятие реализовать сформулированную идею в принципе. Для ответа на этот вопрос необходимо проанализировать состояние отрасли экономики, к которой принадлежит предприятие, и сравнительное положение предприятия в составе отрасли. Этот анализ и составляет содержание предварительной стадии разработки и исследования инвестиционного проекта. В практике проектного анализа на Западе принято использовать следующие два критерия:

- зрелость отрасли,

- конкурентоспособность предприятия (его положения на рынке).

Анализ зрелости отрасли принято вести, относя ее к одному из четырех состояний развития: эмбриональному, растущему, зрелому и стареющему.

Далее приводятся примеры идентификации отраслей по степени зрелости.

Таблица 1. 1.

Примеры зрелости отраслей экономики

Степень зрелости			
Эмбриональная	Растущая	Зрелая	Стареющая
Солнечная энергетика	Производство видеокассет		Кораблестроение (Европа)
	Добыча угля (США)		
Домашние компьютеры		Производство часов	
		Производство велосипедов	

В соответствии со вторым критерием необходимо установить конкурентоспособность предприятия в рамках отрасли, к которой оно принадлежит. Другими словами, необходимо выяснить сравнительное с другими предприятиями его положение на целевом рынке товаров или услуг. Принято использовать шесть основных состояний предприятия: доминирующее, сильное, благоприятное, неустойчивое, слабое, нежизнеспособное.

Сопоставляя критерии зрелости отрасли и конкурентоспособности предприятия, можно представить матрицу жизненных циклов предприятия.

Показанная на рис.1. 1. матрица носит конструктивный характер, устанавливая не только положение предприятия, но и давая принципиальные рекомендации по дальнейшему развитию.



Рис. 1. 1. Матрица наборов жизненных циклов

Конечным результатом предварительной стадии анализа проекта является установление положения конкретного предприятия по указанным критериям, т.е. буквально, какой конкретной «клетке» в матрице рис.1.1. принадлежит данное предприятие.

Исходя из приведенной формализации, может быть рассмотрена одна из возможных стратегий развития предприятия, представленных в табл. 1.2.

Новый проект почти наверное обречен на неудачу, если положение предприятия соответствует нижней правой части матрицы на рис. 1.2.

Таблица 1.2.

Стратегии развития предприятия

Положение на рынке	Стадия зрелости			
	Эмбриональная	Растущая	Зрелая	Стареющая
Доминирующее	Инвестируйте быстрее требований рынка	Удерживайте позиции. Удерживайте долю	Удерживайте позиции. Развивайтесь вместе с отраслью	Удерживайте позиции
Сильное	Инвестируйте со скоростью, диктуемой рынком	Попытайтесь улучшить положение. Увеличивайте долю	Удерживайте позиции. Развивайтесь вместе с отраслью	Удерживайте позиции или подводите итоги
Благоприятное	Избирательно или целиком увеличивайте долю. Все силы на увеличение рыночной доли	Попытайтесь улучшить положение. Избирательно увеличивайте долю на рынке	Выжидайте или стабилизируйтесь. Найдите нишу и пытайтесь защищаться	Подводите итоги или постепенно уходите с рынка
Неустойчивое	Избирательно подходите к завоеванию позиций	Найдите свою нишу и обороняйтесь	Найдите нишу и удерживайте ее либо постепенно уходите	Уходите постепенно или сразу
Слабое	Вверх или уход с рынка	Перестраивайтесь или уходите совсем	Перестраивайтесь или постепенно уходите	Уходите сразу

Стадия предварительного анализа не должна быть продолжительной по времени, и выводы, которые делаются на предварительном этапе, преимущественно, базируются на качественных оценках. Тем не менее, эта стадия необходима, по крайней мере, по следующим двум причинам:

- при дальнейшем общении со стратегическим инвестором вопросы зрелости отрасли и конкурентного положения предприятия обязательно будут подниматься, и к этому необходимо быть готовым заранее,

- если менеджеры предприятия не позаботятся об этом анализе, то стратегический инвестор сделает это сам, и его выводы могут быть не столь благоприятными.

1.3. Общая последовательность разработки и анализа инвестиционного проекта

Несмотря на разнообразие инвестиционных проектов, их анализ обычно следует некоторой общей схеме, которая включает специальные разделы, оценивающие коммерческую, техническую, финансовую, экономическую и институциональную его выполнимость.

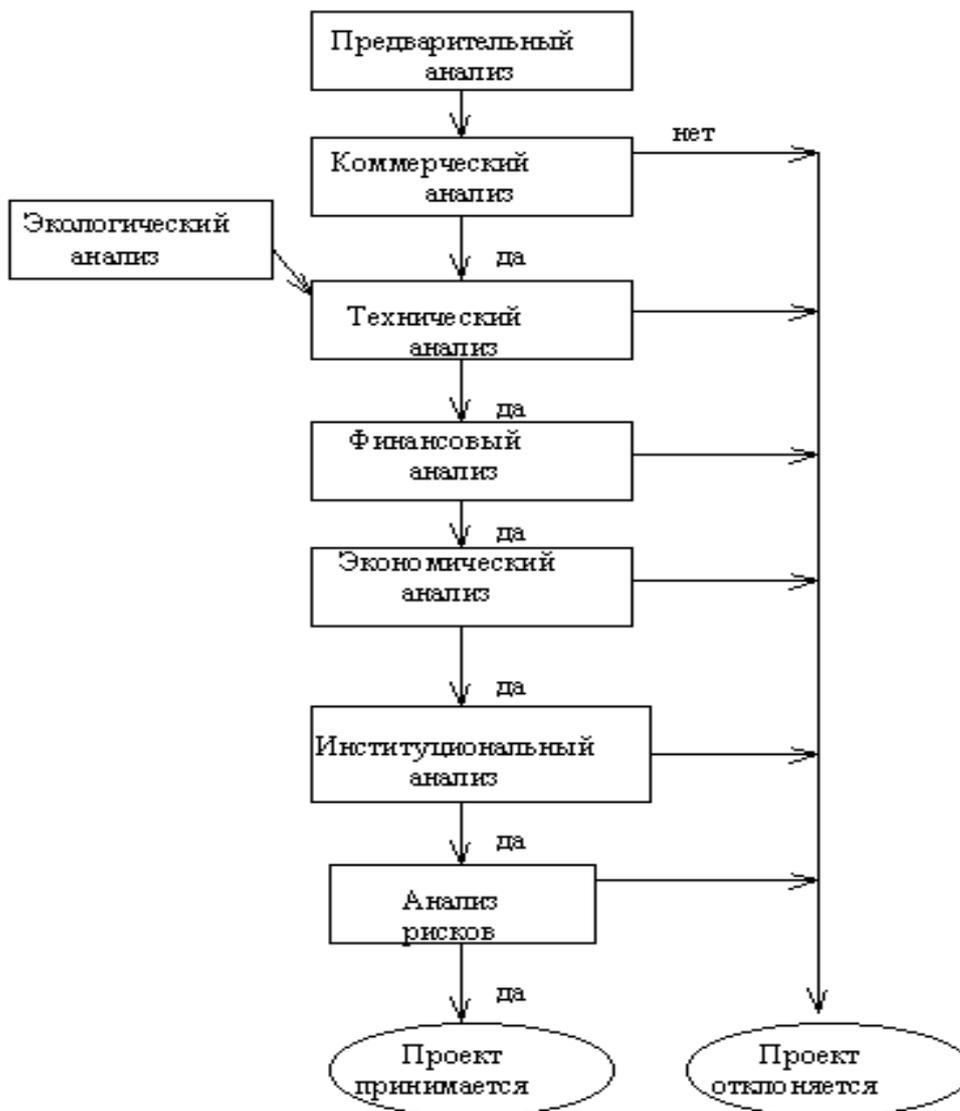


Рис.1. 2. Общая последовательность анализа проекта

Доброкачественный с точки зрения стратегического инвестора проект должен оканчиваться анализом риска. На рис.2. представлена общая последовательность анализа инвестиционного проекта.

Следует отметить, что используемая на схеме резолюция «Проект отклоняется» носит условный характер. Проект действительно должен быть отклонен в своем исходном виде. В то же время он может быть видоизменен по причине, например, его технической невыполнимости, и анализ модифицированного проекта следует начать с самого начала.

1.4. Анализ коммерческой выполнимости инвестиционного проекта

Принципиально суть маркетингового анализа заключается в ответе на два простых вопроса:

1. Реально ли продать продукт, являющийся результатом реализации проекта?
2. Удастся ли получить от этого достаточный объем прибыли, оправдывающий инвестиционный проект?

По статистике последних лет степень разорения фирм в странах третьего мира составляет около 80%. Основная причина банкротств – *недостаточный маркетинг.*

Базовые вопросы маркетингового анализа состоят в следующем.

1. На какой рынок сфокусирован инвестиционный проект (на международный или на внутренний)?
2. Предполагает ли инвестиционный проект баланс между международным и внутренним рынком?
3. Если инвестиционный проект нацелен на международный рынок, совпадает ли его цель с принципиальными политическими решениями государства?

4. Если инвестиционный проект сфокусирован на внутренний рынок, отвечают ли его цели внутренней государственной политике?

5. Если инвестиционный проект несовместим с политикой государства, целесообразно ли его рассматривать дальше?

Поскольку инвестиционные проекты осуществляются на уже существующих рынках, в нем должна быть приведена их характеристика. Маркетинговый анализ должен также включать анализ потребителей и конкурентов. Анализ потребителей должен определить потребительские запросы, потенциальные сегменты рынка и характер процесса покупки. Для этого разработчик инвестиционного проекта должен провести детальное исследование рынка. Кроме того, необходимо выполнить анализ основных конкурентов в рамках рыночной структуры и институциональных ограничений, на нее влияющих. На основе результатов маркетингового анализа разрабатывают маркетинговый план. В нем должны быть определены стратегии разработки продукта, ценообразования, продвижения товара на рынок и сбыта. Эти элементы маркетинговой «смеси» должны быть объединены в одно целое, которое должно обеспечить продукту наиболее выгодное конкурентное положение на рынке. Маркетинговый план должен также учитывать наличие других продуктов в ассортиментном наборе фирмы, а также организационные, финансовые, производственные и снабженческие аспекты ее деятельности. В рамках маркетингового плана желательно спрогнозировать реакцию конкурентов и ее последующее влияние на возможность выполнения маркетингового плана.

Маркетинговый анализ включает в себя прогнозирование спроса. При разработке инвестиционного проекта необходимо определить точность прогноза, сопоставив ее с издержками достижения желаемой точности. И хотя процесс принятия решений осуществляется в условиях неопределенности, правильный прогноз может уменьшить степень этой неопределенности.

Сознавая невозможность исчерпать все маркетинговые аспекты инвестиционного проектирования, попытаемся выделить ключевые смысловые разделы маркетинга и дать им краткую характеристику. Полное замыкание всех вопросов маркетинга позволяет разделить его на следующих четыре блока: *анализ рынка, анализ конкурентной среды, разработка маркетингового плана продукта, обеспечение достоверности информации, используемой для предыдущих разделов.*

Далее приведена краткая характеристика указанных блоков.

Цель *анализа рынка* – выявление потребительских запросов, определение сегментов рынка и процесса покупки для улучшения качества и ускорения процесса принятия решений по маркетингу. При анализе спроса и сбыта должны быть рассмотрены следующие ключевые вопросы:

- Кто является потенциальным покупателем
- Причины покупки продукта
- Как будет производиться покупка
- Какая информация нужна и как ее можно собрать

Анализ конкурентной среды следует начать с выявления конкурентов, государственных или частных предприятий, местных, национальных или международных компаний, традиционных или новых, маркированных или немаркированных продуктов. Следует также оценить возможность и значение вхождения на рынок новых участников (будущих конкурентов), конкуренцию со стороны товаров-заменителей (например, синтетики для хлопка, безалкогольных напитков для фруктовых соков). Ключевые вопросы, требующие обязательного ответа сводятся к следующему:

- Какова существующая структура рынка данного продукта
- Основа конкуренции в данной отрасли

- Как на конкурентную среду влияют институциональные ограничения

Очень важно в процессе маркетингового анализа использовать количественные оценки. Они, как правило, более убедительны как для самого предприятия, так и для стратегического инвестора. В табл. 1.3. приводится пример анализа конкурентного положения предприятия на основе количественных критериев (ключевых факторов успеха – КФУ).

Таблица 1.3.

Определение конкурентной способности на основе КФУ

Ключевой фактор успеха	Вес	Конкуренты			
		A	B	C	D
Качество	5	+	0	-	0
Эффективность средств продажи	3	+	-	-	0
Разработка нового продукта	2	+	+	+	-
Техническое обслуживание	5	+	+	+	+
Своевременная доставка	4	0	-	+	-
Репутация	1	0	0	0	+
Реклама	1	-	-	+	0
Стоимость	5	+	+	-	0
Цена	5	+	+	+	-
Местоположение	2	+	+	-	+
Финансовая стабильность	2	+	+	-	-
Всего	35	28	13	2	5

Выделяя КФУ, предприятие сравнивает свое положение со всеми конкурентами (см. пример в табл. 1.3.), давая ответ в виде одной из трех оценок «лучше» (знак + в табл. 1.3.), «хуже» (знак -) или одинаково (знак 0)

по отношению к каждому конкуренту. Назначая весовой коэффициент для каждого КФУ, маркетинговый аналитик определяет обобщенный показатель сравнительной конкурентоспособности предприятия. В частности, для рассматриваемого примера агрегированное значение комплексного критерия анализируемого предприятия существенно лучше по сравнению с компаниями *A* и *B*, почти такое же, как у компании *C*, и немного хуже, чем у компании *D*. В целом же конкурентное положение предприятия весьма удовлетворительное.

Маркетинговый план должен быть составной частью проекта. При его разработке маркетолог обязан ответить на следующие вопросы:

- Насколько хорошо разработан продукт?
- Была ли определена правильная стратегия ценообразования?
- Правильная ли определена стратегия продвижения товара на рынок?
- Обеспечивает ли сбытовая система эффективную связь продавца и покупателя?
- Объединены ли элементы маркетинговой «смеси» в единый работающий маркетинговый план?

В заключение отметим, что маркетинговый раздел имеет определяющее значение при анализе инвестиционного проекта, так как позволяет получить рыночную информацию, необходимую для оценки его жизнеспособности. Очень часто случается, что фирма расходует значительные средства и усилия на осуществление все разрастающихся снабженческих и сбытовых операций, но никогда не получит ожидаемую выгоду, упущенную из-за плохого маркетингового анализа.

1.5 Технический анализ

Задачами технического анализа инвестиционного проекта являются:

- определение технологий, наиболее подходящих исходя из целей проекта
- анализ местных условий, в том числе доступности и стоимости сырья, энергии, рабочей силы
- проверка наличия потенциальных возможностей планирования и осуществления инвестиционного проекта.

Технический анализ обычно проводит группа собственных экспертов предприятия, возможно, с привлечением узких специалистов. Стандартная процедура технического анализа начинается с исследования собственных существующих технологий. При этом необходимо руководствоваться следующими критериями: (1) технология должна себя хорошо зарекомендовать ранее, т.е. быть стандартной, и (2) технология не должна быть ориентирована на импортное оборудование и сырье.

Если оказывается невозможным использовать собственную технологию, то анализируют возможность привлечения зарубежной технологии и оборудования по одной из следующих схем:

- совместное предприятие с иностранной фирмой – частичное инвестирование и полное обеспечение всеми технологиями;
- покупка оборудования, которое реализует технологическое know-how;
- «turn-key» – покупка оборудования, постройка завода, наладка технологического процесса;
- «product-in-hand» – «turn-key» плюс обучение персонала до тех пор, пока предприятие не произведет необходимый готовый продукт;

- покупка лицензий на производство;
- техническая помощь силами зарубежного технолога.

Правило выбора технологии предусматривает комплексный анализ некоторых альтернативных вариантов и выбор наилучшего из них на основе какого-либо агрегированного критерия.

Ключевые факторы выбора из альтернативных технологий сводятся к анализу следующих аспектов их использования.

1. Препрежне использование выбранных технологий в сходных масштабах (масштабы могут быть велики для конкретного рынка).
2. Доступность сырья (число потенциальных поставщиков, какие их производственные мощности, число сырья, каково количество других потребителей сырья, его стоимость, метод и стоимость доставки, риск в отношении окружающей среды).
3. Коммунальные услуги и коммуникации.
4. Наличие патента или лицензии у организации, которая продает технологию.
5. По крайней мере, начальное сопровождение производства продавцом технологии.
6. Приспособленность технологии к местным условиям (температура, влажность и т.п.).
7. Загрузочный фактор (в процентах от номинальной мощности по условиям проекта) и время для выхода на устойчивое состояние, соответствующее полной производительности.
8. Безопасность и экология.
9. Капитальные и производственные затраты.

В табл. 1.4 приведен пример многоальтернативного выбора, в котором каждый фактор оценивается по десятибалльной шкале.

Таблица 1.4.

Пример выбора лучшего технического решения

Ключевые факторы	Вес критерия	Альтернативы			
		A	B	C	D
Прежнее использование	3	6	3	2	0
Доступность сырья	5	3	4	6	9
Коммунальные услуги и коммуникация	2	5	3	2	6
Наличие патента или лицензии	1	0	0	10	10
Приспособленность технологии к местным условиям	2	7	5	4	7
Загрузочный фактор	3	7	4	6	8
Безопасность и экология	4	10	8	5	3
Капитальные и производственные затраты	5	5	4	8	6
Величина взвешенного критерия		143	109	136	147

Расчет обобщенного критерия производится по формуле

$$G = w_1 G_1 + w_2 G_2 + \dots + w_r G_r \quad (1.1)$$

где w – вес частного критерия, G_k – величина частного критерия.

Наилучшим признается проект, который имеет наибольшее значение критерия. В частности, в рассмотренном примере альтернативы A и D почти одинаковые, но можно отдать предпочтение альтернативе D .

1.6. Финансовый анализ

Этот раздел инвестиционного проекта является наиболее объемным и трудоемким в разработке. Обстоятельное изложение финансового анализа

будет приведено ниже. Здесь приведем лишь комплекс вопросов финансового анализа, с их взаимной увязкой. Общая схема финансового раздела инвестиционного проекта соответствует простой последовательности.

1. Анализ финансового состояния предприятия в течение трех (лучше 5) предыдущих лет работы предприятия.
2. Анализ финансового состояния предприятия в период подготовки инвестиционного проекта.
3. Анализ безубыточности производства основных видов продукции.
4. Прогноз прибылей и денежных потоков в процессе реализации инвестиционного проекта.
5. Оценка эффективности инвестиционного проекта.

Остановимся кратко на ключевых вопросах финансового раздела инвестиционного проекта. Финансовый анализ предыдущей работы предприятия и его текущего положения обычно сводится к расчету и интерпретации основных финансовых коэффициентов, отражающих ликвидность, кредитоспособность, прибыльность предприятия и эффективность его менеджмента. Обычно это не вызывает затруднения. Важно также представить в финансовом разделе основную финансовую отчетность предприятия за ряд предыдущих лет и сравнить основные показатели по годам. Если инвестиционный проект разрабатывает для привлечения западного стратегического инвестора, финансовую отчетность следует преобразовать в западные форматы той страны, из которой предполагается привлечь инвестора.

Анализ безубыточности включает в себя систематическую работу по исследованию структуры себестоимости изготовления и продажи основных видов продукции и разделение всех издержек на переменные (связанные с

изменением объема производства и продаж) и постоянные (которые остаются неизменными при изменении объема производства). Основная цель этого анализа – определить точку безубыточности, т.е. объема продаж товара, который соответствует нулевому значению прибыли. Важность анализа безубыточности заключается в сопоставлении реальной или планируемой выручки в процессе реализации инвестиционного проекта с точкой безубыточности и последующей оценки надежности прибыльной деятельности предприятия.

Наиболее ответственной частью финансового раздела проекта является собственно его инвестиционная часть, которая включает:

- определение инвестиционных потребностей предприятия по проекту;
- установление (и последующий поиск) источников финансирования инвестиционных потребностей;
- оценку стоимости капитала, привлеченного для реализации инвестиционного проекта;
- прогноз прибылей и денежных потоков за счет реализации проекта;
- оценку показателей эффективности проекта.

Методически наиболее сложным является вопрос оценки окупаемости инвестиционного проекта в течение его срока реализации. Объем денежных потоков, которые возникают в результате реализации проекта, должен покрывать величину суммарной инвестиции с учетом принципа «стоимости денег во времени». Данный принцип гласит: «Доллар сейчас стоит больше, чем доллар, полученный через год», т.е. каждый новый поток денег, полученный через год, имеет меньшую значимость, чем равный ему по величине денежный поток, полученный на год раньше. В качестве характеристики, измеряющей временную значимость денежных потоков,

выступает норма доходности от инвестирования возникших в ходе реализации инвестиционного проекта денежных потоков.

Итак, проект принимается исходя из финансовых критериев, если суммарный денежный поток, генерируемый инвестицией, покрывает ее величину с учетом уже описанного финансового феномена

В процессе оценки окупаемости инвестиционного проекта критичным является вопрос учета инфляции. В самом деле, денежные потоки, развернутые во времени, следует пересчитать в связи с изменением покупательной способности денег. В то же время существует положение, согласно которому конечный вывод об эффективности инвестиционного проекта может быть сделан, игнорируя инфляционный эффект. Далее в одной из глав будет показано, что инфляционное изменение уровня цен не влияет на оценку чистого приведенного к настоящему моменту значения денежных потоков, на базе которых определяют основной показатель эффективности инвестиционного проекта.

1.7.Экономический анализ

Основной вопрос финансового анализа: может ли инвестиционный проект увеличить богатство владельцев предприятия (акционеров)? Ответ на этот вопрос, как было показано в предыдущем разделе, можно дать с помощью анализа денежных потоков. *Экономический анализ состоит в оценке влияния вклада инвестиционного проекта в увеличение богатства государства (нации).*

Рассмотрим пример постановки задачи экономического анализа. Пусть компания C занимается производством некоего товара при следующих условиях:

- государственная организация продает компании сырье по льготным ценам;

- комплектующие элементы, которые импортируются, также продаются компании государством по ценам ниже международных рыночных;
- предприятие платит своим рабочим зарплату на уровне стандартов страны;
- в результате предприятие продает товары государственному предприятию по ценам существенно меньшим, чем можно было бы продать за рубежом на свободном рынке.

Задача заключается в том, чтобы установить выгоду государства от реализации такого проекта, сравнив его со следующими вариантами:

- продажа компании сырья и комплектующих по рыночным ценам, оплата рабочим по мировым стандартам и покупка затем у компании товаров по свободным ценам;
- покупка аналогичного (главным образом, по показателям качества) товара за границей.

Таким образом, в процессе экономического анализа необходимо выяснить прибыль для государства, а не для владельцев компании от реализации соответствующего проекта.

В чем необходимость экономического анализа? Если рынок полностью (идеально) свободный, то никакого экономического анализа делать нет необходимости, так как то, что выгодно владельцам компании, одновременно выгодно всем остальным. Не претендуя на глобальность последующего определения, перечислим основные черты свободного рынка:

- изобилие покупателей и продавцов;
- все производственные факторы (труд, капитал, материалы) мобильны;

- цены устанавливаются свободно, исходя из желаний продавца и покупателя;
- нет барьеров для входа новых компаний на рынок.

Такую ситуацию следует признать идеальной даже для наиболее развитых западных стран. Реально цены на многие товары искусственно регулируются государством (завышаются или занижаются), и очень редко можно оценить экономический вклад инвестиционного проекта, если известен финансовый. Поэтому для крупных инвестиционных проектов, помимо оценки их финансовой эффективности, принято анализировать экономическую эффективность и экономическую притягательность (т.е. степень соответствия проекта национально приоритетным задачам).

Измерение экономической притягательности инвестиционного проекта может быть осуществлено по следующей схеме.

Шаг 1. Выбирают цели и взвешивают их. Например:

	Цели государства	Вес цели
1	Приток твердой валюты	0,30
2	Экономия твердой валюты	0,20
3	Увеличение продуктов на местном рынке	0,15
4	Обеспечение занятости населения	0,20
5	Развитие регионов	0,15
	Всего	1,00

Шаг 2. Для каждого из альтернативных инвестиционных проектов определяют численную меру достижения каждой цели (в

абсолютных значениях или в процентном отношении к лучшему). Для каждого проекта вычисляют взвешенное значение комплексного критерия

$$W_0 = 0.30W_1 + 0.20W_2 + 0.15W_3 + 0.20W_4 + 0.15W_5. \quad (1.2)$$

Шаг 3. Выбор наилучшего варианта по критерию максимума обобщенного критерия.

Измерение экономической эффективности производится с учетом стоимости возможной закупки ресурсов и готовой продукции, внутренних цен (которые отличаются от мировых) и многого другого, что является отличительной особенностью страны и не совпадает с мировыми правилами и расценками (например, условия работы с валютами других стран).

Укрупненно процедура оценки экономической эффективности может быть представлена в виде последовательности.

1. Представить результаты финансового анализа.
2. Ставить новую классификацию затрат и доходов с позиций экономического анализа.
3. Перевести финансовые значения в экономические (они не совпадают по причине несоответствия цен и затрат для внешнего и внутреннего рынка).
4. Оценить стоимость других возможностей для использования ресурсов и получения такого же продукта.
5. Исключить все расчеты по внутренним платежам (так как они не изменяют общее богатство страны).
6. Сопоставить ежегодные экономические потоки средств с исходным объемом инвестиции (это будет итог).

Еще раз подчеркнем, что экономический анализ обычно проводят для крупных инвестиционных проектов, которые разрабатывают по заказу правительства и которые призваны решить какую-либо национально значимую задачу. Если предприятие разрабатывает инвестиционный проект по собственной инициативе, самостоятельно привлекая инвестора, оно в конечном счете фокусирует общий интерес инвестиционного проекта на выгодах его участников, главным образом тех физических и юридических лиц, которые предоставили финансовые ресурсы для данного проекта. И если в число этих лиц не входит государство, экономический анализ инвестиционного проекта можно не производить.

1.8. Институциональный анализ

Институциональный анализ оценивает возможность успешного выполнения инвестиционного проекта с учетом организационной, правовой, политической и административной обстановки. Этот раздел инвестиционного проекта является не количественным и не финансовым. Его главная задача – оценить совокупность внутренних и внешних факторов, сопровождающих инвестиционный проект.

Оценка внутренних факторов обычно производится по следующей схеме.

1. Анализ возможностей производственного менеджмента. Хорошо известно, что плохой менеджмент в состоянии «завалить» любой, даже сверххороший проект. Анализируя производственный менеджмент предприятия, необходимо сфокусироваться на следующих вопросах:

- опыт и квалификация менеджеров предприятия;
- их мотивация в рамках проекта (например, в виде доли от прибыли);

- совместимость менеджеров с целями инвестиционного проекта и основными этическими и культурными его ценностями.

2. Анализ трудовых ресурсов. Трудовые ресурсы, которые планируется привлечь для реализации проекта, должны соответствовать уровню используемых в инвестиционном проекте технологий. Этот вопрос становится актуальным в случае использования принципиально новой для предприятия зарубежной или отечественной технологии. Может сложиться ситуация, когда культура производства на предприятии попросту не соответствует разрабатываемому инвестиционному проекту, и тогда необходимо либо обучать рабочих, либо нанимать новых.

3. Анализ организационной структуры. Этот раздел инвестиционного проекта наиболее сложный, учитывая практически полное отсутствие опыта на украинских предприятиях в этом вопросе. Принятая на предприятии организационная структура не должна тормозить развитие проекта. Необходимо проанализировать, как происходит на предприятии процесс принятия решений и как осуществляется распределение ответственности за их выполнение. Не исключено, что управление реализацией разрабатываемого инвестиционного проекта следует выделить в отдельную управленческую структуру, перейдя от иерархической к матричной структуре управления в целом по предприятию.

Основные приоритеты в плане анализа внешних факторов главным образом обусловлены следующими двумя аспектами.

1. Политика государства, в которой выделяются для детального анализа следующие позиции:

- условия импорта и экспорта сырья и товаров;

- возможность для иностранных инвесторов вкладывать средства и экспортировать товары;
- законы о труде;
- основные положения финансового и банковского регулирования.

Перечисленные вопросы наиболее важны для тех инвестиционных проектов, которые предполагают привлечение западного стратегического инвестора.

2. Одобрение государства. Этот фактор следует рассматривать главным образом в случае крупных инвестиционных проектов, направленных на решение крупной задачи в масштабах экономики страны в целом. Здесь наиболее важным является фактор времени для одобрения. Наиболее опасной выглядит ситуация, когда инвестиционный проект безупречен в техническом, финансовом и экономическом отношении, есть инвесторы, готовые сейчас вложить деньги в этот проект, но решение государства задерживается или откладывается на 1-2 года. В результате инвестор вкладывает деньги в другой инвестиционный проект.

1.9. Анализ риска

Суть анализа риска состоит в следующем. Не зависимо от качества допущений, будущее всегда несет в себе элемент неопределенности. Большая часть данных, необходимых, например, для финансового анализа (элементы затрат, цены, объем продаж продукции и т. п.) – неопределенные. В будущем возможны изменения прогноза как в худшую сторону (снижение прибыли), так и в лучшую. Анализ риска предлагает учет всех изменений как в сторону ухудшения, так и в сторону улучшения.

В процессе реализации инвестиционного проекта подвержены изменению следующие элементы: стоимость сырья и комплектующих,

величина капитальных затрат, стоимость обслуживания, стоимость продаж, цены и так далее. В результате выходной параметр, например, прибыль, будет случайным. Риск использует понятие вероятностного распределения и вероятности. Например, риск равен вероятности получить отрицательную прибыль, т.е. убыток. Чем более широкий диапазон изменения факторов проекта, тем большему риску подвержен проект.

Иногда в процессе анализа риска ограничиваются анализом сценариев, который может быть проведен по следующей схеме.

1. Выбирают параметры инвестиционного проекта, в наибольшей степени неопределенные.
2. Производят анализ эффективности проекта для предельных значений каждого параметра.
3. В инвестиционном проекте представляют три сценария:
 - базовый,
 - наиболее пессимистичный,
 - наиболее оптимистичный (не обязательно).

Стратегический инвестор обычно делает вывод на основе наиболее пессимистичного сценария.

В заключение отметим, что окончательно инвестиционный проект оформляют в виде бизнес-планов, в котором, как правило, отражаются все перечисленные выше вопросы. Бизнес-план инвестиционного проекта, в первую очередь, должен удовлетворить требованиям того субъекта инвестиционной деятельности, от решения которого зависит дальнейшая судьба проекта.

2. СУЩНОСТЬ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ.

2.1. Сущность анализа и основные виды проектных рисков

В самом общем виде понятие «риск» характеризуется как неопределенность, связанная с возможностью возникновения неблагоприятных ситуаций и последствий в ходе реализации инвестиционного проекта.

Проблема риска и его оценки не является новой для отечественной экономики: в 20-х годах XX в. был принят ряд законодательных актов, учитывающих существование в России производственно-хозяйственного риска. По мере становления административно-командной системы происходило уничтожение реальной предприимчивости, свойственной рыночным отношениям, и уже в середине 30-х годов к категории «риск» был «привешен» ярлык — буржуазная, капиталистическая, а позже упоминание и трактовка понятия «риск» полностью исчезли со страниц словарей и энциклопедий (см., например, такие издания, как энциклопедия «Политическая экономия», «Философская энциклопедия», словарь «Научно-технический прогресс», «Советский энциклопедический словарь» и др.). Процесс обоснования эффективности капиталовложений в условиях плановой экономики и, соответственно, все технико-экономические обоснования любых инвестиционных проектов не только обходились без анализа рисков, но одной фразой подчеркивали их абсолютную нерискованность, что приводило к недоучету возможной многовариантности развития. Проведение экономической реформы в России вызвало интерес к вопросам рассмотрения риска в хозяйственной деятельности, а сама теория риска в процессе формирования рыночных отношений не только получила свое дальнейшее развитие, но и стала практически востребованной.

Если при разных возможных условиях реализации проекта его затраты и результаты различны, то факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах его эффективности. Кроме того, финансирование инвестиционных проектов — это динамичный процесс, и в каждой точке

принятия решений условия реализации проекта могут измениться, что приводит к автоматическому изменению ранее рассчитанных результатов проекта.

Сложность классификации проектных рисков заключается в их многообразии. В связи с этим в экономической литературе, исследующей риски и связанные с этим проблемы, нет единой, стройной системы их классификации.

Й. Шумпетер выделяет два вида риска: риск, связанный с возможным техническим провалом производства, включающий опасность потери благ, порожденную стихийными бедствиями, и риск, вызванный отсутствием коммерческого успеха.

В ряде работ таких авторов, как В. Абчук, А. Альгин, Р. Баззел, С. Валдайцев, С. Жизнин, Г. Клейнер, Р. Качалов, А. Кочетков, М. Лапуста, Ю. Осипов, В. Севрук, В. Тамбовцев, Б. Райзберг, В. Ротарь, Л. Шаршукова, А. Шмаров и др., предлагаются иные подходы к классификации риска. Например, Ю. Осипов рассматривает три вида предпринимательского риска: инфляционный, финансовый и операционный. С. Валдайцев выделяет две группы рисков: коммерческие и технические.

Обобщая опыт указанных исследователей, опишем основные виды проектных рисков с учетом различных предлагаемых классификационных признаков.

Непредсказуемые с точки зрения инвестиционного проекта риски включают:

А. Макроэкономические, в том числе:

1) неожиданные меры государственного регулирования в сферах материально-технического снабжения, охраны окружающей среды, проектных нормативов, производственных нормативов, землепользования, экспорта-импорта, ценообразования, налогообложения;

2) нестабильность экономического законодательства и текущей экономической ситуации;

3) изменение внешнеэкономической ситуации (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.п.);

4) политическая нестабильность, риск неблагоприятных социально-политических изменений;

5) неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей;

6) колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т.п.; неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;

В. Экологические риски (природные катастрофы), в том числе:

1) наводнения;

2) землетрясения;

3) штормы;

4) климатические катаклизмы и др.;

С. Социально-опасные и, связанные с преступлениями, в том числе:

1) вандализм;

2) саботаж;

3) терроризм;

D). Связанные с возникновением непредвиденных срывов, в том числе:

1) в создании необходимой инфраструктуры;

2) из-за банкротства подрядчиков по проектированию, снабжению, строительству и т.д.;

3) в финансировании;

4) в производственно-технологической системе (аварии и отказ оборудования, производственный брак и т.п.);

5) в получении исчерпывающей или достоверной информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).

В число *внешних предсказуемых* (но неопределенных) рисков входят:

1) *рыночный*, связанный:

- с ухудшением возможности получения сырья и повышением
- его стоимости;
- с изменением потребительских требований;
- с усилением конкуренции;
- с потерей позиций на рынке;
- с нежеланием покупателей соблюдать торговые правила;

2) *операционные*, вызванные:

- невозможностью поддержания рабочего состояния элементов проекта;
- нарушением безопасности; отступлением от целей проекта.

Внутрипроектные риски возникают в результате:

1) *срыва планов работ* по причине:

- недостатка рабочей силы или материалов;
- запаздываний в поставке материалов;
- плохих условий на строительных площадках;
- изменения возможностей заказчика проекта, подрядчиков;
- ошибок проектирования;
- ошибок планирования;
- недостатка координации работ;
- смены руководства;
- инцидентов и саботажа;
- трудностей начального периода;
- нереального планирования;
- слабого управления;
- труднодоступности объекта;

2) *перерасхода средств* из-за:

- срывов планов работ;

- неправильной стратегии снабжения;
- неквалифицированного персонала;
- переплат по материалам, услугам и т.д.;
- параллелизма в работах и нестыковок частей проекта;
- протестов подрядчиков;
- неправильных смет; неучтенных внешних факторов.

Технические риски связаны:

- с изменением технологии;
- с ухудшением качества и производительности производства, обусловленные проектом;
- специфическими рисками технологии, закладываемой в проект;
- ошибками в проектно-сметной документации.

Правовые риски включают:

- ошибки в лицензиях,
- несоблюдение патентного права,
- невыполнение контрактов,
- возникновение судебных процессов с внешними партнерами,
- возникновение внутренних судебных процессов,
- проявление форс-мажорных (чрезвычайных) обстоятельств.

Риски могут быть *страхуемыми*, если существует опасность прямого ущерба имуществу вследствие транспортных инцидентов, поломок оборудования, некачественных материалов, а также косвенных потерь из-за демонтажа и передислокации поврежденного имущества, перестановки оборудования, потерь арендной прибыли, нарушений запланированного ритма деятельности, увеличения необходимого финансирования.

Некоторые риски могут страховаться в соответствии с нормативными документами в случае нанесения телесных повреждений посторонним лицам, повреждения имущества, ущерба проекту вследствие ошибок проектирования и реализации; нарушения графика работ.

В литературе выделяют также в зависимости от уровня развития два типа рисков — динамические и статические.

Динамический риск вызван непредвиденными изменениями стоимости основного капитала в результате принятия управленческих решений или неожиданных изменений рыночных либо политических обстоятельств. Такие изменения могут иметь как негативный (потери), так и позитивный (дополнительные доходы) эффект.

Статический риск потерь реальных активов связан с нанесением ущерба собственности, а также с потерями доходов из-за недееспособности организации. Результат таких рисков негативный — только потери.

Напомним, что все факторы, потенциально влияющие на увеличение степени риска инвестиционного проекта, целесообразно разделять на объективные и субъективные.

Объективные факторы — это факторы «внешней среды», не зависящие непосредственно от самого участника проекта: политические и экономические кризисы, конкуренция, инфляция, экономическая обстановка, таможенные пошлины, наличие или отсутствие режима наибольшего благоприятствования и т.д.

Субъективные факторы характеризуют «внутреннюю среду» организации — это производственный потенциал (уровень технического оснащения, предметной и технологической специализации, организации труда); кооперативные связи; тип контрактов с инвестором, заказчиком и т.д.

Рассмотренные классификации, при всей их значимости, обширности или краткости, всегда определяются целью, сформулированной авторским классификационным признаком, и не могут быть всеобъемлющими. Именно поэтому некоторые из рассмотренных классификаций представляются нам несколько размытыми: во-первых, границы между их отдельными позициями весьма условны (что вполне естественно и от чего несвободно большинство приводимых в литературе классификаций), во-вторых, не всегда соблюдается четкость в следовании классификационному признаку

при идентификации того или иного вида риска, т.е. в ряде случаев называют не сам риск, а предлагают причину его возникновения или описывают возможные последствия его осуществления. Другие существующие подходы к классификации рисков, как правило, либо слишком лаконичны, либо повторяют рассмотренные ранее, но недостаточно полно отражают разнообразие проектных рисков.

В книге Г.Б. Клейнера, В.Л. Тамбовцева, Р.М. Качалова «Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность» приведена классификация факторов риска производственного предприятия. Авторы книги делят вес факторы на внешние и внутренние. К категории внешних отнесены политические, научно-технические, социально-экономические и экологические факторы. Внутренние факторы риска производственного предприятия возникают в результате воспроизводственной, социальной, производственной (основной, вспомогательной, обеспечивающей) деятельности, а также в сферах управления и обращения. Поскольку всякий инвестиционный проект либо внедряется в действующее предприятие, либо способствует его возникновению, можно спроецировать данную классификацию на пространство изучения проектных рисков.

Аналитику инвестиционного проекта на первом этапе анализа риска нужно идентифицировать возможные риски применительно к конкретному проекту, другая важная работа – поиск причин возникновения рисков или описание возможных последствий их осуществления, разработка компенсирующих или минимизирующих риск мероприятий и получение полной стоимостной оценки всех показателей – может проводиться на последующих этапах.

В нашем понимании классификация проектных рисков — это их выявление и развернутое вербальное описание (наименование, инвентаризация, идентификация). Учитывая опыт предшествующих классификаций и необходимость четкого формирования классификационного

признака, приведем следующую классификацию проектных рисков при их выявлении и описании:

- технико-технологические риски,
- маркетинговые риски,
- финансовые риски,
- риски участников проекта,
- социальные риски,
- политические риски,
- юридические риски,
- экологические риски,
- строительные риски,
- риски обстоятельств непреодолимой силы, или форс-мажор,
- специфические риски.

Под *причиной возникновения проектного риска* подразумевается некоторое условие (источник), вызывающее неопределенность исхода ситуации. Такими причинами являются непосредственно хозяйственная деятельность; деятельность самого предпринимателя; недостаток информации о состоянии внешней среды, оказывающей влияние на результат проектной деятельности.

Литература по теории бизнеса предлагает термины «высокий риск» и «слабый риск», что связано с различными уровнями риска. Уровень риска зависит от отношения масштаба ожидаемых потерь к объему имущества проекта и фирмы, а также от вероятности наступления этих потерь.

Итак, описана предлагаемая классификация рисков по их видам. При этом необходимо отметить, что эта классификация тоже в некоторой степени условная, так как провести четкую границу между отдельными видами проектных рисков достаточно сложно. Ряд рисков находится во взаимосвязи (коррелирован между собой), изменения в одном из них вызывают изменения в другом, что влияет на результаты проектной деятельности. Все

это обуславливает необходимость и важность учета и анализа проектных рисков.

2.2. Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов и их роль в анализе проектных рисков

Всякое вложение финансовых средств должно соответствовать двум принципам: во-первых, полное возмещение вложенной суммы; во-вторых, получение такой величины прибыли от вложенных денежных средств, которая может компенсировать неудобства, связанные с временным отказом от их использования.

Важную роль в анализе рисков и инвестиционной деятельности вообще играет такой фактор, как процентная ставка, хотя она и является экзогенным (внешним) для индивидуального инвестиционного проекта фактором. При анализе проектных рисков необходимо досконально изучить все структурные характеристики каждого показателя, чтобы грамотно и достоверно прогнозировать их изменение и на этой основе делать соответствующие выводы о рискованности инвестиционного проекта. На величину процентной ставки существенное влияние оказывают инфляция, возможности альтернативного использования капитала, рискованность и неопределенность. При работе с конкретным инвестиционным проектом в качестве начального значения (для базового варианта) можно принять размер ставки процента равным величине процента, под который предполагается взять кредит; если же такая информация отсутствует — величине банковской учетной ставки на данный момент.

Индивидуальная оценка приемлемости (эффективности, ценности) каждого инвестиционного проекта осуществляется с учетом определенных критериев, отвечающих нескольким фундаментальным принципам.

- *Учет временной ценности (стоимости) денег.* Сумма денег (в реальном выражении), полученная сегодня, ценится выше, чем такая же сумма, которую можно получить в будущем, хотя бы потому,

что, имея деньги сегодня, их можно использовать по другому назначению, например положить в банк и получить доход. При отборе инвестиционных проектов учет временной ценности денег может состоять в том, что из двух проектов с одинаковыми первоначальными инвестициями и равными чистыми поступлениями более привлекательным будет признан тот, который раньше начнет приносить доход.

- *Учет альтернативных издержек.* При рассмотрении инвестиционного проекта нужно учитывать все гипотетически возможные доходы, которые предприятие не получит, инвестируя данный проект. Например, вкладывая денежные ресурсы в освоение месторождения, компания не получит потенциально возможного дохода от их вложения в банк. Эти «косвенные» потери должны учитываться (принимается лучшая из возможных альтернатив), поскольку, даже если инвестиционный проект является прибыльным, нет смысла его осуществлять, коль скоро тот же доход можно получить более легким и менее рискованным способом. Принцип рассмотрения альтернативной стоимости предполагает отказ от учета уже сделанных по проекту расходов (затрат прошлых периодов, невозвратных издержек). Эти расходы представляют собой средства, которые уже нельзя вернуть, они не допускают альтернативного использования. Поэтому если в инвестиционный проект вложено, например, 10 млн долл. и будущее проекта представляется сомнительным, нужно вести новую оценку его инвестиционной привлекательности, исходя из будущих расходов и доходов, без учета вложенных 10 млн. Та часть капиталовложений, которая не относится к невозвратным издержкам, естественно, должна включаться в расходы.

- *Учет риска, связанного с осуществлением проекта.* Любой инвестиционный проект является рискованной вложением, так как риск возникает всегда, когда есть неопределенность относительно будущих результатов (доходов). При отборе проектов принимают во внимание, что, чем больше риск, тем больше требуемая доходность проекта, так как чаще

всего инвесторы боятся риска и требуют премию за риск.

- *Учет возможных изменений в параметрах инвестиционного проекта.*

- *Расчеты на основе реального поступления и расходования денег, а не бухгалтерских проводок.*

- *Правильное и последовательное отражение инфляции.* Все расчеты ведут либо только на основе реальных величин (очищенных от инфляции), либо только на основе номинальных величин.

В литературе все критерии, используемые для оценки и отбора инвестиционных проектов, подразделяют на две большие категории: обычные (недисконтированные) и дисконтированные — в зависимости от подхода к учету временной стоимости денег. Инвестиционный проект всегда устремлен в будущее, и при этом главной функцией вложенных в этот проект денежных средств является генерирование таких потоков наличности, которые позволяют прогнозировать инвестиционную привлекательность проекта и его эффективность. Нас интересует динамика процесса формирования потоков наличности, что обеспечивается использованием дисконтированных критериев, базирующихся на утверждении, что будущие денежные поступления имеют в настоящем меньшую стоимость. Числовым выражением временной стоимости денег служит ставка процента, называемая в ходе использования дисконтированных критериев нормой (ставкой) дисконта, которая показывает относительное изменение стоимости денег за единицу времени. Если норма дисконта равна r , то приведенная к настоящему (текущему) моменту времени стоимость суммы денег M , полученной через t лет, равна

$$M = M(t) \frac{1}{(1 + r)^t}. \quad (2.1.)$$

Анализ представленной формулы и условного графика чистого потока денежных средств проекта (рис. 2.1.) показывает, что при оценке проекта с помощью дисконтированных критериев реальная прибыль от проекта меньше, чем по недисконтированному критерию, так как расходы по проекту всегда предшествуют во времени получаемым доходам, последние дисконтируются сильнее и, следовательно, меньше величина чистой прибыли.

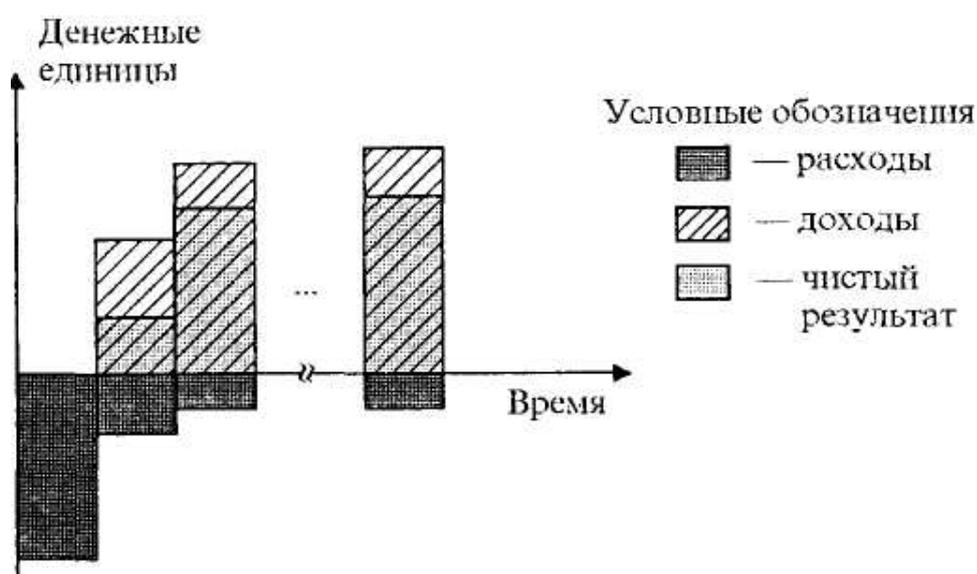


Рис. 2.1. График чистого потока денежных средств проекта

Использование дисконтирования в расчете проектной эффективности позволяет очистить прогнозные поперiodные разностные потоки наличности (доходы минус расходы), генерируемые инвестиционным проектом, от меняющихся условий рынка, искажающих реальность воздействием инфляции, неопределенности и т.д.

Дисконтированные критерии:

NPV (Net Present Value) — чистый дисконтированный доход [в литературе на русском языке встречаются различные варианты перевода дисконтированных критериев, например, данного — чистая приведенная (текущая, сегодняшняя, современная) стоимость (ценность) и т.д.];

IRR (Internal Rate of Return) — внутренняя норма доходности (рентабельности) проекта;

PBP (Payback Period) — срок окупаемости;

PI (Profitability Index) — индекс прибыльности.

Критерий *NPV* — чистый дисконтированный доход (ЧДД) — рассчитывается, как разность между приведенными (дисконтированными), как правило, к моменту начала проекта — стоимостями всех денежных поступлений и издержками, связанными с реализацией проекта. Пусть *B* и *C* — соответственно приведенные стоимости денежных доходов и расходов по проекту.

$$B = \frac{b(t)}{(1+r)^t}; \quad (2.2.)$$

$$C = \frac{c(t)}{(1+r)^t}, \quad (2.3.)$$

где *b(t)* — прирост доходов в период *t*;

c(t) — прирост расходов в период *t*;

r — ставка дисконтирования, отражающая временную стоимость денег;

t — период, $t = 1 \dots T$.

Тогда *NPV* проекта может быть выражен формулой

$$NPV = B - C = \sum_t \frac{b(t)}{(1+r)^t} - \sum_t \frac{c(t)}{(1+r)^t}. \quad (2.4)$$

Поскольку значительное влияние на величину NPV (как, впрочем, и других дисконтированных критериев) имеет норма дисконта (r), то для оценки и анализа проектов целесообразно вычислять зависимость NPV от нормы дисконта. Этот критерий демонстрирует собственную результативность проекта в генерировании потоков наличности и, с точки зрения инициатора, разработчика проекта, обладает большим по сравнению с другими критериями весом при доказательстве проектной целесообразности.

К недостаткам критерия NPV следует отнести:

- сложность расчетов;
- отсутствие учета эффективности использования капитала;
- невозможность сравнения проектов с одинаковым чистым дисконтированным доходом, но с разной капиталоемкостью;
- отсутствие сравнительного учета затрат (в том числе первоначальных): два разных проекта с одинаковым NPV признаются равнопривлекательными, даже если один требует затрат в несколько раз меньше, чем другой;
- невозможность его использования для ранжирования проектов в случае ограниченности ресурсов.

Критерий *внутренняя норма рентабельности* (доходности, прибыльности) IRR — это норма дисконта, при которой приведенная стоимость ожидаемых от инвестиционного проекта денежных поступлений равна приведенной стоимости связанных с проектом издержек, иными словами, денежных поступлений от проекта достаточно, чтобы возместить инвестированный капитал. На рис. 2.2. показана зависимость NPV от изменений ставки процента. Полагая экономически невозможным существование отрицательных значений r , рассмотрим ставку процента r^* при которой значение критерия NPV становится равным нулю.

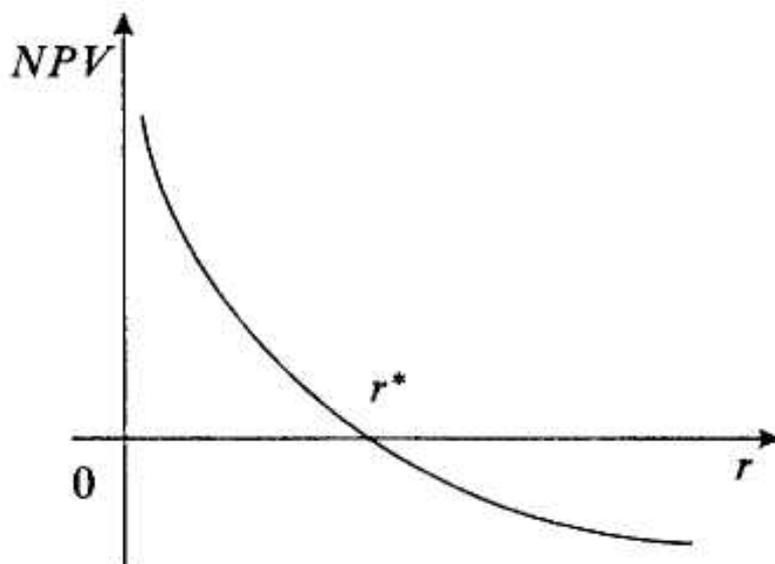


Рис. 2.2. График, иллюстрирующий нахождение *IRR*

В соответствии с приведенным выше определением внутренней нормы доходности значение $IRR = r^*$. Таким образом, $IRR = r^* : \{NPV(r^*) = 0\}$, и его величина рассчитывается из уравнения

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{b(t) - c(t)}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (2.5.)$$

Значение критерия представляет собой максимально возможную норму дисконта, при которой проект еще выгоден по критерию NPV . Решение принимается на основе сравнения IRR с нормативной рентабельностью; при этом чем выше значения внутренней нормы доходности и чем больше разница между ее значением и выбранной ставкой дисконта, тем больший запас прочности имеет инвестиционный проект. Данный критерий является основным ориентиром при принятии инвестиционного решения инвестором, что вовсе не умаляет роли других критериев.

Срок возврата (возмещения) *PBP* (Payback Period), или срок окупаемости проекта, — это период, требуемый для возмещения начального капитала посредством накопленных чистых потоков реальных денег, генерированных проектом.

На рис. 2.3. условно изображена временная зависимость *NPV*. Как видно из рисунка, по мере «расцвета» проекта наступает такой момент времени t , когда дисконтированный поток (сумма) затрат полностью окупается дисконтированным потоком доходов. Это определенный ранее период окупаемости проекта *PBP*.

Проект принимается, если рассчитанный срок окупаемости не превышает срока жизни проекта. Данный критерий наряду с другими дисконтирующими критериями должен учитываться при принятии инвестиционного решения и оценке проектного риска.

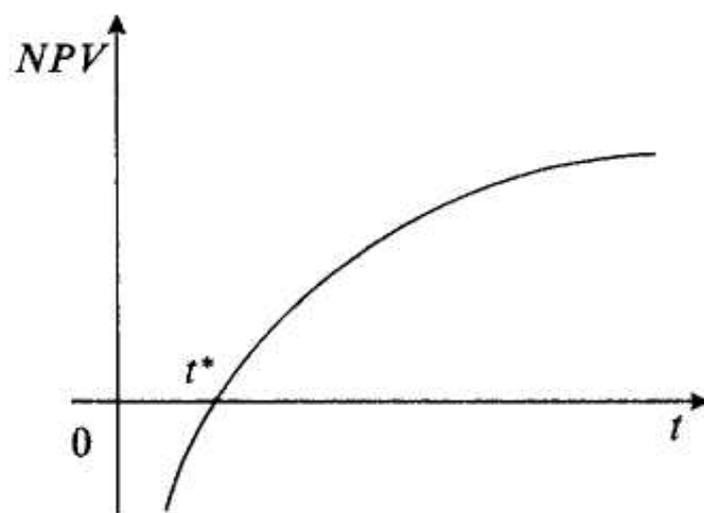


Рис. 2.3. Временная зависимость *NPV*

Индекс прибыльности (*PR*) показывает относительную прибыльность (дисконтированную рентабельность) проекта и равен отношению дисконтированного потока доходов к дисконтированному потоку затрат

$$PI = \sum_{t=1}^T \frac{b(t)}{(1+r)^t} : \sum_{t=1}^T \frac{c(t)}{(1+r)^t}. \quad (2.6.)$$

Данный критерий отражает эффективность вложений, а приемлемым является результат, превышающий единицу.

Пусть, например, доходы B и расходы C двух проектов — (1) и (2) — соответственно равны: $B(1)=1000$ долл., $C(1)=990$ долл.; $B(2)=100$ долл., $C(2)=90$ долл. Тогда без учета дисконтирования $NPV(1) = NPV(2) = 10$ долл., но $PI(1) = 1,01$ и $PI(2) = 1,11$.

Инвестиционные проекты с большим значением индекса прибыльности обладают большей устойчивостью.

Так, в рассмотренном примере рост издержек на 5% делает первый проект убыточным, тогда как второй проект остается прибыльным.

Здесь были приведены основополагающие, «академические», или классические, формулировки критериев эффективности инвестиционных проектов. Как уже указывалось, иногда в бизнес-планах встречаются некоторые модификации описанных критериев, позволяющие лучше «подстраивать» критерии к практическим потребностям разработчиков. Кроме того, подобно ученому, проводящему, например, технический опыт или физический эксперимент, необходима не только высокая точность используемых в этом процессе приборов или инструментов, но и знание границ их технических возможностей, чтобы эти последние не исказили результаты проводимого эксперимента. Аналитику инвестиционных проектов также необходимо знать возможности самих инструментов анализа. Это важно и для анализа проектных рисков.

Как уже указывалось, метод чистого дисконтированного дохода является наилучшим для оценки финансовой состоятельности инвестиционных проектов. Поэтому при принятии инвестиционных решений относительно конкурирующих (взаимоисключающих друг друга) проектов

лучше всего использовать именно метод подсчета NPV проекта. Однако при определенных ставках дисконта проект с большей внутренней нормой рентабельности имеет NPV меньше, чем проект с меньшим значением IRR . Объясняется это тем, что проект с большими притоками наличности в первые годы его осуществления сравнительно менее чувствителен к изменению ставки дисконта (цены капитала). Для проекта, который имеет большие притоки наличности в более поздние годы (периоды), изменение чистой приведенной стоимости в результате изменения ставки цены капитала будет более значительным.

Существует еще одна ситуация, при которой применение метода внутренней нормы доходности не является корректным. Для рассмотрения таких случаев введем следующее определение.

Нормальным (стандартным) профилем инвестиционного проекта будем называть такой профиль, в котором существует только один чистый отток наличности (в начальный период), за которым следуют только чистые притоки наличности. Если же реализация проекта предполагает оттоки наличности в середине срока жизни проекта либо в конце его, то такой профиль проекта будем называть *нестандартным*.

Когда аналитик или эксперт сталкивается с нестандартным профилем проекта, то при вычислении IRR может возникнуть проблема множественности внутренней нормы доходности. Данный эффект вызван тем, что уравнение n -й степени (см. уравнение для нахождения IRR в случае рассмотрения n периодов) с отрицательным коэффициентом при слагаемом, степень которого отлична от нуля, может иметь несколько корней (r^1, r^2, \dots, r^n), в общем случае и отрицательные, среди которых нужно выбрать r^* . В данной ситуации применение метода внутренней нормы доходности не является корректным в смысле выбора конкретного значения r^* , так как существует несколько способов определения IRR , приводящих к различным результатам.

В связи с изложенным вполне объяснимым является желание создать критерий, схожий по содержанию с показателем *IRR*, но лишенный его недостатков.

Такой показатель в настоящее время существует — это модифицированная внутренняя норма доходности (modified internal rate of return) — *MIRR*. Для его расчета используют уравнение

$$\sum \frac{COF(t)}{(1+k)^t} = \frac{\sum CIF(t) \cdot (1+k)^t}{1+MIRR}. \quad (2.7.)$$

В этом выражении k — ставка цены капитала; $COF(t)$ обозначает оттоки наличности, или издержки реализации проекта, а $CIF(t)$ — притоки наличности. В левой части равенства находится формула для расчета приведенной (текущей) стоимости оттоков проекта, полученная путем дисконтирования оттоков проекта по ставке цены капитала k ; в числителе правой части — будущая цена притоков наличности (сумма притоков наличности на конец реализации проекта) при предположении, что притоки наличности реинвестируются по ставке цены капитала k . Будущая стоимость притоков наличности в литературе называется терминальной стоимостью (*TV*). Ставка дисконта, которая уравнивает текущую стоимость оттоков и *TV*, и является модифицированной нормой внутренней доходности проекта — *MIRR*.

Преимущества использования *MIRR* по сравнению с *IRR* заключаются в следующем:

- вычисление *MIRR* базируется на более реалистичной предпосылке о том, что доходы, получаемые в ходе реализации проекта, реинвестируются по ставке цены капитала, а не по ставке внутренней нормы отдачи;
- появляется возможность с помощью решить проблему, связанную с множественностью значений внутренней нормы отдачи.

Аналитики инвестиционных проектов, как уже указывалось, уделяют серьезное внимание вопросам учета инфляции при конструировании потока денежных средств проекта, анализе его эффективности и исследовании рискованности. При этом существуют два наиболее распространенных способа решения данной проблемы.

1. Все потоки наличности проекта могут быть выражены как реальные потоки (учитывающие инфляционные процессы), и затем ставка цены капитала также должна быть очищена от инфляции путем исключения инфляционной премии. Недостаток данного способа заключается в том, что при его применении предполагается, что темпы инфляции год от года не меняются.

2. Ставка цены капитала остается в номинальном выражении (т.е. равна рыночной ставке цены капитала), а каждый поток наличности подстраивается таким образом, чтобы отразить влияние инфляции. Например, предполагается, что цена продажи товара и фиксированные издержки ежегодно растут с определенным темпом, а амортизационные отчисления не изменяются.

Изложенные соображения об учете инфляции при проведении анализа инвестиционных проектов можно суммировать следующим образом:

- учет инфляционных тенденций в экономике необходим при проведении анализа инвестиционных проектов, так как от этого во многом зависит корректность проведения финансового анализа, следовательно, и правильность принятия решения об инвестировании;

- наиболее приемлемым методом учета инфляции при проведении финансового анализа является «встраивание» инфляции в каждый элемент потока наличности;

- инфляция не может быть учтена полностью при проведении финансового анализа, поэтому наличие инфляции в экономике является дополнительным фактором риска при принятии решения об инвестировании.

2.3. Учет проектных рисков

Наличие рисков предполагает необходимость выбора одного из возможных вариантов решений, в связи с чем в процессе их принятия анализируют все возможные альтернативы, выбирают наиболее рентабельные и наименее рискованные. Конкретные ситуации риска обладают разной степенью сложности, и связанную с этим альтернативность выбора разрешают различными способами. В простейших ситуациях возможна ориентация на своеобразную экспертную оценку, опирающуюся на интуицию и прошлый опыт. Но необходимость оптимального решения той или иной сложной производственной задачи, например, выбор варианта вложения инвестиций, требует использования специальных методов анализа рисков.

Следует еще раз подчеркнуть, что несмотря на потенциальную негативность последствий и потерь, вызванных реализацией того или иного проектного риска, последний является своеобразным «двигателем прогресса», источником возможной прибыли. Таким образом, основная задача исследователя — это не отказ от рисков вообще, а выбор решений, связанных с риском на основе объективных критериев.

Оценка риска заключается в определении его величины (степени). В настоящее время у нас в стране нет целостной теории оценки проектных рисков. Возможно, причины этого кроются в том, что всякая теория основывается на концепции, которая является обобщением практики, а отечественной практики инвестиционной деятельности в рыночных условиях пока недостаточно.

Конкуренция — обязательный атрибут рыночной экономики — вынуждает предпринимателя принимать решение в условиях неопределенности, так как в этой экономической системе ни один из хозяйствующих субъектов заранее не знает, какое решение примут остальные; существует и ряд других внутренних и внешних факторов, которые мешают

воплощению намеченной цели, более того, неопределенность может возникнуть даже при явно однозначном выборе в том случае, если решение принимается, когда состояние внешней среды непредсказуемо или быстро меняется.

В исследованиях, посвященных проблеме риска, встречается несколько подходов к определению критерия количественной оценки риска, основные из них следующие:

- статистический метод оценки;
- метод экспертных оценок;
- метод аналогий;
- комбинированный метод.

Ряд инструментов количественной оценки рисков инвестиционного проекта основан на методах математической статистики — дисперсии, стандартном отклонении, коэффициенте вариации. Статистический метод позволяет оценить риск не только конкретного проекта, но и предприятия в целом (проанализировав динамику его доходов) за некоторый промежуток времени. К преимуществам статистического метода оценки рисков следует отнести несложность математических расчетов, а к недостаткам — необходимость большого числа наблюдений (чем больше массив данных, тем достовернее оценка рисков).

Главное преимущество *метода экспертных оценок* заключается в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа инвестиционного проекта и учета влияния разнообразных качественных факторов. Формально процедура экспертной оценки чаще всего состоит в следующем. Руководство инвестиционного проекта (фирмы) разрабатывает перечень критериев оценки в виде экспертных (опросных) листов, содержащих вопросы. Для каждого критерия назначают (реже — исчисляют) соответствующие весовые коэффициенты, которые не сообщают экспертам. Затем по каждому критерию составляются варианты ответов, веса которых также неизвестны экспертам. Эксперты, проводя экспертизу, должны

обладать полной информацией об оцениваемом инвестиционном проекте, анализировать поставленные вопросы и отмечать выбранный вариант ответа. Затем заполненные экспертные листы обрабатывают соответствующим образом (на основании известных статистических (компьютерных) пакетов обработки информации) и выдают результат (или их совокупность) проведенной экспертизы.

Описанный метод экспертной оценки рисков может быть дополнен его разновидностью, так называемым *метод Дельфи*. Он характеризуется строгой процедурой организации и проведения оценки рисков, при которой эксперты лишены возможности совместно обсуждать ответы на поставленные вопросы, что позволяет избежать «ловушек» группового принятия решения и доминирования мнения лидера, обеспечить анонимность оценок. Обработанные и обобщенные результаты через управляемую обратную связь сообщают каждому члену экспертной комиссии. Таким образом снимают возможность психологического дискомфорта, связанного с персонификацией каждой оценки, после чего процедура оценки может быть повторена.

Качество экспертной оценки проектных рисков в большой степени зависит от качества подбора экспертов, чему необходимо уделять серьезное внимание.

Субъективная вероятность является предположением относительно некоторого результата, которое основывается на индивидуальном суждении оценивающего, на его личном опыте. Данный подход можно условно считать частным случаем метода экспертных оценок. Преимущество метода субъективных вероятностей — возможность его применения к неповторяющимся событиям и в условиях отсутствия достаточного количества статистических данных, необходимых для выявления объективных вероятностей. Это и определяет сферу применения данного метода в анализе проектных рисков.

Сущность *метода аналогий* состоит в анализе всех имеющихся данных, касающихся осуществления фирмой аналогичных инвестиционных проектов в прошлом, с целью расчета вероятностей возникновения потерь. Наибольшее применение метод аналогий находит при оценке риска часто повторяющихся проектов, например в строительстве. Если строительная фирма предполагает приступить к проекту, аналогичному уже завершённому в прошлом, то для расчета уровня риска предпринимаемого проекта можно построить так называемую кривую риска на основании имеющегося статистического материала. С этой целью устанавливаются области риска, ограниченные нижней и верхней границами общих потерь.

Метод аналогий чаще всего используют в том случае, если другие методы оценки риска неприемлемы, и связан он с использованием базы данных о рисках аналогичных проектов. Представляется, что важным подспорьем при проведении анализа проектных рисков с помощью метода аналогий является оценка проектов после их завершения (*post evaluation*), практикуемая рядом известных банков, например Всемирным банком. Полученные в результате таких обследований данные обрабатывают для выявления зависимостей в законченных проектах, это позволяет выявлять потенциальный риск при реализации нового инвестиционного проекта.

Метод ставки процента с поправкой на риск — это увеличение безрисковой ставки процента на величину надбавки за риск (рисковая премия) при расчете эффективности инвестиционного проекта. В случае инновационных проектов надбавка за риск может достигать 10—20%.

Для количественной оценки риска нескольких инвестиционных проектов (или нескольких вариантов одного проекта) можно воспользоваться числовыми значениями *показателей дисперсии и среднеквадратического (стандартного) отклонения*. В тех случаях, когда рассматриваемые проекты имеют несколько возможных исходов, дисперсия характеризует степень рассеяния случайной величины (например, чистого

дисконтированного дохода) вокруг своего среднего значения (математического ожидания).

Метод критических значений базируется на отыскании тех значений переменных (факторов) или параметров инвестиционного проекта, проверяемых на риск, которые приводят расчетную величину соответствующего критерия эффективности проекта к критическому пределу.

К важным методам исследования риска относится моделирование задачи выбора с помощью *построения сложных распределений вероятностей («дерева решений»)*, в основе которого лежит графическое (сетевое) построение вариантов возможных решений. По ветвям «дерева» соотносят субъективные и объективные оценки возможных событий. Следуя вдоль построенных ветвей и используя специальные методики расчета вероятностей, оценивают каждый путь и выбирают менее рискованный.

Комбинированный метод заключается в объединении нескольких отдельных методов или их отдельных элементов.

Кроме перечисленных, на практике используют и другие, в частности, рассматриваемые далее методы — *анализ чувствительности* (включая методы математического программирования, анализ точки безубыточности и др.) и *анализ сценариев*.

2.4. Методы анализа и оценки рисков

От умения управлять рисками зависит не только положение в самой компании, но, нередко, и благополучие клиентов (вкладчиков), доверивших ей свои финансовые средства. В свою очередь, квалифицированное управление невозможно без понимания природы рисков, умения их классифицировать, оценивать соотношение отдельных составляющих, а также правильно планировать свои действия, предусматривая комплекс мер адекватной реакции на возможные изменения ситуации.

Деловому человеку или сотруднику компании часто приходится оценивать эффективность работы различных организационных систем. В

зависимости от особенностей каждой системы экономическое содержание эффективности \mathcal{E} может быть представлено различными формулами, но смысл их один — отношение результата Pe к затратам Z на достижение этого результата ,

$$\mathcal{E} = Pe/Z, \quad (2.8.)$$

В экономической литературе отношение часто называют *рентабельностью*, когда в числителе стоит прибыль, а в знаменателе — затраты на ее получение. Это выражение справедливо, когда результат уже получен, а затраты произведены В этот момент риск проведенной операции отсутствует. Однако для бизнесмена или менеджера намного интереснее, а иногда просто жизненно необходимо определить эффективность *работы* предприятия или планируемой сделки в перспективе, в будущем. Для этого формулу эффективности нужно как-то изменить, скорректировать. Дело в том, что в настоящем *достоверно* неизвестны ни величина ожидаемого в будущем результата, ни сумма необходимых на это затрат. Эта неопределенность затрудняет инвестиционные расчеты при определении эффективности инвестиционного проекта или задуманной сделки, не позволяя рассчитать достаточно реальную величину риска, тем более что приемлемая величина риска оценивается каждым инвестором крайне индивидуально, в зависимости от его характера и склонности к риску. Таким образом, один из основных критериев принятия положительного инвестиционного решения формулируется как сбалансированность в приемлемой для инвестора пропорции доходности D и риска R_i . Иначе говоря, экономической эффективностью \mathcal{E} проекта или сделки.

$$\mathcal{E} = f(D, R_i). \quad (2.9.)$$

Доходность для инвестора — это разница между финансовыми поступлениями, получаемыми в результате реализации проекта, и понесенными при этом расходами. Именно величина разницы и является результатом, ради которого инвестор решается вложить в проект свои деньги, а бизнесмен — реализовать сделку. В этом случае выражение (2.8.) с учетом риска планируемых на будущее действий принимает вид:

$$\Xi = (P_e \cdot \text{Вер}P_e) / (Z_a \cdot \text{Вер}Z_a) \quad (2.10.)$$

где $\text{Вер}P_e$ — вероятность получения планируемого результата;

$\text{Вер}Z_a$ — вероятность достаточности расчетных затрат.

В формуле (2.10.) учитываются неопределенность, случайный характер планируемых действий через введенные вероятности $\text{Вер}P_e$ и $\text{Вер}Z_a$. Отношение этих вероятностей как раз и характеризует величину риска для инвестора, так как каждая из вероятностей количественно оценивает реальную возможность получения планируемых величин — результата и затрат.

$$\text{Вер}P_e / \text{Вер}Z_a \quad (2.11.)$$

Таким образом, отношение величины результата и затрат разделяет доходность (эффективность) планируемых вложений, отношение вероятностей получения расчетных значений результата и затрат оценивает величину связанного с этим риска. Принимаемое инвестором решение, как правило, в большей степени зависит от величины риска вложений, чем от размера суммы требуемой инвестиции.

Как следует из изложенного, в общем случае под риском понимают возможность наступления некоторого неблагоприятного события, влекущего за собой различного рода потери. Это может быть, например, потеря денег или имущества, получение моральной травмы и т.д. Существование риска

связано с невозможностью достоверно прогнозировать будущее, и потому основное свойство риска — оценивать события в будущем. Таким образом, риск неразрывно связан с прогнозированием, планированием и, как следствие, с принятием решения, конечный результат которого неизвестен. Иногда отдельные авторы употребляют слова «риск» и «неопределенность» в качестве синонимов. Это неверно, поскольку риск возникает в случае принятия решения в условии неопределенности, а иначе — нет никакого риска. Кроме того, риск субъективен, а неопределенность объективна, например, объективное отсутствие достоверной информации о конкурентном предложении аналогичной продукции создает набор рисков для производственной фирмы. Иными словами, неопределенность ситуации из-за отсутствия результатов маркетингового исследования формирует ряд видов риска для кредитора или инвестора в случае решения финансировать инвестиционный проект. Неопределенность может быть выражена:

- ✓ вероятностными распределениями (распределение случайной величины точно известно, но неизвестно, какое конкретно значение примет случайная величина);
- ✓ в виде субъективных вероятностей (распределение случайной величины неизвестно, но известны вероятности отдельных событий, определенные экспертными оценками);
- ✓ в виде интервальной неопределенности (распределение случайной величины неизвестно, но известно, что она может принимать любое значение в определенном интервале).

Природа неопределенности формируется под воздействием ряда факторов:

- временная неопределенность, обусловленная тем, что невозможно достоверно (с вероятностью, равной единице) предсказать значение того или иного фактора в будущем;
- неизвестность точных значений параметров рыночной системы,

которую можно охарактеризовать как неопределенность рыночной конъюнктуры;

- непредсказуемость поведения участников в ситуации конфликта интересов, также порождающая неопределенность, и т.д.;
- сочетание случайных факторов на практике, генерирующее обширный спектр различных видов неопределенности. Поскольку неопределенность выступает источником риска, ее следует минимизировать посредством приобретения информации, в идеальном случае стараясь свести неопределенность к нулю, т. е. к полной определенности, за счет получения качественной, достоверной, исчерпывающей информации. Однако на практике это сделать, как правило, не всегда удается, поэтому, принимая решение в условиях неопределенности, следует ее формализовать и оценить риски, источником которых она является.

Риск присутствует практически во всех сферах человеческой жизни. Однозначно сформулировать его определение невозможно, т.к. оно зависит от сферы использования (например, у аналитиков риск — это вероятность, у страховщиков — это необходимость страхования, у игроков — источник наслаждения и т.д.). Мнения разных авторов в определении понятия риска существенно различаются. Например, можно привести следующие определения:

«Риск — неопределенность, связанная со стоимостью инвестиций в конце периода».

«Риск — вероятность неблагоприятного исхода» .

«Риск — уровень финансовой потери, выражающейся в возможности не достичь поставленной цели или в неопределенности прогнозируемого результата, либо в субъективности прогнозируемого результата» .

«Риск — возможная потеря, вызванная наступлением неблагоприятных событий» .

Изученные методы расчета риска можно сгруппировать по трем разным принципам:

▶ риск оценивается как сумма ущербов, взвешенных с учетом их вероятности;

▶ риск оценивается как сумма рисков от принятия решения и рисков внешней среды (независимых от наших решений);

▶ риск определяется как произведение вероятности наступления отрицательного события на степень отрицательных последствий.

Всем этим подходам в той или иной степени присущи следующие недостатки:

▶ не показаны четко взаимосвязи и различия между понятиями «риск» и «неопределенность»;

▶ не отмечена индивидуальность риска, субъективность его проявления;

▶ набор критериев оценки риска ограничен, как правило, одним показателем.

Рассматривая риск, как принципиальную возможность (Вер-По) возникновения величины потерь (По) из-за необходимости принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности, следует отметить, что перспективу наступления неблагоприятного события можно характеризовать различными критериями: вероятностью наступления события; величиной отклонения от прогнозируемого значения (размах вариации); дисперсией; математическим ожиданием; средним квадратическим отклонением; коэффициентом асимметрии; эксцессом, а также множеством других математических и статистических критериев.

Большинство авторов рекомендуют применять математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, как наиболее адекватные и хорошо зарекомендовавшие себя на практике критерии. Особо отмечается, что при оценке риска следует учитывать индивидуальную толерантность T к риску, которая описывается кривыми индифферентности или полезности.

Исходя из изложенного, риск можно рассматривать как функцию трех параметров, и тогда

$$P_i = f(\text{Вер}\Phi, \Phi, T). \quad (2.12.)$$

Введем следующие статистические критерии риска:

Вероятность Вер события Φ , как отношение числа B случаев благоприятных исходов к общему числу всех возможных исходов V :

$$\text{Вер}\Phi = B/V. \quad (2.13.)$$

Вероятность наступления события может быть определена объективным или субъективным методом. В первом случае метод определения вероятности основан на вычислении частоты, с которой фактически происходит интересующее событие, а во втором случае — на использовании таких субъективных критериев, как мнение человека на основании его индивидуального опыта (оценка эксперта или группы специалистов). При этом вероятность события по оценке различных экспертов может быть разной. Вполне понятно, что объективный метод точнее субъективного, так как не подвержен влиянию человеческих склонностей или неприятий. Известно, что одну и ту же информацию можно оценивать с доброжелательных позиций или наоборот недоброжелательных. Оптимисты и пессимисты по-разному подходят к оценке случившегося и потому различно реагируют на одну и ту же вероятность. Однако в расчетных схемах обычно принимают, что субъективная вероятность обладает теми же математическими свойствами, что и объективная.

Размах вариации R — разница между максимальным и минимальным значением интересующего фактора:

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \quad (2.14.)$$

Этот показатель дает грубую оценку риска, т.к. является абсолютным показателем и зависит только от крайних значений ряда.

Дисперсия — сумма квадратов отклонений случайной величины от ее среднего значения, взвешенных на соответствующей вероятности:

$$V_{ar}(E) = \sum_{k=1}^{k=n} P_k (X_k - M(E))^2, \quad (2.15.)$$

где $M(E)$ — среднее или ожидаемое значение (*математическое ожидание*) дискретной случайной величины E , определяемое как сумма произведений ее значений на их вероятности:

$$M(E) = \sum_{k=1}^{k=n} X_k P_k. \quad (2.16.)$$

Математическое ожидание — важнейшая характеристика случайной величины, т.к. служит она центром распределения ее вероятностей, показывает наиболее правдоподобное значение фактора. Использование дисперсии как меры риска не всегда удобно, поскольку размерность ее равна квадрату единицы измерения случайной величины. И потому для оценки чаще используют другую величину. На практике результаты анализа более наглядны, если показатель разброса случайной величины выражен в тех же единицах измерения, что и сама случайная величина. Для этих целей используют величину, которая называется *стандартное отклонение*, или *среднее квадратическое отклонение* $\sigma(E)$;

$$\sigma(E) = \sqrt{V_{ar}(E)}. \quad (2.17.)$$

Все перечисленные показатели обладают одним общим недостатком — это абсолютные показатели, значения которых предопределяют

абсолютные значения исходного фактора. И потому гораздо удобнее использовать *коэффициент вариации*.

$$CV = \frac{\sigma(E)}{M(E)} \quad (2.18.)$$

Определение CV особенно наглядно для случаев, когда средние величины случайного события существенно различаются.

В отношении оценки риска финансовых активов необходимо сделать три замечания.

✓ При сравнительном анализе финансовых активов в качестве базисного показателя следует брать рентабельность, т.к. значение дохода в абсолютной форме может существенно изменяться.

✓ Основными показателями риска на рынке капиталов являются дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Поскольку в качестве базиса для расчета этих показателей принимается доходность (рентабельность), – критерий относительный и сопоставимый для различных видов активов – нет острой нужды в расчете коэффициента вариации.

✓ Иногда в литературе приведенные ранее формулы даются без учета взвешивания на вероятности и в таком виде они пригодны лишь для ретроспективного анализа.

Описанные критерии предполагалось применять к нормальному распределению вероятностей. Оно действительно широко используется при анализе рисков финансовых операций, т.к. его важнейшие свойства (симметричность распределения относительно средней, ничтожная вероятность больших отклонений случайной величины от центра ее распределения, правило трех сигм) позволяют существенно упростить анализ. Однако не все финансовые операции имеют нормальное распределение

доходов. В подобных случаях использование в процессе анализа только двух параметров (средней и стандартного отклонения) может привести к неверным выводам. Стандартное отклонение неадекватно характеризует риск при смещенных распределениях, так как игнорируется та особенность, что большая часть изменчивости приходится на «хорошую» (правую) или «плохую» (левую) сторону ожидаемой доходности. Поэтому при анализе асимметричных распределений используют дополнительный параметр — коэффициент асимметрии (скоса). Он представляет собой нормированную величину третьего центрального момента и определяется по формуле

$$S = \frac{M(E - M(E))^3}{\sigma^3} \quad (2.19.)$$

Экономический смысл коэффициента асимметрии в данном контексте состоит в следующем. Если коэффициент имеет положительное значение (положительный скос), то самые высокие доходы (правый «хвост») считаются более вероятными, -и низкие, и наоборот.

Коэффициент асимметрии может также использоваться для приблизительной проверки гипотезы о нормальном распределении случайной величины. Его значение в этом случае должно быть равно 0.

В ряде случаев смещенное вправо распределение можно свести к нормальному прибавлением единицы к ожидаемой величине доходности и последующим вычислением натурального логарифма полученного значения. Такое распределение называется логнормальным. Оно используется в финансовом анализе наряду с нормальным.

Некоторые симметричные распределения могут характеризоваться четвертым нормированным центральным моментом — эксцессом (e):

$$e = \frac{M(E - M(E))^4}{\sigma^4} - 3 \quad (2.20)$$

Если значение эксцесса $e > 0$, кривая распределения более остроконечна, чем нормальная кривая и наоборот. Если две финансовые операции имеют симметричные распределения доходов и одинаковые средние, менее рискованной считается инвестиция с большим эксцессом. Для нормального распределения эксцесс $e = 0$.

При расчетах и проведении оценок по необходимости используют разные виды статистических распределений.

Нормальное распределение используют, когда невозможно точно определить вероятность того, что непрерывная случайная величина принимает какое-то конкретное значение. Так распределение предполагает, что варианты прогнозируемого параметра тяготеют к среднему значению. Значения параметра, существенно отличающиеся от среднего, т.е. находящиеся в хвостах» (по краям) распределения, имеют малую вероятность осуществления. Такова природа нормального распределения.

Треугольное распределение представляет собой суррогат нормального и предполагает распределение, линейно нарастающее по мере приближения к моде.

Равномерное распределение выбирается, когда предполагается, что все варианты прогнозируемого показателя имеют одинаковую вероятность реализации.

Однако когда исследуемая случайная величина дискретна, а не непрерывна, более эффективно использовать *биномиальное распределение* и *распределение Пуассона*. Иллюстрацией биномиального распределения служит пример с подбрасыванием игральной кости, когда интересуются вероятностью «успеха» (выпадение грани с определенным числом, например, с цифрой 6) и (выпадение грани с любым другим числом). При определенных условиях распределение Пуассона может быть использовано как аппроксимация биномиального распределения, что особенно удобно, когда применение такого распределения требует сложных, трудоемких расчетов, отнимающих много времени.

В случаях, когда биномиальное распределение весьма трудоемко, его также можно аппроксимировать нормальным распределением с «поправкой на непрерывность», т.е. делая допущение, что, например, значение дискретной случайной величины 2,0 является значением непрерывной случайной величины на промежутке от 1,5 до 2,5.

В литературе и на практике, помимо статистических критериев, используются и другие показатели измерения риска: величину упущенной выгоды, недополученный доход и другие, рассчитываемые, как правило, в денежных единицах. Они зачастую проще и понятнее пользователю, чем статистические критерии, однако для адекватного описания риска они должны учитывать и вероятностную характеристику P . Таким образом, цена риска C_p может быть функцией возможных прямых потерь ПП или

$$C_p = f\{P; \text{ПП}\}, \quad (2.21.)$$

где ПП определяется как сумма возможных прямых потерь инвестиционного решения.

Для определения цены риска рекомендуется использовать только такие показатели, которые учитывают обе координаты «вектора» – как возможность наступления неблагоприятного события (вероятность P), так и величину ПП ущерба от него. В качестве таких показателей можно использовать прежде всего дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации, для финансовых расчетов — переведенные в денежный формат.

Поскольку отношение инвесторов к риску субъективно, в описании риска должен присутствовать третий фактор — толерантность инвестора (γ) к риску.

Отношение инвесторов к риску можно описать не только кривыми индифферентности, но и в терминах. Отношение инвестора к риску наглядно отражает функции полезности. Ось абсцисс представляет собой

изменение ожидаемого хода, а ось ординат — изменение полезности. Поскольку в случае нулевому доходу соответствует нулевая полезность, кривая проходит через начало координат. Поскольку принимаемое инвестиционное решение может привести как к положительным результатам (доходам), так и к отрицательным (убыткам), полезность его также может быть как положительной, так и отрицательной. Обобщая исследование природы риска, можно сформулировать ее основные моменты:

- ✓ неопределенность — объективное условие существования риска;
- ✓ необходимость принятия решения — субъективная причина существования риска;
- ✓ будущее — источник риска;
- ✓ величина потерь — основная угроза от риска;
- ✓ возможность потерь — степень угрозы от риска;
- ✓ взаимосвязь «риск-доходность» — стимулирующий фактор принятия решений в условиях неопределенности;
- ✓ толерантность к риску — субъективная составляющая риска.

Оценивая эффективность проекта в условиях неопределенности, инвестор решает как минимум двухкритериальную задачу – ему необходимо найти оптимальное сочетание «риск-доходность» предстоящих вложений. Найти идеальный вариант: «минимальная доходность при минимальном риске» удается в редких случаях. Чаще используют четыре подхода к решению этой оптимизационной задачи:

1. Подход «максимум выигрыша» заключается в том, что из вариантов вложений капитала выбирают, дающий наибольшую прибыль при приемлемом для инвестора риске.

2. Подход «оптимальная вероятность» состоит в том, что из возможных решений выбирается то, при котором вероятность результата является приемлемой для инвестора.

3. На практике подход «оптимальная вероятность» рекомендуется сочетать с подходом «оптимальная колеблемость». Колеблемость показателей выражается их дисперсией, средним квадратическим отклонением и коэффициентом вариации. Сущность этой стратегии результата заключается в том, что из возможных решений выбирается то, при котором вероятности выигрыша и проигрыша для одного и того же рискованного вложения капитала имеют небольшой разрыв, т.е. наименьшую величину дисперсии, среднего квадратического отклонения и вариации.

4. Подход «минимум риска». Из всех возможных вариантов выбирается тот, который позволяет получить ожидаемый выигрыш при минимальном риске.

Любое коммерческое или предпринимательское начинание вначале является замыслом, который по мере проработки оформляется в проект, подлежащий оценке с позиций рисков в условиях неопределенности и оптимизации стратегии его реализации. В конечном счете проведенная оценка позволяет принять обоснованное решение о вложении в проект необходимых и достаточных финансовых средств.

Следует различать понятия «риск» и «неопределенность».

Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты известна; это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта. Факторы неопределенности могут быть внешними и внутренними. К внешним факторам, например относятся: законодательство, реакция рынка на выпускаемую продукцию, действия конкурентов, а к внутренним, например, компетентность персонала фирмы, ошибочность определенных характеристик проекта и т.д.

Риск — потенциальная, численно измеримая возможность потери. Риск проекта — это степень опасности для успешного осуществления проекта. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с

возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий. При этом выделяются случаи объективных и субъективных вероятностей. Инвестиция в любой проект сопряжена с определенным риском, что отражается в величине процентной ставки.

Проект может завершиться неудачей, т.е. оказаться нереализованным, неэффективным или менее эффективным, чем ожидалось. Риск связан с тем, что доход от проекта является случайной, а не детерминированной величиной, т.е. неизвестной в момент принятия решения об инвестировании, равно как и величина убытков. При анализе проекта следует учесть факторы риска, выявить как можно больше видов рисков и постараться минимизировать общий риск проекта.

По своему отношению к риску инвесторы бывают:

- ✓ склонные к риску (готовые платить за то, чтобы нести риск);
- ✓ не склонные к риску (готовые платить, чтобы уклониться от риска);
- ✓ нейтральные к риску (безразличные к наличию или отсутствию риска).

Непосредственное отношение к риску зависит как от целей инвестирования (степени рискованности проекта), так и от финансового положения инвестора. Для принятия правильного решения необходимо не только определить величину ожидаемого дохода, степень риска, но и оценить, насколько ожидаемый доход компенсирует предполагаемый риск. Анализ риска является необходимым и чрезвычайно важным этапом инвестиционной экспертизы.

Для большинства инвесторов и разработчиков важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска рассматриваемого проекта. Причем зачастую минимизация риска оказывается для инвестора более важным и убедительным доводом, чем максимизация прибыли.

Для исследования и анализа рисков задуманного проекта используют ряд отработанных методов.

Анализ проектных рисков бывает:

- ✓ качественным — описание всех предполагаемых рисков проекта, стоимостная оценка их последствий и мер по снижению;
- ✓ количественным — непосредственные расчеты изменений эффективности проекта из-за рисков.

В число проектных рисков обычно включают: риски участников проекта, риски технические, политические, юридические, финансовые, строительно-эксплуатационные, маркетинговые, экологические, военные, специфические и риски непреодолимой силы.

Анализируя проектный риск, сначала изучаем изменения всех его переменных, а затем проводим проверочные расчеты при допущении, что переменные случайно изменяются в области своих допустимых значений. На основании результатов расчетов при большом количестве различных обстоятельств анализ риска позволяет оценить распределение вероятности различных вариантов проекта и их расчетные стоимости.

3. МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

3.1. Классификация методов исследования проектных рисков

Как уже подчеркивалось, математический аппарат анализа рисков, применяемый в настоящее время, чаще всего опирается на методы теории вероятностей, хотя существуют и другие подходы к математическому моделированию названной области.

В теории рисков принято выделять следующие виды математических моделей: прямые, обратные и задачи исследования чувствительности.

В *прямых задачах* оценка риска, связанная с определением его уровня, проводится на основании априори известной информации. В *обратных*

задачах устанавливают ограничения на один или несколько варьируемых исходных параметров с целью удовлетворения заданных ограничений на уровень приемлемого риска. Основная идея *метода исследования чувствительности*, привлекаемого в связи с неизбежной неточностью исходной информации, состоит в анализе уязвимости, степени изменяемости результативных, критериальных показателей по отношению к варьированию параметров моделей (распределению вероятностей, областей изменения тех или иных величин и т.п.). Выводы исследования чувствительности инвестиционного проекта отражают степень достоверности результатов, полученных при анализе проектных рисков. В случае их недостоверности проектный аналитик будет вынужден реализовать одну из следующих возможностей:

- ✓ уточнение параметров, неточность которых является наиболее существенной в искажении результата;
- ✓ изменение методов обработки исходных данных с целью уменьшения чувствительности ответа;
- ✓ изменение математической модели анализа проектных рисков;
- ✓ отказ от проведения количественного анализа рисков проекта.

Наибольшее применение в анализе рисков инвестиционного проекта в настоящее время имеют следующие классы математических моделей, учитывающие неопределенность и различающиеся по способам ее описания:

- 1) стохастические;
- 2) лингвистические;
- 3) нестохастические (игровые).

Анализ зарубежной литературы в области исследования проектных рисков позволяет использовать существующие методы и связанные с ними модели по следующим направлениям (подходам):

- A. В зависимости от привлечения вероятностных распределений:
 - 1) методы без учета распределений вероятностей;
 - 2) методы с учетом распределений вероятностей.

Б. В зависимости от учета вероятности реализации каждого отдельного значения переменной и проведения всего процесса анализа с учетом распределения вероятностей:

- 1) вероятностные методы;
- 2) выборочные методы.

В. В зависимости от способов нахождения результирующих показателей по построенной модели:

- 1) аналитический метод;
- 2) имитационный метод.

Признаком подхода *А* является то, что для каждой стохастической величины берется лишь одно ее значение; цель такого «сгущения» риска экзогенной переменной — получение возможности применения методов, разработанных для анализа в ситуации определенности без каких-либо изменений.

Результатом расчетов по модели, сконструированной для подхода *Б*, будет не отдельное значение результирующей переменной, а распределение вероятностей.

Вероятностные методы предполагают, что построение и расчеты по модели осуществляются в соответствии с принципами теории вероятностей, тогда как в случае выборочных методов все это делается путем расчетов по выборкам.

Характерной чертой подхода *Б* является использование методов моделирования принятия решений. На этом пути выделяют целевой, оптимизационный и системный подходы.

Целевому подходу свойственно четкое задание целей при конструировании модели. Любое изменение целевых показателей ведет к реконструкции самой модели и требует новых расчетов, что связано с дополнительными затратами. Применение данного подхода наиболее целесообразно в случае необходимости постоянно принимать решения в аналогичных ситуациях с точно заданными целями.

Системный подход связан с построением модели, направленным исключительно на отражение реальности, а не сформулированной системы целей. В результате оценки такой модели и расчетов по ней формулируется описание поведения реальной системы, но не оптимальная стратегия действий. Затем выбирают систему целей, и появляется возможность принять решения с помощью прогнозной информации о поведении системы и сделанных предположений. Возникающие в процессе инвестиционного проектирования изменения целей не приводят к изменению модели и не требуют новых расчетов.

Наконец, подход *B* выделяет аналитический и имитационный способы нахождения результирующих показателей по построенной модели.

Аналитический способ получения результатов осуществляется непосредственно на основе значений экзогенных переменных. К его преимуществу относится быстрота нахождения решения, к недостаткам — необходимость адаптации поставленной задачи к имеющемуся в распоряжении математическому аппарату и относительно небольшая его «прозрачность».

Имитационный способ базируется на пошаговом нахождении значения результирующего показателя за счет проведения многократных опытов с моделью. Основные его преимущества — прозрачность всех расчетов, простота восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования. В качестве одного из серьезных недостатков этого способа необходимо указать существенные затраты на расчеты, связанные с большим объемом выходной информации.

3.2. Критерии оценки и выбора инвестиционных проектов

Полнота и достоверность учета всех факторов инвестиционного проекта, связанных с реализацией, непосредственно влияет на качество его оценки. Ситуациям инвестиционного проектирования, как правило,

свойственны условия неопределенности. Прежде всего эта неопределенность обусловлена недостаточностью надежности и количества информации, на основе которой осуществляется оценка проекта. Конечно, частичное или полное снятие неопределенности достижимо в результате получения дополнительной информации. Но в случае оценки эффективности капиталовложений все расчеты базируются на прогнозной информации, а получение достоверных знаний о будущих событиях практически невозможно хотя бы в силу взаимосвязанности всех явлений и процессов в окружении проекта, а также вследствие необходимости исследовать фактически бесконечное число обстоятельств, поэтому не бывает проектов без риска.

Вместе с тем все участники инвестиционного проекта заинтересованы в том, чтобы исключить возможность провала проекта или, по крайней мере, убытка для себя. Однако в силу описанных обстоятельств на практике инвестиции далеко не всегда приносят ожидаемый результат, и одной из причин этого является поверхностная оценка рисков, связанных с капиталовложениями.

На основе проведенного ранее сравнительного анализа критериев оценки инвестиционных проектов установлено, что предпочтение отдается проекту с максимальной доходностью. Однако этот критерий в изначальной форме применим только в условиях полной определенности. Наличие же риска предполагает набор значений доходности с различной степенью вероятности. Возможно, например, для сравнения альтернатив в условиях риска использовать критерий *ожидаемой доходности* инвестиций, определяемой как среднее возможных уровней доходности, взвешенных по их вероятностям. Вместе с тем критерий максимальной ожидаемой доходности, применяемый для оценки рискованных инвестиций, нечетко учитывает риск, что является его недостатком.

Следующий пример иллюстрирует это утверждение. Предположим, что по прогнозам специалистов вероятность экономического спада (ЭС)

составляет 0,2, а экономического подъема (ЭП) — 0,8. В этих условиях рассмотрим два альтернативных проекта (табл. 3.1).

Как видно из табл. 3.1, оба проекта требуют первоначальных вложений в 1000 долл. Но поступления от проекта 1 очень чувствительны к экономическим условиям, т.е. в период ЭП наблюдается их сильный рост, а в периоды “С — очень сильное падение. Доход от проекта 2 менее подвержен таким колебаниям, и денежные поступления от проекта 1 менее стабильны, чем от проекта 2. Следовательно, доход от проекта 1 менее определенный. Таким образом, идентичность ожидаемых чистых прибылей (620 долл.) в этом случае показывает, что критерий ожидаемой доходности не учитывает риск, т.е. в условиях неопределенности этот критерий пригоден в качестве меры вероятности, но не может служить базой для принятия решений.

На примере двух альтернативных проектов — *A* и *B* — рассмотрим критерий максимальной ожидаемой полезности, принимающий во внимание и вероятность, и риск.

Таблица 3.1

Показатели проектов, данные условные, в долл.

Показатель	Проект 1	Проект 2
Поступления от реализации (ЭС)	100	1100
Поступления от реализации (ЭП)	2000	1750
Ожидаемые дисконтированные чистые поступления	1620	1620
Первоначальные вложения	1000	1000
Ожидаемый чистый дисконтированный доход	620	620

Таблица 3.2

Вероятности получения прибыли по двум проектам (данные условные)

Проект <i>A</i>		Проект <i>B</i>	
Вероятность	Прибыль, долл.	Вероятность	Прибыль, долл.
0.5	1000	0.5	0
0.5	3000	0.5	4000

На основании результатов расчета по данным табл. 3.6 видно, что при равенстве ожидаемых прибылей (величина которых для обоих проектов

составляет 2000 долл.) проект *B* более рискованный, чем проект *A*, вследствие большей равномерности денежных поступлений.

Для большинства индивидуумов дополнительная полезность от потребления убывает с ростом самого потребления.

Проиллюстрируем концепцию убывающей предельной полезности расчетами, отраженными в табл. 3.7, из которых следует, что с ростом дохода наблюдается рост общей и убывание предельной полезности.

Таблица 3.3

Оценки полезности при изменении дохода (данные условные)

Доход, долл.	Общая полезность	Предельная полезность
0	0	—
1000	1	1
2000	1.8	0.8
3000	2.5	0.7
4000	3.0	0.5

Объединим данные табл. 3.3 и 3.4 в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Оценка вероятности и полезности для двух проектов (данные условные)

Вероятность	Проект <i>A</i>		Проект <i>B</i>		
	Прибыль, долл.	Общая полезность, долл.	Вероятность	Прибыль, долл.	Общая полезность, долл.
0,5	1000	1	0,5	0	0
0,5	3000	2,5	0,5	4000	3
Ожидаемая чистая прибыль	2000			2000	
Ожидаемая полезность	1,75			1,5	

На основе приведенных в табл. 3.5 данных можно утверждать, что, несмотря на равенство ожидаемой прибыли для обоих проектов характеризуются, их ожидаемые полезности различны. Таким образом, на основании критерия ожидаемой полезности можно учитывать риск (проект *A* предпочтительнее и отличается меньшей степенью риска).

Критерий ожидаемой полезности предоставляет теоретически безупречное решение проблемы выбора проектов в условиях неопределенности, если при этом известен точный вид функции полезности, необходимый для вычисления ожидаемых полезностей.

Определенные трудности применения этого критерия для принятия инвестиционного решения возникают в случае наличия неопределенности (т.е. когда существует возможность отклонения будущего дохода от его ожидаемой величины, но невозможно даже приблизительно указать вероятность наступления каждого возможного результата).

В такой ситуации альтернатива инвестирования может быть выбрана с помощью одного из следующих критериев:

1) критерий MAXIMAX (критерий оптимизма) определяет альтернативу, которая максимизирует максимальный результат для каждой альтернативы;

2) критерий MAXIMIN (критерий пессимизма) определяет альтернативу, которая максимизирует минимальный результат для каждой альтернативы;

3) критерий «безразличия» выявляет альтернативу с максимальным средним результатом (при этом действует негласное предположение, что каждое из возможных состояний среды может наступить с равной вероятностью; в результате выбирается альтернатива, дающая максимальную величину математического ожидания).

Инвесторы, подразделяемые в соответствии с такими критериями на пессимистов, оптимистов и нейтральных, при выборе инвестиционного проекта принимают решение с учетом:

- временных предпочтений;
- ожидаемой доходности инвестиционного проекта;
- степени неприятия риска;
- вероятностных оценок.

Например, решение о капиталовложениях вряд ли будет принято в условиях полной неопределенности, так как инвестор приложит максимум усилий для сбора необходимой информации. По мере осуществления проекта к инвестору поступает дополнительная информация об условиях реализации проекта, и, таким образом, ранее существовавшая неопределенность «снимается». При этом информация, касающаяся проекта, может быть выражена и в вероятностных законах распределения, тогда в контексте анализа инвестиционных проектов следует рассматривать ситуацию принятия решения в условиях риска.

3.3. Качественный анализ проектных рисков

Специфическая особенность качественного анализа инвестиционных рисков состоит в его количественном результате. Процесс проведения качественного анализа проектных рисков должен включать:

- ▶ чисто описательный, «инвентаризационный» аспект определения тех или иных конкретных видов рисков проекта;
- ▶ выявление возможных причин их возникновения;
- ▶ анализ предполагаемых последствий их реализации и предложений по минимизации выявленных рисков;
- ▶ стоимостную оценку всех мероприятий, минимизирующих риск конкретного проекта.

Первым шагом в проведении качественного анализа проектных рисков является четкое выявление и описание всех возможных рисков проекта. Существенную помощь в этом направлении может оказать предварительная классификация потенциально возможных проектных рисков.

Анализ проектных рисков проводится по следующим основным направлениям:

- финансовые риски;
- маркетинговые риски;
- технологические риски;

- риски участников проекта;
- политические риски;
- юридические риски;
- экологические риски;
- строительные риски;
- специфические риски;
- обстоятельства непреодолимой силы, или форс-мажор.

Каждое из перечисленных направлений можно рассматривать с трех позиций:

- ▶ истоки или причины возникновения конкретного типа риска;
- ▶ возможные негативные последствия от реализации каждого вида риска;
- ▶ возможные конкретные мероприятия по минимизации рассматриваемого риска.

В области финансирования проект может быть рисковым, если этому способствуют: экономическая нестабильность в стране, инфляция, сложившаяся ситуация неплатежей в отрасли или дефицит бюджетных средств.

В качестве причин возникновения финансового риска проекта могут быть политические факторы, колебания валютных курсов, слишком жесткое государственное регулирование учетной банковской ставки, рост стоимости ресурсов на рынке капитала или повышение издержек производства.

Перечисленные причины могут привести к росту процентной ставки, удорожанию финансирования, а также к росту цен и услуг по контрактам на строительство.

Нехватку средств по обслуживанию долга могут вызвать, например, следующие причины: снижение цен на продукцию проекта на мировом рынке, слабость и неустойчивость экономики, неграмотное руководство финансовой политикой или дефицит бюджета и инфляционный рост цен.

Для снижения финансовых рисков могут использоваться следующие меры.

- Привлечение к разработке и реализации проекта крупнейших фирм с большим опытом ведения проектирования, производства, строительства и эксплуатации.
- Участие Правительства РФ в качестве страхователя инвестиций, получение гарантий Правительства РФ или местных органов власти на кредиты, предоставляемые инвесторами.
- Получение налоговых льгот.
- Тщательная разработка и подготовка документов по взаимодействию сторон, принимающих непосредственное участие в реализации проекта.
- Разработка сценариев развития неблагоприятных ситуаций и проработка необходимых мер снижения их отрицательных воздействий.

Маркетинговые риски могут возникнуть по следующим причинам:

► неправильный выбор рынков сбыта продукции, неверное определение стратегии операций на рынке, неточный расчет емкости рынка, неправильное определение мощности производства;

► непродуманность, неразвитость или отсутствие сбытовой сети на предполагаемых рынках сбыта;

► существенная задержка с выходом на рынок.

Все это может привести к дефицитам необходимых доходов, достаточных для погашения кредитов, к невозможности реализовать (сбыть) продукцию в нужном стоимостном выражении и в намеченные сроки.

Технические риски могут быть вызваны следующими причинами:

- ошибки в проектировании;
- недостатки технологии и неправильный выбор оборудования;
- ошибочное определение мощности;
- недостатки в управлении;

- нехватка квалифицированной рабочей силы;
- отсутствие опыта работы с импортным оборудованием местного персонала;
- срыв поставок сырья, стройматериалов, комплектующих;
- срыв сроков строительных работ подрядчиками (субподрядчиками);
- повышение цен на сырье, энергию и комплектующие изделия;
- увеличение стоимости оборудования;
- рост расходов на зарплату.

Результатом проявлений технических рисков могут быть

- ▶ невыход на проектную мощность;
- ▶ работа не на полную мощность;
- ▶ выпуск продукции низкого качества.

Перечисленные причины приводят к повышению рыночной стоимости проекта. Этот вид рисков проявляется прежде всего в сознательном или вынужденном невыполнении участниками своих обязательств в рамках проекта по причине:

- неустойчивого финансового положения;
- изменения политики в руководстве или в изменившихся ситуациях;
- низкого профессионального уровня топ-менеджеров.

Недофинансирование проекта, срыв сроков его реализации и возврата вложенных средств возникают из-за:

- ▶ риска невыполнения кредиторами своих обязательств;
- ▶ принудительного изменения валюты кредита;
- ▶ сокращения лимита валюты;
- ▶ приостановления (прекращения) использования кредита;
- ▶ ужесточения (сокращения) сроков возврата кредита и выплаты процентов.

Экологические риски возникают вследствие:

- неустойчивого законодательства в части требований к окружающей среде;
- аварии;
- изменения отношения властей к проекту.

Строительные риски можно разделить на две группы:

- ▶ категория *A* — до завершения строительства;
- ▶ категория *B* — после завершения строительства.

Риски категории *A* наносят материальный ущерб строительству, увеличивая его затратную стоимость. Их причинами являются: задержки в строительстве, невыполнение поставщиками своих обязательств, дефекты оборудования, ошибки в технологии, срывы сроков строительства (монтажа) по вине подрядчика и др.

Причины рисков категории *B* чрезвычайно разнообразны и включают:

- качество продукции;
- менеджмент;
- реализация продукции;
- экспортно-импортные операции;
- возникновение обстоятельств типа «форс-мажор»;
- наносимый физический ущерб;
- работа транспорта;
- снабжение;
- несовместимость оборудования.

К *специфическому виду рисков* следует отнести только свойственные именно данному проекту (например, такой вид рисков, как ядерный, встречаются, в основном, в проектах строительства и реконструкции атомных электростанций).

Если в проекте существует опасность воздействия на ход его реализации природных катаклизмов (землетрясения, наводнения, засуха и т.п.), то возникает необходимость рассмотрении рисков форс-мажорных

обстоятельств, при этом, конечно, не только описываются их возможные последствия, но и предлагаются действия, минимизирующие ущерб.

Все мероприятия, минимизирующие риск, можно разделить на три группы:

- ▶ диверсификация рисков, позволяющая распределить риск между участниками проекта;
- ▶ страхование проектных рисков;
- ▶ увеличение доли резервных отчислений на непредвиденные обстоятельства.

Любое из минимизирующих риск мероприятий всегда будет «платным», так как потребует увеличения проектных затрат.

Основными результатами качественного анализа рисков являются:

- выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин;
- анализ и стоимостный эквивалент гипотетических последствий возможной реализации отмеченных рисков;
- предложение мероприятий по минимизации ущерба и их стоимостная оценка.

К дополнительным, но также весьма значимым результатам качественного анализа следует отнести определение пограничных значений возможного изменения всех факторов (переменных) проекта, проверяемых на риск.

Методика качественной оценки рисков проекта внешне представляется очень простой — описательной, но по существу она должна привести аналитика-исследователя к количественному результату, к стоимостной оценке выявленных рисков, их негативных последствий и «стабилизационных» мероприятий. Таким образом, главная задача качественного подхода — выявить и идентифицировать возможные виды проектных рисков, свойственных проекту, что производится с помощью уже описанных классификаций; также определяются и описываются причины и факторы, влияющие на уровень данного вида риска. Кроме того, необходимо

описать все возможные последствия гипотетической реализации выявленных рисков, дать стоимостную оценку и предложить мероприятия по минимизации и/или компенсации этих последствий, рассчитав стоимостную оценку этих мероприятий.

Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционного проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков. Важно правильно выбрать способы, позволяющие снизить проектный риск. Прежде всего, к их числу следует отнести *диверсификацию*, например размывание, распределение усилий предприятия между видами деятельности, результаты которых непосредственно не связаны между собой. Для снижения риска желательно планировать производство таких товаров или услуг, спрос на которые изменяется в противоположных направлениях.

Распределение проектного риска между его участниками является эффективным способом его снижения. Логичнее всего при этом сделать ответственным за конкретный вид риска того из его участников, который обладает возможностью точнее и качественнее рассчитывать и контролировать данный риск.

Распределение риска оформляется при разработке финансового плана проекта и контрактных документов. Проблема распределения риска связана с наличием в инвестиционном проекте по меньшей мере двух участников: например, продавца и покупателя или заказчика и исполнителя (подрядчика), интересы которых различны. Такая двойственность создает возможность моделирования ситуаций с помощью теории игр, что будет рассмотрено далее.

Возможным способом снижения риска является его *страхование*, которое состоит, по существу, в передаче определенных рисков страховой компании. Зарубежная практика страхования использует полное страхование инвестиционных проектов. Условия российской действительности

позволяют пока только частично страховать риски проекта: здания, оборудование, персонал, некоторые экстремальные ситуации и т.д.

Важную роль в снижении рисков инвестиционного проекта играет *приобретение дополнительной информации*. Цель такого приобретения — уточнение некоторых параметров проекта, повышение уровня надежности и достоверности исходной информации, что позволит снизить вероятность принятия неэффективного решения. Способы получения дополнительной информации включают ее приобретение у других организаций (предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций, консалтинговых фирм и т.д.), проведение дополнительного эксперимента и т.д.

Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов также является одним из наиболее распространенных способов снижения риска инвестиционного проекта. Зарубежный опыт допускает увеличение стоимости проекта от 7 до 12% за счет резервирования средств на форс-мажор. Резервирование средств предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, изменяющими стоимость проекта, и размером расходов, связанных с преодолением нарушений в ходе его реализации.

Структурная классификация норм непредвиденных расходов, рекомендуемая российскими экспертами приведена в табл. 3.6. Нормы рассчитаны на основании анализа работ, связанных с исследованием рисков проекта.

Таблица 3.6

Нормы непредвиденных расходов

Виды затрат	Изменение непредвиденных расходов, %
Затраты/продолжительность работ российских исполнителей	+20
Затраты/продолжительность работ иностранных исполнителей	+10
Увеличение прямых производственных затрат	+20
Снижение производства	-20
Увеличение процента за кредит	+20

3.4. Количественный анализ проектных рисков

Этот анализ предполагает численное определение величин отдельных рисков и риска проекта в целом. Количественный анализ значительно сложнее и базируется на теории вероятностей, математической статистике, теории исследования операций.

Для осуществления количественного анализа проектных рисков необходимы два условия:

- наличие проведенного базисного варианта расчета проекта;
- проведение полноценного предварительного качественного анализа.

Задача количественного анализа состоит в численном измерении влияния изменений рискованных факторов проекта на поведение критериев эффективности проекта. Наиболее часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта являются анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.

В ходе *анализа чувствительности (уязвимости)* происходит последовательно-единичное изменение всех проверяемых на рискованность переменных: каждый раз только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов и на этой основе пересчитывается новая величина принятого критерия.

В ходе *анализа чувствительности (уязвимости)* происходит последовательно-единичное изменение всех проверяемых на рискованность переменных: каждый раз только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов и на этой основе пересчитывается новая величина принятого критерия.

В международной практике широко используется *анализ точки безубыточности (breakeven point analysis)*, который является простейшим способом, позволяющим проводить грубую оценку рисков проекта, и одним из элементов финансовой информации, используемой при оценке эффективности инвестиционных проектов.

Анализ безубыточности – это исследование взаимосвязи объема производства, себестоимости и прибыли при изменении этих показателей в процессе производства. Цель такого анализа — выявление сбалансированного соотношения между издержками, объемом производства и прибылями, в конечном счете, нахождение объема реализации, необходимого для возмещения издержек.

Проведение анализа безубыточности представляет собой моделирование реального процесса и базируется на следующих исходных предположениях.

1. Неизменность цен реализации, с одной стороны, и цен на потребляемые производственные ресурсы — с другой.

2. Разделение затрат предприятия на постоянные, которые остаются неизменными при незначительных изменениях объема производства, и переменные, изменение которых предполагается пропорциональным объему.

3. Пропорциональность поступающей выручки и объема реализации.

4. Существование единственной точки критического объема производства (что вытекает из уже перечисленных условий).

5. Равенство объема производства объему реализации.

6. Постоянство ассортимента изделий в случае выпуска нескольких изделий.

Как видно, описанная система предположений является весьма жесткой, что, естественно, не может не повлиять на точность результатов работы с моделью.

Анализ точки безубыточности может иметь как графическую, так и аналитическую форму. В первом случае это график взаимосвязи между названными показателями, где объем реализации, необходимый для возмещения издержек, характеризуется особой точкой — точкой критического объема производства (точкой безубыточности). При таком объеме выпуска предприятие не получает ни прибыли, ни убытка, т.е.

выручка от реализации продукции равна ее полной себестоимости (издержкам).

Аналитический подход предполагает выявление воздействия на прибыль изменений в объеме Q продаж. Элементами, которые определяют соотношение между этими переменными, являются: цена P единицы продукции, переменные затраты V на единицу продукции и постоянные затраты C на единицу продукции.

Общие затраты, равные сумме постоянных и переменных, составляют $VQ + C$. Выручка равна PQ . В точке безубыточности Q^* соблюдается равенство общих затрат и выручки, т.е. $PQ^* = VQ^* + C$.

Решая это уравнение относительно величины объема производства продукции, обеспечивающего это равенство, получим

$$Q^* = \frac{C}{P - V}. \quad (3.1) \quad 2$$

Последовательно варьируя значения переменных в правой части этого выражения, можно проводить простейший анализ чувствительности.

Однако, как уже отмечалось, сильная система исходных предпосылок и различные способы расчетов как постоянных, так и переменных затрат (учет или неучет налогов, инфляции и т.д.) оказывают существенное влияние на конечный результат.

Следующим способом анализа чувствительности проекта может служить решение задачи *математического программирования*.

В частности, в качестве функционала такой модели можно рассмотреть некий простейший аналог критерия NPV , а в качестве значений правых частей ограничений модели использовать лимиты ресурсов проекта в денежном выражении. Неизвестными в данной задаче будут стоимостные значения объемов проектной продукции или услуг.

На основании теории двойственности в математическом программировании можно построить задачу, двойственную к данной, а полученные при ее решении двойственные переменные (объективно обусловленные оценки, именуемые также как теневые, или скрытые цены) позволяют определить альтернативную стоимость используемых в проекте дефицитных ресурсов.

В ходе классического анализа чувствительности (уязвимости), применяемого к проекту, проводят последовательно-единичное изменение каждой переменной: только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов, и на этой основе пересчитывают новую величину используемого критерия (например, *NPV* или *IRR*). Затем оценивают процентное изменение критерия по отношению к базисному случаю и рассчитывают показатель чувствительности, представляющий собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на 1% (так называемая эластичность изменения показателя). Таким же образом исчисляют показатели чувствительности по каждой из остальных переменных.

На следующем шаге, используя результаты проведенных расчетов, осуществляют экспертное ранжирование переменных по степени важности (например, очень высокая, средняя, невысокая) и экспертную оценку прогнозируемости (предсказуемости) значений переменных (например, высокая, средняя, низкая). Далее эксперт может построить так называемую «матрицу чувствительности», позволяющую выделить наименее и наиболее рискованные для проекта переменные (показатели).

Очевидно, что анализ чувствительности — до некоторой степени экспертный метод. Кроме того, не анализируется связь (корреляция) между изменяемыми переменными.

Описанная методология проведения анализа чувствительности позволяет рекомендовать следующую достаточно формализованную

конкретную процедуру (примерную схему) проведения анализа чувствительности инвестиционного проекта (табл. 3.7—3.9, данные условные).

Таблица 3.7

Определение рейтинга факторов проекта, проверяемых на риск

Переменная (x)	Изменение x, %	Изменение NPV, %	Отношение процента изменений NPV к проценту изменений x	Рейтинг
Ставка процента	2	5	2.5	3
Оборотный капитал	1	2	2	4
Остаточная стоимость	3	6	2	4
Переменные издержки	5	15	3	2
Объем продаж	2	8	4	1
Цена реализации	6	9	1.5	5

Таблица 3.8

Показатели чувствительности и прогнозируемости переменных в проекте

Переменная (x)	Чувствительность	Возможность прогнозирования
Объем продаж	высокая	низкая
Переменные издержки	высокая	высокая
Ставка процента	средняя	средняя
Оборотный капитал	средняя	средняя
Остаточная стоимость	средняя	высокая
Цена реализации	низкая	низкая

Таблица 3.9

Матрица чувствительности и предсказуемости

Чувствительность переменной	высокая	средняя	низкая
	Предсказуемость переменных		
Низкая	I	I	II
Средняя	I	II	III
Высокая	II	III	III

Таблица 3.9 называется матрицей чувствительности, степени которой отражены в сказуемом таблицы (по горизонтали) и предсказуемости, степени которой представлены в подлежащем (по вертикали). На основе результатов

анализа каждый фактор займет свое соответствующее место в поле матрицы (см. табл. 3.9).

В соответствии с экспертным разбиением чувствительности и предсказуемости по их степеням матрица содержит девять элементов, которые можно распределить по зонам. Попадание фактора в определенную зону будет означать конкретную рекомендацию для принятия решения о дальнейшей с ним работе по анализу рисков.

Итак, зона (I) — левый верхний угол матрицы — зона дальнейшего анализа попавших в нее факторов, так как к их изменению наиболее чувствителен показатель *NPV* проекта и они обладают наименьшей прогнозируемостью. Зона (II) совпадает с элементами побочной диагонали матрицы и требует пристального внимания к происходящим изменениям расположенных в ней факторов (в частности, для этого и производился расчет критических значений каждого фактора). Наконец, зона (III), правый нижний угол таблицы, — зона наибольшего благополучия: в ней находятся факторы, которые при всех прочих предположениях и расчетах являются наименее рискованными и не подлежат дальнейшему рассмотрению.

В соответствии с данными табл. 3.7 и 3.8 распределение факторов по зонам в нашем условном примере следующее: объем продаж необходимо подвергнуть дальнейшему исследованию на рискованность (зона I); внимательного наблюдения в ходе реализации проекта требуют переменные издержки, ставка процента, оборотный капитал и цена реализации (зона II), а остаточная стоимость при сделанных экспертами-исследователями предпосылках не является для проекта рискованным фактором (зона III). Данный метод является хорошей иллюстрацией влияния отдельных исходных факторов на конечный результат проекта.

Главным недостатком данного метода является то, что изменение одного фактора рассматривается изолировано, тогда как на практике все экономические факторы в той и иной степени коррелированы.

Отметим, что, несмотря на все свои преимущества — теоретическую прозрачность, простоту расчетов, экономико-математическую естественность результатов и наглядность их толкования (именно эти критерии и лежат в основе его широкой практической применимости), — метод анализа чувствительности имеет существенные недостатки. Первый и основной из них — его однофакторность, т.е. ориентация на изменения только одного фактора проекта, что приводит к недоучету возможной связи между отдельными факторами или к недоучету их корреляции.

Следующий метод, применяемый при количественной оценке риска, — *анализ сценариев* (Scenario analysis) — позволяет исправить этот недостаток, так как включает одновременное (параллельное) изменение факторов проекта, проверяемых на риск. По существу этот метод анализа рисков инвестиционного проекта представляет собой развитие методики анализа чувствительности, заключающееся в одновременном непротиворечивом (реалистическом) изменении всей группы переменных проекта, проверяемых на риск.

В результате выявляется воздействие одновременного изменения всех основных переменных проекта, характеризующих его денежные потоки, на критерии проектной эффективности. Важным преимуществом этого метода является тот факт, что отклонения параметров рассчитывают с учетом их взаимозависимостей (корреляции).

В качестве возможных вариантов целесообразно построить, как минимум, три сценария: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный (реалистический, или средний).

Построение пессимистического сценария связано с ухудшением значений переменных параметров до определенного разумного уровня по сравнению с базовым (реалистическим). На основании полученных значений факторов (например, цен на продукцию, объемов производства, капитальных вложений, текущих издержек, налоговых платежей и т.д.) рассчитывают значения критериев эффективности проекта (*NPV*, *IRR* и др.). Полученные

значения критериев эффективности сравнивают с их базисными значениями, и формулируют рекомендации, в основе которых лежит обязательное условие: даже в оптимистическом варианте нет возможности оставить проект для дальнейшего рассмотрения, если рассчитанное значение находится за пределами эффективности проекта (например, NPV проекта отрицательное), и, наоборот, при пессимистическом сценарии получение, например, положительного значения NPV позволяет эксперту говорить о приемлемости данного проекта.

Итак, анализ чувствительности и сценарный анализ являются последовательными шагами в количественном анализе рисков, при этом последний позволяет избавиться от некоторых недостатков метода анализа чувствительности. Однако следует отметить, что метод сценариев наиболее эффективно применим в случае, когда число возможных значений NPV конечно. Вместе с тем, как правило, при проведении анализа рисков инвестиционного проекта эксперт сталкивается с неограниченным числом различных вариантов развития событий.

Вероятностно-теоретические методы анализа проектных рисков помогают разрешить эту проблему. Это — имитационное моделирование, в основе которого лежит вероятностная оценка возникновения различных обстоятельств. Оно является наиболее точным, сложным, трудоемким и дорогостоящим методом количественного анализа проектных рисков и базируется на приемах математической статистики.

Полезным дополнением к сценарному анализу может служить расчет математических ожиданий критериев эффективности и сравнение их по отдельным проектам, если можно оценить вероятность развития каждого сценария. Часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта являются:

- ✓ метод корректировки нормы дисконта;
- ✓ метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности);

- ✓ анализ вероятностных распределений потоков платежей;

Метод корректировки нормы дисконта с учетом риска — наиболее простой и понятный, а потому чаще всего применяемый на практике. Основная идея метода заключается в корректировке некоторой базовой нормы дисконта, которая считается безрисковой или минимально приемлемой (например, ставка доходности по государственным ценным бумагам, предельная или средняя стоимость капитала для фирмы). Корректировка осуществляется путем прибавления величины требуемой премии за риск, после чего производится расчет критериев эффективности инвестиционного проекта (*NPV*, *IRR*, *PI*) по вновь полученной таким образом норме. Решение принимается согласно правилу выбранного критерия. В общем случае, чем больше риск, ассоциируемый с проектом, тем выше должна быть величина премии, которая может определяться по внутрифирменным процедурам, экспертным путем или по формальным методикам.

Достоинства метода — в доступности и наглядности расчетов. Вместе с тем метод имеет существенные недостатки. Метод корректировки нормы дисконта осуществляет приведение будущих потоков платежей к настоящему моменту времени (т.е. обыкновенное дисконтирование по более высокой норме), но не дает никакой информации о степени риска (возможных отклонениях результатов). При этом полученные результаты существенно зависят только от величины надбавки за риск. Он также предполагает увеличение риска во времени с постоянным коэффициентом, что вряд ли может считаться корректным, так как для многих проектов характерно наличие рисков в начальные периоды, с постепенным снижением их к концу реализации. Таким образом, прибыльные проекты, не предполагающие со временем существенного увеличения рисков, могут быть оценены неверно и ошибочно отклонены. Метод не несет никакой информации о вероятностных распределениях будущих потоков платежей и не позволяет получить их оценку. Наконец, обратная сторона простоты

метода состоит в существенных ограничениях возможностей моделирования различных вариантов, которое сводится к анализу зависимости критериев NPV (IRR , PI и др.) от изменений только одного показателя нормы дисконта. Несмотря на отмеченные недостатки, метод корректировки нормы дисконта широко применяется на практике ввиду своих достоинств.

Метод достоверных эквивалентов. Недостатками этого метода являются:

- ▶ сложность расчета коэффициентов достоверности, адекватных риску на каждом этапе проекта;
- ▶ невозможность провести анализ вероятностных распределений ключевых параметров.

Анализ вероятностных распределений потоков платежей. В целом применение этого метода анализа рисков позволяет получить полезную информацию об ожидаемых значениях NPV и чистых поступлений, а также провести анализ их вероятностных распределений. Использование этого метода предполагает, что вероятности для всех вариантов денежных поступлений известны либо могут быть точно определены. В действительности в некоторых случаях распределение вероятностей может быть задано с высокой степенью достоверности на основе анализа прошлого опыта при наличии больших объемов фактических данных. Однако чаще всего такие данные недоступны, поэтому распределения задаются исходя из предположений экспертов и несут и себе большую долю субъективности.

Проведение анализа рисков проекта требует использования компьютерной техники и программных продуктов. Реализация и построение моделей сценарного подхода возможны, например, на основе электронных таблиц типа Excel, QUATTROPRO, Lotus-123, что помогает значительно упростить работу.

3.5. Измерение риска

Проектный риск описывается с помощью трех составляющих:

- 1) событие, связанное с риском;
- 2) вероятность риска;
- 3) величина денежной суммы, подвергаемой риску.

Количественная оценка риска, как уже указывалось, связана не только с представлением всех возможных последствий принимаемого решения, но и с оценкой вероятности этих последствий.

Идея формирования комплексного показателя оценки риска проекта в целом включает учет всей совокупности исходных данных об инвестиционной ситуации: состав субъектов риска, набор и вероятности возможных для каждого из них событий, связанных с возможным ущербом; масштаб ущерба для субъекта при их наступлении. Вместе с тем существует возможность формирования общей оценки риска проекта другим способом — через интегральную составляющую уже произведенных количественных оценок рисков отдельных субъектов.

Обозначим через r_i комплексные оценки риска каждого из участников проекта и через G — общую оценку «пакета рисков» $r = (r_1, \dots, r_n)$. Тогда

$$G = f(r_1, \dots, r_n), \quad (3.2.)$$

где r_1, \dots, r_n — риски отдельных участников, n — их число.

Варианты выбора функции f .

1. $f = \max(r_1, \dots, r_n)$. Эта функция соответствует оценке риска проекта по риску максимально рискующего участника, скажем, инвестора.

2. $f = \min(r_1, \dots, r_n)$. Функция соответствует оценке риска проекта по риску минимально рискующего участника, скажем, арендодателя помещений под реализацию проекта.

3. $f = \frac{r_1, \dots, r_n}{n}$. Функция выражает средний риск всех субъектов проекта. Важно понимать, что в случаях 1 и 2 эластичность взаимозаменяемости рисков отдельных участников равна нулю, т.е. риски отдельных участников невзаимозаменяемы, в то время как в случае 3 эта эластичность равна бесконечности: общая величина оценки риска может быть сохранена при изменении рисков любого участника за счет соответствующего изменения риска произвольно выбранного другого участника проекта.

Более общее выражение для оценки риска, объединяющее три предыдущие формулы, имеет вид

$$f = (a_1 r_1^b + \dots + a_n r_n^b)^{1/b}. \quad (3.3.)$$

Существенное значение для общей характеристики инвестиционного проекта с точки зрения связанного с ним пакета рисков имеет так называемый «коэффициент равномерности риска», определяемый как

$$k = 1 - \min(r_1, \dots, r_n) / \max(r_1, \dots, r_n). \quad (3.4.)$$

Этот коэффициент, принимающий значения от 0 до 1, показывает, насколько равномерно распределяется риск по субъектам проекта. Если величина k близка к нулю, то риск распределяется равномерно; чем ближе k к единице, тем больше различие между рисками отдельных участников проекта и (в принципе) выше риск проекта в целом. Этот коэффициент может использоваться как поправочный при формировании полной оценки пакета рисков данного проекта.

Вследствие важности использования вероятностного подхода для получения количественной оценки проектных рисков рассмотрим основные понятия.

Вероятность — это возможность получения определенного результата. Для определения вероятности используют следующие методы.

Метод выявления *объективной вероятности* связан с вычислением частоты (на основе фактических данных), с которой происходят некоторые события. Например, частота возникновения некоторого уровня потерь в процессе реализации инвестиционного проекта может быть рассчитана по формуле

$$f(A) = n(A)/n, \quad (3.5.)$$

где f — частота возникновения некоторого уровня потерь;

$n(A)$ — число случаев наступления этого уровня потерь;

n — общее число случаев в статистической выборке, включающее как успешно осуществленные, так и неудавшиеся инвестиционные проекты.

Субъективная вероятность определяется на основе предположения, основывающегося на суждении или личном опыте оценивающего (эксперта), а не на частоте, с которой подобный результат был получен в аналогичных условиях. Отсюда проистекает значительное варьирование субъективных вероятностей, которое объясняется широким спектром различной информации или различных возможностей оперирования с одной и той же информацией.

Равенство нулю вероятности некоторого события свидетельствует о невозможности его наступления; вероятность, равная единице, означает неперенное наступление события. Сумма вероятностей всех возможных вариантов равна единице.

Важными понятиями, применяемыми в вероятностном анализе риска, являются понятия альтернативы, состояния среды, исхода.

Альтернатива — это возможный вариант действий, направленных на решение некоторой проблемы. Примеры альтернатив: какой вид инвестиций

предпочсть (реальные или финансовые), строить или не строить новый завод; решение о том, какую из двух технологических линий, различающихся по характеристикам, следует приобрести; внедрять ли в производство новый продукт и т.д.

Под *состоянием среды* понимается ситуация, на которую лицо, принимающее решение (например, инвестор), не может оказывать влияние (например, благоприятный или неблагоприятный рынок, климатические условия и т.д.).

Исходы — это возможные события, возникающие в случае, когда альтернатива реализуется в определенном состоянии среды, это некая количественная оценка их последствий (например, величина прибыли, урожая и т.д.).

Анализируя и сравнивая варианты инвестиционных проектов, инвесторы действуют в рамках теории принятия решений. В этом случае:

- известны (предполагаются) исходы или последствия каждого решения о выборе варианта инвестирования;
- известны вероятности наступления определенных состояний среды.

На основе известных вероятностей рассчитываются стандартные характеристики риска.

1. *Математическое ожидание* (среднее ожидаемое значение, E) — средневзвешенное всех возможных результатов, где в качестве весов используются вероятности их достижения.

$$E = \sum_{i=1}^n x_i p_i(x_i), \quad (3.6.)$$

где x — результат (событие или исход, например величина дохода);

P_i — вероятность получения результата x .

2. *Дисперсия* — средневзвешенное квадратов отклонений случайной величины от ее математического ожидания (т.е. отклонений действительных результатов от ожидаемых), мера разброса D .

$$\sigma^2 = D = \sum (x_i - E)^2 \cdot p(x_i). \quad (3.7.)$$

Квадратный корень из дисперсии называется *стандартным отклонением*:

$$\sigma = \sqrt{D}. \quad (3.8.)$$

Стандартное отклонение показывает степень разброса возможных результатов по проекту и, следовательно, степень риска, при этом более рискованные инвестиции дают большее значение величины стандартного отклонения.

Обе характеристики являются *абсолютной мерой риска*.

3. *Коэффициент вариации* служит относительной мерой риска:

$$c = \sigma / E. \quad (3.9.)$$

4. *Коэффициент корреляции* R показывает связь между переменными, состоящую в изменении средней величины одной из них в зависимости от изменения другой:

$$R(x_1, x_2) = \text{Cov}(x_1, x_2) / (\sigma_{x_1} \sigma_{x_2}), \quad R \in [-1; +1], \quad (3.10.)$$

где $\text{Cov}(x_1, x_2) = E [(x_1 - Ex_1) (x_2 - Ex_2)].$ (3.11.)

Положительный коэффициент корреляции означает положительную связь между величинами, и чем ближе R к единице, тем сильнее эта связь. $R = 1$ означает, что между x_1 и x_2 связь линейная.

Одно из наиболее известных правил принятия решений по оценке инвестиций разработал Х. Маркович, получивший в 1990 г. Нобелевскую премию по экономике. Это правило базируется на ожидаемой доходности инвестиций и вариации. Оно гласит: проект A предпочтительнее проекта B при соблюдении одного из следующих условий:

1) ожидаемая доходность A больше или равна ожидаемой доходности B , и вариация A меньше вариации B , либо

2) ожидаемая доходность A больше, чем доходность B , и вариация A меньше или равна вариации B .

Таким образом, ожидаемая доходность может служить индикатором вероятности осуществления проекта, а вариация — показателем его риска.

3.6. Метод «дерева решений»

Для облегчения процесса принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности используется метод построения «дерева решений».

Оценка инвестиционных альтернатив в случае, когда действие, предпринимаемое на одной стадии, зависит от действия, предпринятого на предыдущей, является достаточно сложной. Для облегчения понимания этого метода продемонстрируем его применение на конкретном примере.

Предположим, что геологоразведочная компания разрабатывает проект разведки полезных ископаемых (например, глинозема для производства алюминия) на определенной территории. Первым шагом в реализации этого проекта является проведение специального теста, выявляющего шансы обнаружения в данном районе глинозема. На втором

шаге компания сталкивается с альтернативой: передать права на геологоразведку другой компании или проводить разведку своими силами.

Как видно из табл. 3.10, иллюстрирующей процесс принятия решений по проекту и анализа его рисков с помощью сетевого графика, эти два варианта (A_1 и A_2) принесут разные доходы в зависимости от действия, предпринятого на первой стадии, т. е. будет ли проводиться тест, и от его результата, если компания все же решит его проводить. Таким образом, первая стадия характеризуется двумя ветвями возможных действий: A_1 и A_2 (рис. 3.1). Прогноз величины чистого дисконтированного дохода проекта в каждом случае представлен в табл. 3.10.

Дадим некоторые пояснения к схеме. Если компания решает не проводить тест, она может продать право на геологоразведку за 9 млн долл. (ветвь D_9). Альтернативной возможностью является проведение геологоразведочных работ без теста. Тогда доход или убыток зависит исключительно от того, будут ли найдены глиноземы. Предположим, что компания оценивает вероятность¹ обнаружения глиноземов величиной 0,6. Если при этом затраты на разведку составляют 12,5 млн долл., то вероятность потерять эту сумму равна 0,4 (ветвь D_8).

С другой стороны, компания может найти глинозем, и тогда NPV проекта составит 25 млн долл. (ветвь DT). Ожидаемая величина NPV , если компания решит проводить разведку без проведения теста, составит 10 млн долл.:

$$E(NPV) = 0,6 \cdot 25 + 0,4 \cdot (-12,5) = 10 \text{ млн долл.} \quad (3.12)$$

Теперь рассмотрим последствия того, что компания решает на первой стадии проводить тест (ветвь AT). Пусть затраты на проведение теста составляют 3 млн долл., и с вероятностью 0,52 он принесет положительный результат, а с вероятностью 0,48 — отрицательный. Решение на второй

¹ Вероятность события обозначается буквой p .

стадии зависит от результата теста. Если компания решит продать право на разведку после того, как тест дал отрицательный результат, она получит более низкую цену, чем могла бы получить без проведения теста.

Предположим, что в случае отрицательного результата компания может продать право на разведку за 4,5 млн долл., величина ее чистой прибыли при этом будет равна 1,5 млн долл., так как затраты на тест составляют 3 млн долл. (ветвь D_6).

Но компания может принять решение проводить разведку, несмотря на отрицательный результат теста, хотя оценка вероятности найти глинозем составит всего 0,25 (в сравнении с $p = 0,6$ без дополнительной информации о результате теста). Если компания не найдет глинозем, она понесет убыток в (15,5 — 12,5) млн долл., связанный с затратами на бурение, и 3 млн долл. — затраты на проведение теста (ветвь D_5). Если компания находит глинозем, она получает для проекта NPV 22 млн долл.: приведенная стоимость в 25 млн долл. чистых доходов от глиноземов минус затраты на проведение теста (ветвь D_4). Ожидаемая величина NPV в случае, если компания проводит разведку, несмотря на отрицательный результат теста, равна

$$E(NPV) = 0,25 \cdot 22 + 0,75 \cdot (-15,5) = -6,125 \text{ млн долл.} \quad (3.13)$$

Таблица 3.10

Расчеты по оценке вариантов проектов

ПОКАЗАТЕЛЬ	тыс. долл.
1. Дисконтированная стоимость потока наличности в случае, если тест не проводится (ветвь A_X)	
1) глинозем нашли (вероятность 0,6)	37500
2) глинозем не нашли (вероятность 0,4)	0
Дисконтированная стоимость затрат на разведку	12500
NPV :	
1) глинозем нашли (37500 - 12500)	25000
2) глинозем не нашли	-12500
$E(NPV)$:	
а) проводить разведку $E(NPV) = 0,6 \cdot 25000 + 0,4 \cdot (-12500)$	10000
б) продать право на разведку $E(NPV) = NPV$	9000

ПОКАЗАТЕЛЬ	тыс. долл.
2. Дисконтированная стоимость в случае проведения теста и успешности его результата (ветвь A_2) Приведенная стоимость: 1) глинозем нашли (вероятность 0,92) 2) глинозем не нашли (вероятность 0,08) Дисконтированная стоимость затрат: на разведку на тест NPV : 1) глинозем нашли (37500 - 15500) 2) глинозем не нашли (общие затраты) $E(NPV)$: а) проводить разведку $E(NPV) = 0,92 \cdot 22000 + 0,08 \cdot (-15500)$ б) продать право на разведку $E(NPV) = 18000 - 3000$	37500 0 12500 3000 22000 -15500 19000 15000
3. Дисконтированная стоимость в случае проведения теста и отрицательного его результата (ветвь A_2) Дисконтированная стоимость: 1) глинозем нашли (вероятность 0,25) 2) глинозем не нашли (вероятность 0,75) Дисконтированная стоимость затрат: затраты на разведку затраты на тест NPV : 1) глинозем нашли (37500 - 15500) 2) глинозем не нашли (общие затраты) $E(NPV)$: а) проводить разведку $E(NPV) = 0,25 \cdot 22000 + 0,75 \cdot (-15500)$ б) продать право на разведку $E(NPV) = 4500 - 3000$	37500 0 12500 3000 22000 -15500 -36125 -1500

Второй возможный случай. Тест дает положительный результат (ветвь B_2). Тогда повышается стоимость права на разведку, скажем, до 18 млн долл. За вычетом затрат на тест (3 млн долл.) компания получит от продажи права на разведку чистый доход в 15 млн долл. (ветвь D_3). Помимо того положительный результат увеличивает вероятность нахождения глинозема до 0,92 (ветвь D_1). Таким образом, ожидаемая NPV в случае, если компания сама проводит разведку, при положительном результате теста составит

$$E(NPV) = 0,92 \cdot 22000 + 0,08 \cdot (-15500) = 19 \text{ млн долл.} \quad (3.14)$$

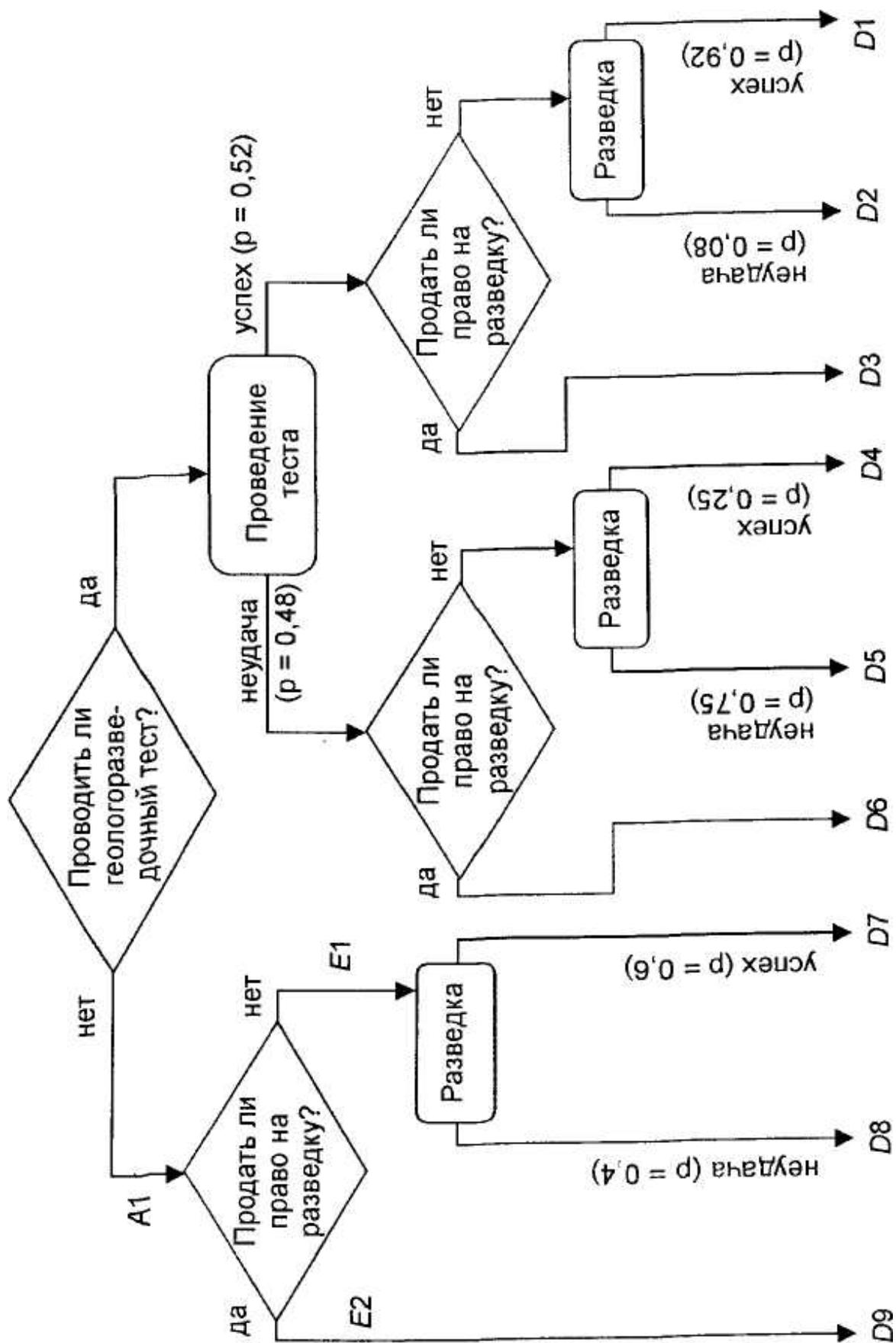


Рис. 3.1 Анализ инвестиционного риска с использованием «дерева решений»

Итак, получены числовые значения всех возможных исходов, отраженные на сетевом графике (см. рис. 3.1). Какая же последовательность решений (какой путь) приведет лицо, принимающее решение, к оптимуму? Очевидно, решение зависит от полезности, которую лицо, принимающее решение (например, менеджер компании), приписывает каждому исходу. Для демонстрации использования данного метода предположим, что компания выбирает решение, руководствуясь критерием максимума ожидаемой величины NPV . В соответствии с этим критерием вычисляются ожидаемые NPV для каждой ветви дерева и выбирается ветвь с наибольшей величиной NPV . Однако это не так просто, как может показаться: прежде всего придется исследовать все величины NPV на второй стадии, чтобы выбрать оптимальное направление действий на этой стадии, а затем — наилучшее решение на первой стадии.

Применив описанный ход вычислений к нашему примеру, в качестве первого шага сравним ожидаемые величины NPV на второй стадии. Предположим, что компания проводит тест. Ожидаемая величина NPV ветви C_2 (19 млн долл.) больше, чем величина NPV от продажи контракта (ветвь C_1); следовательно, действия, соответствующие ветви C_1 могут быть отброшены.

Подобным образом происходит движение по сети, и на каждой стадии выбираются оптимальные решения.

Так, оптимальным решением на первой стадии в соответствии с выбранным критерием максимальной ожидаемой величины NPV является проведение теста. Если он будет положительным, компания на второй стадии выбирает решение о проведении разведки. В противном случае оптимальным решением будет продажа прав на проведение разведки. Таким образом, оптимальный путь включает ветви A_2 , B_2 и C_2 , если результаты теста положительны, и A_2 , B_2 и D_2 в противном случае. Причем в обеих ситуациях старт приходится на ветвь A_2 , т.е. на решение о проведении теста;

следующая точка принятия решения в приведенном примере будет зависеть от результатов теста.

Таким образом, метод, базирующийся на использовании «дерева решений», позволяет переноситься в пределах «концептуального времени» к окончанию построения «дерева», где ожидаемые величины вычислены в терминах альтернативных исходов и вероятностей их наступления. После этого необходимо проработать обратный путь по дереву, выбирая только ветви, приносящие максимальную ожидаемую величину NPV в каждой точке принятия решений. При этом для нахождения наилучшей последовательности решений совсем не обязательно использовать именно критерий максимальной ожидаемой величины NPV , как это делалось в рассмотренном примере. Если известна функция полезности, можно использовать критерий максимума ожидаемой полезности.

Необходимо подчеркнуть возможности использования метода «дерева решений» в процессе реализации проекта, а не только в ходе принятия инвестиционных решений. Изменившиеся обстоятельства внешней среды проекта могут вынудить лицо, принимающее решение, отклониться от избранной оптимальной траектории. Наличие построенной «пошаговой» схемы в виде «дерева решений» позволит менеджеру рассчитать риск такого развития событий и минимизировать убытки компании, например, проанализировать влияние возможности прекращения проекта на его NPV и риск.

Чаще всего проект анализируют исходя из предположения о его полном осуществлении в намеченные сроки. Однако такое решение не всегда является оптимальным, так как иногда лучше прекратить осуществление проекта до истечения срока его потенциальной продолжительности, и такая возможность может достаточно ощутимо повлиять на прибыльность проекта.

Используя числовую информацию, содержащуюся в табл. 3.11, рассмотрим задачу расчета стоимости досрочной ликвидации проекта на конкретном условном примере.

Таблица 3.11

Расчетная стоимость ликвидации, тыс. долл.

Год	Первоначальные инвестиции (в году 0) и текущие потоки наличности	Чистая стоимость ликвидации в конце года t
0	-4800	4800
1	2000	3000
2	1875	1910
3	1750	0
$NPV (r = 10\%)$	-119	

Из таблицы видно, что проект не является приемлемым, если рассматривается единственная его трехлетняя альтернатива с нулевой остаточной стоимостью. Однако если рассмотреть случай прекращения проекта в конце второго года, то величина NPV будет положительной.

Таким образом, этот проект оказывается приемлемым, если запустить его на 2 года, а затем закрыть. Для завершения анализа нужно отметить, что, если проект будет прекращен после первого года, NPV составит -255 тыс. долл. Отсюда можно сделать вывод, что оптимальная продолжительность проекта составляет 2 года.

Возможность досрочного закрытия проекта должна рассматриваться в процессе планирования инвестиций и анализа проектных рисков, так как в некоторых случаях признание возможности своевременной ликвидации может превратить неприемлемый проект в приемлемый.

Итак, в ходе инвестиционного планирования необходимо провести предварительное комплексное исследование, подтверждающее, что проект целесообразный. Кроме того, аналитики и менеджеры хотят знать о потенциальных проблемах, которые могут возникнуть в ходе реализации проекта, чтобы быть готовыми скорректировать свои действия и тем самым уменьшить проектные риски.

Построение «дерева решений» обычно используют для анализа рисков тех проектов, которые имеют обозримое число вариантов развития. При этом аналитик проекта, осуществляющий построение «дерева решений», для формулирования различных сценариев развития проекта должен обладать необходимой и достоверной информацией с учетом вероятности и времени их наступления. Можно предложить следующую схему управления проектом и последовательности сбора данных для построения «дерева решений»:

- определение состава и продолжительности фаз жизненного цикла проекта;
- выявление ключевых событий, которые могут повлиять на дальнейшее развитие проекта;
- расчет моментов наступления ключевых событий;
- формулировка всех возможных решений, которые могут быть приняты в результате наступления каждого ключевого события;
- определение вероятности принятия каждого решения;
- расчет стоимости каждого этапа осуществления проекта (стоимости работ между ключевыми событиями) в текущих ценах.

На основании полученных данных строят «дерево решений», структура которого содержит узлы, представляющие собой ключевые события (точки принятия решений), и ветви, соединяющие узлы, — работы по реализации проекта.

В результате построения «дерева решений» рассчитывают вероятность каждого сценария развития проекта, *NPV* по каждому сценарию, а также ряд других показателей, принципиально важных как для анализа рисков проекта, так и для принятия управленческих решений.

3.7. Методы анализа рисков без учета распределений вероятностей

Методы анализа без учета распределений вероятностей являются относительно «старыми» в учете риска и включают метод одного значения, метод корректировки, метод нескольких значений и анализ чувствительности. Причины возникновения и степень развития этих методов тесно увязаны с практическим опытом экспертизы инвестиционных проектов, их основу составляет учет риска с помощью отдельных показателей, таких как верхняя и нижняя граница параметра или его среднее значение, и применение традиционных методов расчета показателей эффективности.

Метод одного значения (фактора) называется в специальной литературе однофакторным анализом, он базируется на использовании единственного значения для каждой экзогенной переменной в ходе анализа проектных рисков. Все возможные значения каждой из экзогенных переменных сводятся к одному, в качестве которого выступает, как правило, средний показатель или мода, для которых затем проводят расчеты по традиционной методике анализа инвестиционных проектов.

Главная практическая привлекательность этого метода состоит в относительной простоте получения данных и проведения инвестиционных расчетов, однако существует ряд серьезных проблем, усложняющих его применение. Прежде всего это касается проблем получения достаточно достоверных данных, необходимых для проведения анализа.

Если симметричное распределение вероятностей экзогенных переменных позволяет просто определить среднее как половину интервала разброса значений, то в случае произвольного распределения (что наиболее реально) для нахождения среднего необходимо знать распределение вероятностей. При получении значения результирующего показателя это приводит к необходимости не только производить действия сложения и вычитания стохастических величин, но и осуществлять умножение и деление зависимых случайных величин, более того, кроме средних значений,

необходимо знать дисперсии и коэффициенты корреляции. Однако на практике действия второй ступени (умножение и деление) часто невозможны в силу того, что средние значения единственно легкодоступные или надежные данные. Например, если рассматривать ставку дисконтирования как случайную величину, то вычислить математическое ожидание величины чистого дисконтированного дохода только на основе имеющихся данных о средних невозможно.

Определение дисперсий возможно в случае наличия данных об отдельных значениях параметра и их вероятности или же о типе функции распределения. Однако если известна плотность распределения или она может быть оценена, то использование метода одного значения уже не является целесообразным, так как применение методов, учитывающих распределение вероятностей, предпочтительнее.

В литературе, описывающей методы, не учитывающие распределение вероятностей, подчеркивается, что использование моды вместо среднего для несимметричных распределений применимо только при абсолютной независимости параметров, так как только в этом случае полученное из мод экзогенных переменных значение результирующего показателя также является модой.

Кроме того, к недостаткам метода одного значения относится ограниченная возможность интерпретации получаемых результатов (например, при его использовании невозможны выводы относительно склонности или несклонности к риску, существенна вероятность несовпадения фактического и расчетного результата реализации проекта).

Для преодоления одного из указанных недостатков на практике при учете несклонности к риску лица, принимающего решение на основе данного метода, используют рискованные поправки к экзогенным переменным — *метод корректировки*. Идея этого метода состоит в определении значений целевых результирующих показателей, обязательных для достижения, что позволяет исключить негативные неожиданности при

реализации проекта и усилить его позитивные возможности. Данный подход уже упоминался при рассмотрении рискованной корректировки ставки процента (нормы дисконтирования), так называемой рискованной премии, который реализовывался через увеличение базового уровня процентной ставки на величину «рискованной премии», учитывающей риски, связанные с реализацией проекта.

Основной недостаток метода корректировки связан с учетом риска путем его сведения к определенному, детерминированному значению; например, анализ риска сводят к его учету через единственный параметр, скажем, рискованной премии в величине ставки дисконтирования, выбор которой связан с известной степенью неопределенности, и абстрагируются от взаимосвязей ряда факторов.

Кроме того, прямая корректировка каждой связанной с риском переменной может привести к неконтролируемому кумулятивному эффекту вводимых пессимистических корректировок отдельных параметров, а следовательно, к невозможности толкования и контроля результатов, что в конечном счете заставляет принимать решение в условиях неопределенности.

Метод нескольких значений является расширением двух ранее описанных методов с целью преодоления имеющихся у них недостатков и связан с рассмотрением интервала, либо ограниченного двумя точками (метод двух значений), либо с учетом трех точек из этого интервала. Границами интервала являются оптимистическое и пессимистическое значения объясняющей переменной, а в качестве третьей точки принимается среднее или мода.

Критика этого метода связана, в основном, с ограниченностью охвата зависимых стохастических переменных — для нахождения значения результирующего показателя необходимо разделение переменных на полностью зависимые и абсолютно независимые, что не соответствует реальности.

Дальнейшее совершенствование и практическое использование методов, не учитывающих распределение вероятностей, связано с применением рассмотренного ранее *анализа чувствительности*. В этот анализ включены все методы, позволяющие исследовать взаимосвязи, которые существуют между объясняющими и результирующими переменными, путем изменения значений первых.

Напомним, что анализ чувствительности в качестве инструмента для учета проектных рисков не свободен от всех уже указанных недостатков, поэтому получил развитие вариант *анализа чувствительности с использованием распределения вероятностей для критических значений*. В основе этой модификации лежит определение критического значения объясняющей переменной, дополненное распределением вероятностей ее значений, что дает возможность определить вероятность реализации значения, меньшего или большего, чем критическое. Таким образом, будет определена вероятность превышения или недостижения соответствующего значения результирующего показателя. Теоретически данная форма анализа чувствительности применима и для нескольких экзогенных переменных, но при этом необходимо учитывать статистические зависимости между ними, что предполагает знание условных распределений вероятностей и усложняет расчеты.

Другая форма анализа чувствительности называется *параметрическим анализом чувствительности*. Техника его проведения связана с изменением значения одной или нескольких объясняющих переменных на заранее заданную величину и с последующим вычислением для каждой новой комбинации значений показателя эффективности.

Наиболее широкое применение анализ чувствительности находит в структурном анализе и исследовании значимости отдельных переменных, поэтому он является хорошим вспомогательным инструментом при проведении анализа проектных рисков, дополняющим все другие раскрываемые далее подходы.

3.8. Вероятностно-теоретические и выборочные методы

Необходимость использования вероятностных распределений для анализа рисков привела в 60-е годы к разработке методов учета рисков, позволяющих получать из распределений вероятностей экзогенных переменных распределение вероятностей результирующих показателей. Применение указанных методов позволяет на основании распределения вероятностей каждой стохастической экзогенной переменной и известных значений детерминированных экзогенных переменных (если они есть) получить с помощью определенных процедур распределение вероятностей результирующей переменной. При этом используются вероятностно-теоретические и выборочные методы.

Общим у вероятностно-теоретических методов анализа риска является использование теории вероятностей для определения распределения вероятностей результирующей переменной.

Анализ работ зарубежных авторов позволяет выделить три возможных, последовательно развивающихся варианта использования вероятностно-теоретического подхода к анализу рисков инвестиционного проекта.

Первый вариант базируется на соединении отдельных распределений экзогенных переменных в соответствии с теоремой сложения для нормально распределенных случайных величин. Возможность применения этого варианта связана с выполнением следующих условий.

1. Потоки затрат и выгод являются нормально распределенными случайными величинами.

2. Величина NPV используется в качестве результирующего показателя.

3. Каждый поток делится на несколько параллельно идущих потоков, одна часть которых является полностью независимой, а другая — абсолютно коррелирована во времени.

При этих условиях величина NPV рассчитывается как сумма нормально распределенных потоков и является нормально распределенной случайной величиной. В результате исследователь получает плотность распределения NPV и может делать выводы о вероятности наступления любого значения NPV .

Уязвимость для критики такого варианта состоит в предположении относительно риска целостного потока, а не отдельных его составляющих, что более важно при анализе рисков инвестиционного проекта. Кроме того, предполагаемая при этом методе полная независимость или полная зависимость потоков от времени не соответствует необходимым для анализа риска формам зависимости. Эти и некоторые другие недостатки данного варианта свидетельствуют о его ограниченной применимости в сфере анализа проектных рисков.

Второй вариант применения вероятностно-теоретических методов является развитием только что описанного и базируется на следующих условиях.

1. Разложение потоков затрат и выгод на отдельные компоненты.
2. Отказ от требования «нормальной распределенности» экзогенных переменных.
3. Учет зависимостей от времени и вещественных зависимостей случайных величин.
4. Рассмотрение срока службы инвестиционного объекта как случайной величины.

Выполнение первого условия осуществляется с помощью арифметических действий со стохастическими величинами: имея данные о среднем, дисперсии и коэффициентах корреляции экзогенных переменных, можно вычислить среднее и дисперсию результирующего показателя. Например, среднее и дисперсия NPV могут быть вычислены по данным о средних, дисперсиях и коэффициентах корреляции для объемов сбыта, цен, расходов каждого периода и инвестиционных расходов.

Для облегчения процесса сбора информации и уменьшения затрат на расчеты вводятся следующие упрощающие постулаты.

1. Межвременная зависимость выгод и затрат возможна только с лагом в один год, на ее величину не влияет время, т.е. степень этой межвременной зависимости является постоянной.

2. Вещественная зависимость между двумя экзогенными переменными возможна, только если они принадлежат одному периоду.

Данный вариант тоже не идеален, что связано, в частности, со специфическим способом расчета чистой приведенной стоимости проекта, упрощающими постулатами. Поэтому данный вариант, снимая проблемы первого, не безупречен в отношении теоретической точности и корректности выводов.

Третий вариант использует методику стохастического программирования (раздел общей теории оптимальных решений, в котором изучаются вопросы выбора решений в ситуациях, характеризуемых случайными величинами).

Возможность практического применения стохастического линейного программирования в анализе рисков при инвестиционном планировании связана с сильно ограничивающими требованиями. Наряду с присущими всем методам линейного программирования условиями линейности отношений, заданности целей, требованиями определенного вида их представления для стохастического линейного программирования характерны упрощенные подходы при учете риска.

Приведенный краткий обзор вероятностно-теоретических методов свидетельствует об их теоретической значимости и одновременно об ограниченной практической применимости для анализа проектных рисков из-за большого числа упрощающих модельных предпосылок, искажающих реальную среду проекта.

3.9. Метод Монте-Карло

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. Процедура имитации Монте-Карло базируется на последовательности следующих шагов.

1. Формулирование функциональных зависимостей между результирующими и экзогенными переменными модели.
2. Получение выборки экзогенных переменных.
3. Расчет значений результирующих переменных для каждой выборки с помощью определенных на первом шаге функций.
4. Многократное повторение шагов 2 и 3.

Основное различие между методом имитации Монте-Карло и аналитическими методами состоит в степени охвата пространства решений. Если аналитические методы охватывают все пространство, то метод имитации Монте-Карло — его часть.

Особенность применения метода Монте-Карло к анализу проектных рисков связана с возможностью работы с той же моделью, как и при обычных инвестиционных расчетах, а учет риска происходит с помощью многократного расчета модели. К преимуществам метода Монте-Карло относится возможность получения «интервальных» (а не «точечных») характеристик показателей эффективности проекта, а к недостаткам — зависимость точности результатов от качества созданной прогнозной модели.

Метод Монте-Карло наиболее полно характеризует всю гамму неопределенностей, с которой может столкнуться реальный инвестиционный проект, и через задаваемые изначально ограничения позволяет учитывать всю доступную проектному аналитику информацию. Практическая

реализация данного метода возможна только с применением компьютерных программ, позволяющих описывать прогнозные модели и рассчитывать большое число случайных сценариев.

Одним из программных продуктов, реализующих метод Монте-Карло, является пакет «Risk Master» (RM), разработанный в Гарвардском университете (США) с целью обучения студентов экспертизе инвестиционных проектов. Он служит мощным инструментом анализа проектных рисков, позволяет учитывать воздействие неопределенности, связанной с ключевыми проектными переменными, на результат капиталовложений и получать количественную оценку дисперсии отдачи проекта.

Структурно программа RM включает два блока — имитационный и аналитический. В ходе работы первого из них происходит имитация методом Монте-Карло модели инвестиционного проекта, построенной в электронных таблицах. Задачей второго блока программы является анализ полученных на первом этапе результатов и вычисление показателей совокупного риска проекта.

В процессе работы программы RM математическая модель инвестиционного проекта подвергается повторным имитациям, в ходе каждой из которых ключевые рискованные переменные выбираются случайным образом в соответствии с заранее заданными распределениями вероятностей и условиями корреляции. Затем проводят статистический анализ результатов всех имитаций для получения распределения вероятностей результирующего показателя проекта.

Таким образом, процесс анализа рисков в соответствии с «идеологией» программного пакета RM можно условно разделить на несколько стадий, схематично отображенных на рис. 3.2.

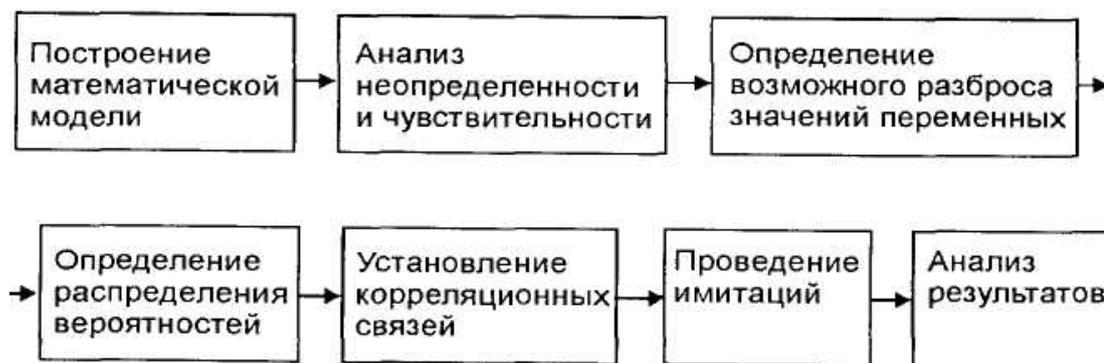


Рис. 3.2. Анализ рисков по программному пакету «Risk Master»

Рассмотрим эти стадии подробнее.

Построение математической модели инвестиционного проекта — это первая стадия анализа рисков в соответствии с программой RM. Модель содержит алгебраические и (или) логические соотношения между его факторами (переменными). Она должна включать в себя все важные для проекта переменные (и не включать лишних), а также правильно отражать корреляционные связи между ними. Кроме того, одно из важных требований при разработке модели состоит в необходимости точно предсказывать проектный результат, получаемый на основании внутримодельной обработки входной информации.

Успешное завершение первой стадии позволяет перейти к следующей — *анализу чувствительности и неопределенности*. Среди известных и важных для инвестиционного проекта факторов выявляют ключевые рисковые проектные переменные. Риск инвестиционного проекта в целом представляет собой функцию риска отдельных переменных оценочной модели, поэтому следует различать, во-первых, те из них, к которым очень чувствителен результат проекта, и, во-вторых, те, которые обладают высокой степенью неопределенности (сильный разброс значений). Другими словами, есть переменные, значения которых варьируют в большом интервале, не оказывая существенного влияния на отдачу проекта, и есть переменные достаточно стабильные, но даже небольшие отклонения их

значений могут вызывать значительный разброс отдачи проекта. Поэтому разбиение всех факторов проекта на соответствующие группы является необходимым по двум причинам:

- 1) чем больше рискованных переменных включено в математическую модель, тем сложнее отразить все корреляционные связи между ними;
- 2) затраты, необходимые для нахождения распределений вероятностей и корреляционных зависимостей большого числа переменных, могут превысить выгоду от включения этих переменных в модель.

В связи с этим представляется целесообразным сфокусировать внимание и имеющиеся ресурсы на определении и проверке предположений, относительно наиболее чувствительных (анализ чувствительности) и неопределенных (анализ неопределенности) факторов модели.

Затем в два этапа определяют распределения вероятностей для выбранных ключевых рискованных переменных.

Первый этап — *определение возможного разброса значений* для каждой переменной, заключающееся в установлении максимального и минимального ее значения, т.е. границ, в которых предположительно будут колебаться ее значения.

Второй этап — *определение распределений вероятностей*, регулирующих частоту появления каждого значения переменной из области определения. Перед проведением имитационных расчетов необходимо задать распределения вероятностей, т.е. соединить каждое значение из области определения с вероятностью его реализации. В программном пакете RM используются нормальное, равномерное, треугольное распределения вероятностей, а для сложных случаев в статистике можно использовать гистограмму — ступенчатую фигуру (рис. 3.3).

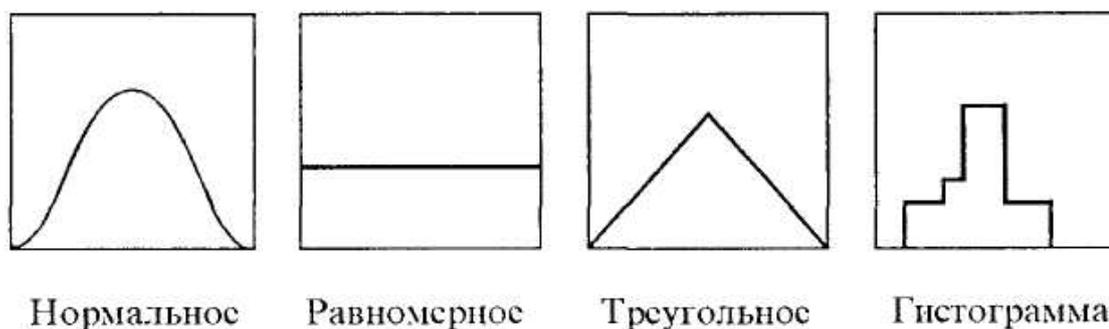


Рис. 3.3. Виды распределений вероятностей, используемых в программе «Risk Master»

Распределение вероятностей для конкретной переменной выбирают на основе статистических данных и (или) оценок экспертов. В распоряжении пользователя есть различные типы перечисленных симметричных распределений (нормальное, равномерное и треугольное), а также несимметричные распределения (показательные, χ^2) — в статистике им соответствуют ступенчатые фигуры (полигоны).

Стадия *установления корреляционных связей* является очень важной для результативности всего процесса анализа рисков, так как ошибки в выявлении существующих коррелированных переменных модели ведут к серьезным искажениям модельных результатов. Поэтому перед проведением имитационных расчетов необходимо выявить все корреляционные зависимости и задать значения коэффициентов корреляции. К достоинствам программного пакета RM относится возможность отражения множественных корреляционных связей.

Стадия анализа рисков — *проведение имитационных расчетов* — почти полностью выполняется компьютером, на долю аналитика проектных рисков выпадает лишь необходимость задать число проводимых имитаций (от 8 до 10 000).

Последней стадией в анализе проектных рисков является *анализ результатов*, интерпретация результатов, полученных в ходе имитационных расчетов. Первоначально каждому полученному в ходе имитации исходу

приписывается вероятность, равная (H/n) , где n — общее число проведенных имитаций. Затем можно переходить к получению любого из показателей совокупного риска проекта, расчет которых предусмотрен программным пакетом RM.

Наиболее распространенными показателями совокупного риска проекта являются среднее ожидаемое значение и показатель колеблемости результата.

Среднее ожидаемое значение есть средневзвешенное для всех возможных результатов, где вероятность каждого из них используется в качестве весового коэффициента. Средняя величина представляет собой обобщенную количественную характеристику и не дискриминирует решения в пользу какого-либо инвестиционного проекта. Для окончательного принятия решения необходимо измерить колеблемость результата, используя, например, показатели дисперсии и среднего квадратического отклонения. Программные возможности пакета RM позволяют вычислять коэффициент вариации, среднее для отрицательных значений результирующей переменной, а также функцию вероятности и плотность распределения показателя отдачи проекта в графической форме. Возможно также совмещение изображений плотностей и функций распределения различных показателей отдачи от проекта на одном графике.

Следующие возможности программного пакета RM выделяют его как серьезный инструмент для анализа проектных рисков.

1. RM обладает весьма высокой степенью открытости в части построения оценочной модели. Практически отсутствуют ограничения на число переменных, а вид соотношений между ними определяется возможностями используемых электронных таблиц, что делает допустимым построение достаточно сложных и объемных имитационных моделей.

2. Пользователь обладает достаточной степенью свободы в выборе видов распределений вероятностей, установлении пределов колебаний значений и среднего, а также в задании корреляционных связей, в том числе

и множественных. Все это придает системе гибкость и повышает возможность пользователя разнообразить сценарии реализации проектов и адаптировать программный пакет к каждой конкретной проектной ситуации.

3. Программа RM является мощным инструментом для анализа проектных рисков и принятия инвестиционных решений на основе применения имитационного подхода, реализованного методом Монте-Карло, и позволяет производить до 10 000 имитаций.

4. Программный пакет RM обладает удобным пользовательским интерфейсом, построенным по аналогии с интерфейсом электронных таблиц, что обеспечивает простоту его использования.

Рассмотрим практическую реализацию данного подхода, изложенного в виде результатов количественного анализа рисков по проекту кирпичного завода. Основой для расчетов послужили материалы учебного центра Инкомбанка, содержащие финансовый анализ этого проекта.

Краткая характеристика проекта (данные условные).

Проект предусматривает завершение строительства предприятия по выпуску керамического кирпича мощностью 100 млн штук в год в одном из районов Московской области. Для реализации проекта потребуется освоить капитальные вложения в объеме 2 млн долл., создать оборотные средства и организовать производство. Финансирование инвестиционных затрат предполагается проводить только за счет кредитных источников без привлечения собственных средств инициатора проекта от внепроектной деятельности.

График инвестиционных затрат и выхода на проектную мощность приведен в табл. 3.12.

Годовой объем продаж при 100%-ном освоении проектной мощности производства должен составить 8 млн долл. (100 млн штук условного кирпича) при цене 80 долл. и себестоимости 40 долл. за 1000 штук условного кирпича. Валютный кредит Инкомбанка (2,3 млн долл. под 15% годовых) будет использоваться на капиталовложения, прирост оборотных средств и

выплату процентов за кредит. Погашение кредита предполагается начать с 3-го квартала и закончить в 6-м квартале, поквартальный график выплат процентов и погашения кредита приведен в табл. 3.13.

Таблица 3.12

График выплат процентов и погашения кредитов, тыс. долл.

Показатель	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал
Капитальные вложения	1000	1000		
Объем продаж за вычетом НДС		100	1000	2000
Себестоимость		50	500	1000
Амортизация		25	75	100

Таблица 3.13

Погашение кредита и выплата процентов, тыс. долл.

Вид выплат	Период выплат					
	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал	5-й квартал	6-й квартал
Выплата процентов	39.0	81.4	86.1	80.4	48.7	7.9
Погашение кредита	—	—	150.9	849.5	870.5	429.1

Расчеты проводились на материалах финансового анализа, сделанного по условным данным, разделение модели на блоки оказалось практически невозможным из-за небольшого числа экзогенных переменных и изначально высокой степени агрегированности используемых показателей. В модель были включены следующие переменные:

1. *Детерминированные:*

- ставка налога на прибыль,
- ставка амортизационных отчислений по кварталам,
- выплаты процентов,
- погашение кредита.

2. *Стохастические:*

- ставка дисконтирования,
- цена продукции,

- себестоимость производства продукции,
- объем сбыта,
- инвестиционные затраты.

В качестве средних значений использовались данные финансового анализа, границы колебания устанавливались отдельно для каждого года. В модели использовались нормальное (для инвестиционных затрат, ставки дисконтирования, цен и объемов сбыта) и треугольное (для эксплуатационных издержек) распределения, было выполнено 500 имитационных экспериментов.

В ходе имитационных расчетов были получены следующие количественные результаты:

среднее значение - 9091,62;

среднее квадратическое отклонение - 524,71;

коэффициент вариации - 6%;

минимальное значение - 7331,79;

максимальное значение - 10679,88.

Анализ полученных числовых результатов, а также графиков плотности (рис. 3.4), построенных на основании расчетов и функции распределения вероятности для NPV инвестиционного проекта (рис. 3.5) позволяют сделать вывод о практической безрисковости рассматриваемого проекта относительно показателя NPV (тыс. ден.ед.).

При всех допущенных колебаниях объясняющих переменных, коэффициент вариации числовых характеристик равен 6%. Проведение количественного анализа рисков выявило возможную изменчивость результирующего показателя даже при той высокой степени агрегированности экзогенных переменных, которая была свойственна исходным данным.

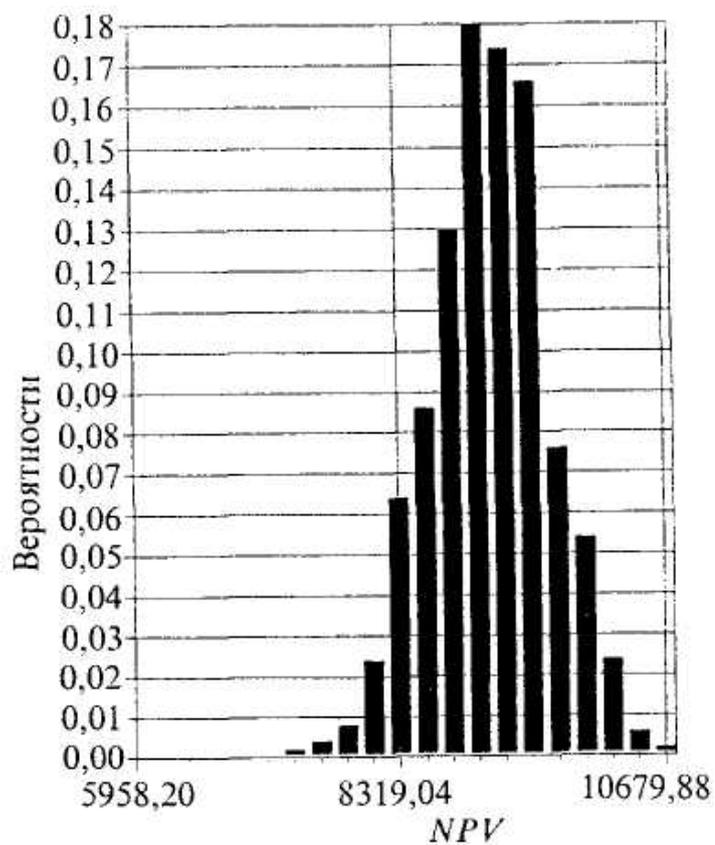


Рис. 3.4. Гистограмма плотности вероятности NPV

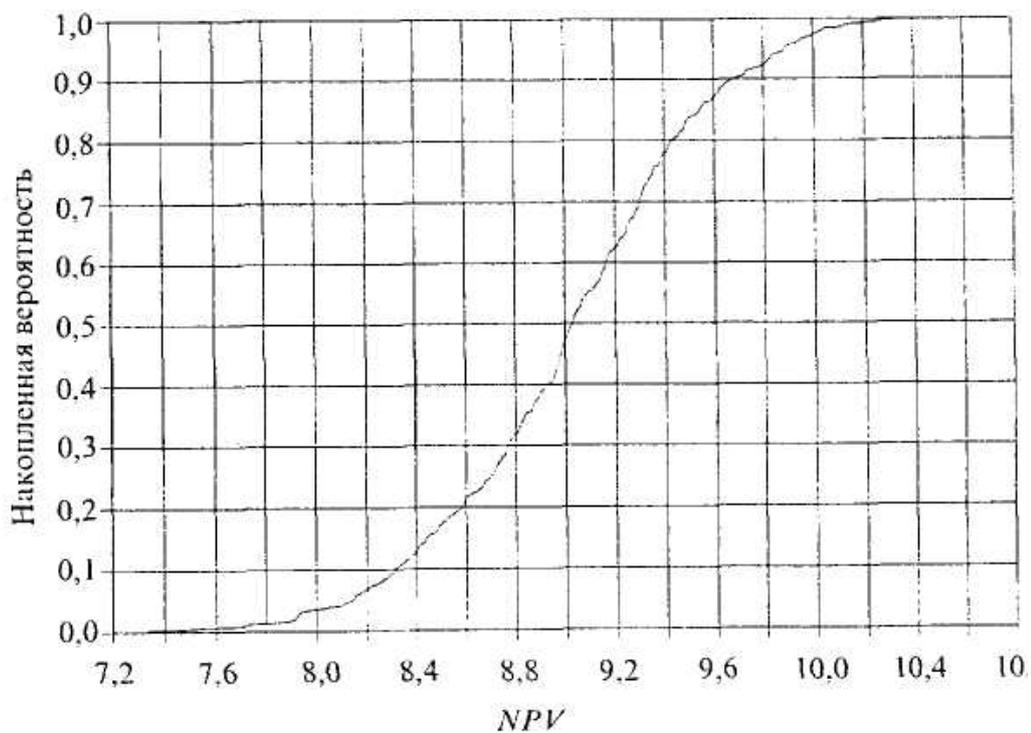


Рис. 3.5. График функции распределения вероятности NPV

3.10. Имитационное моделирование

В зарубежной литературе описан ряд методов, использующих как имитационный подход, так и модифицированную модель Монте-Карло.

Первый метод, заслуживающий нашего внимания, базируется на получении распределения вероятностей результирующего показателя из ряда произвольно распределенных стохастических и/или детерминированных экзогенных переменных. В качестве результирующей переменной предлагается *IRR*, рассчитываемая с помощью пошагового изменения ставки дисконтирования; нахождение частотного распределения *IRR* проводится с помощью имитаций Монте-Карло. При этом допускается использование любого распределения вероятностей экзогенных переменных, а сама модель независима от распределения вероятностей экзогенных переменных.

Основной недостаток данного метода состоит в неполном учете зависимостей между экзогенными переменными модели. Чаще всего при данном методе устанавливается зависимость между ценой и долей рынка.

Другой модельный подход ликвидирует указанный недостаток с помощью иерархии учета зависимостей, на нижней ступени которой собраны все независимые величины, а на каждой более высокой ступени располагаются переменные, зависящие только от переменных, находящихся ниже. Таким образом, происходит учет зависимостей при проведении анализа проектных рисков, более адекватный реальности и проблемам инвестиционного проектирования.

Однако существует ряд проблем, ограничивающих применение этого подхода на практике. Основная из них связана с тем, что структура модели не допускает сетевые и взаимные связи в чистом виде, они должны быть преобразованы в упорядоченные в соответствии с предложенной иерархией, что возможно только путем игнорирования самих форм зависимостей, т.е. произвольного упрощения постановки проблемы. Таким образом,

предложенный метод учета зависимостей может быть связан с существенными проблемами в части обработки и использования данных.

Оба описанных метода анализа риска ориентированы в первую очередь на решение какой-либо конкретной задачи в части оценки инвестиций. Существует более общий практический подход к анализу рисков, основанный на первоначальном вводе числа имитационных экспериментов и использовании агрегирования информации о переменных оценочной модели. Этот подход предполагает:

- отбор и определение всех детерминированных экзогенных переменных;
- выявление и количественное определение всех непосредственно учитываемых в модели стохастических экзогенных переменных;
- определение всех сгущаемых относительно модели экзогенных стохастических переменных, т.е. тех, значения которых вычисляются на основе значений других экзогенных переменных).

Затем находят распределение частот для *IRR* и срока окупаемости проекта. Вслед за этим с помощью анализа чувствительности определяют критические значения для заранее установленных (в случае детерминированных переменных) и для наиболее вероятных значений стохастических экзогенных переменных. Эти критические и/или пессимистические, наиболее вероятные и оптимистические значения критериев эффективности сопоставляют затем с минимальными требованиями, предъявляемыми к инвестиционному проекту. Отобранные проекты с помощью анализа полезности упорядочивают, что позволяет принимать решение по инвестиционной программе.

Основное преимущество данного метода состоит в его гибкости, в возможности для пользователя проводить анализ инвестиций в соответствии со своими индивидуальными представлениями.

Вместе с тем проблема учета зависимостей отдельных величин в данном методе решается эмпирически и весьма произвольно: на основе

пропорционального соотношения между ценой, сбытом и издержками. Кроме того, серьезным ограничением для практической применимости этого метода является форма и малочисленность каталога критериев. Свободное определение критериев принятия решения лицом, проводящим анализ проектных рисков, и/или создание максимально полного каталога самих критериев, из которого можно было бы вести выбор, определяя веса, с которыми будут использоваться критерии, стало бы серьезным улучшением метода и послужило бы его более широкому применению. Наконец, детерминистский подход, использованный в этом методе, при анализе полезности в котором вместо частотных распределений критериев брались отдельные параметры — оптимистическое, пессимистическое и наиболее вероятное значения каждого целевого параметра, ограничивал многообразие отношения к риску различных лиц.

Рассмотрим еще один подход, в корне отличающийся от всех описанных выше. Его можно назвать *системным анализом рисков*. Основные черты этого метода (их пять) следующие:

- 1) применение метода имитаций Монте-Карло;
- 2) системное построение модели, означающее отказ от ориентации на принятие решений в пользу анализа реальной системы. В результате получают описательную модель, не ограниченную в охвате реальности и сложности.

Простота построения модели объясняется исключительно ориентацией на реальную систему — для этого не требуются особые методические знания и соблюдение специфических условий, необходима только хорошая информированность о реальной системе, что позволяет вовлекать в процесс модельного построения, кроме узкого круга экспертов, всех участников проектирования, снимая тем самым проблемы дальнейшего согласования и принятия модели, а также получаемых на ее основе результатов;

- 3) модульное построение модели. Модель инвестиционного планирования конструируется из отдельных модулей, каждый из которых

сформирован таким образом, что может работать независимо. Обмен информацией между модулями происходит только в точно определенных и описанных точках соединения.

Реализация учета проектных рисков связана с таким условием построения модели, как максимальная адекватность основной модели реальной системе инвестиционного проектирования. Она должна содержать все параметры и отношения, которые постоянно участвуют в инвестиционном планировании. В случае применения этой основной модели для решения конкретной проблемы она достраивается дополнениями, специфическими для данной проблемы. Основная модель и модули, отражающие отдельные проблемы, образуют вместе модель планирования и анализа инвестиционного проекта. Основная модель может включать следующие блоки:

- бухгалтерский учет;
- финансирование;
- производство;
- сбыт.

Структура реальной системы, отраженная в модели, упрощает процесс выделения отдельных модулей. Основой реальной системы планирования инвестиций является организация предприятия, и каждая его часть, задействованная в процессе планирования, может быть представлена как часть модели, независимая от других частей. Только при соединении отдельных модулей в единую модель инвестиционного проекта посредством определения точек соприкосновения учитываются зависимости между блоками;

4) описание поведения модели посредством таблиц решений. Данный способ позволяет описывать поведение модели независимо от ее построения. Таблицы дают наглядное представление взаимосвязей в форме «если, то». Исходя из всех относящихся к делу условий и возможных действий, определяются, возможные для каждого случая;

5) имитационные расчеты по модели. Их производят пошагово, что отвечает требованиям прозрачности для понимания столь комплексных моделей, а результат получают интегрированием множества промежуточных результатов. Это облегчает прямой анализ причин каждого результата, т.е. обеспечивает возможность контроля, не связанную с особыми затратами. Ошибки в определении взаимосвязей в модели или в предположениях о ее поведении могут быть легко определены и перепроверены при конкретном изменении модели.

Таким образом, системный подход к анализу рисков позволяет максимально полно учесть связанные с реализацией инвестиционного проекта риски на основе последовательного «препарирования» как самого проекта, так и его окружения. В то же время применение системного подхода требует больших затрат, особенно при написании программного пакета под конкретный инвестиционный проект. Такие программы являются, как правило, очень индивидуализированными и закрытыми. Это, с одной стороны, повышает качество анализа рисков, но с другой — значительно увеличивает затраты на экспертизу проекта. Подобный метод целесообразно использовать для анализа широкомасштабных дорогостоящих проектов, при анализе же мелких и средних проектов он может оказаться неэффективным из-за чрезмерно больших затрат на его проведение.

4. РИСКИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ.

4.1. Управление инвестиционным проектом и риски

Комплексное исследование разнообразных рисков на стадии разработки инвестиционного проекта с помощью системы подходов и методов, представленных выше, предпринимается не только в целях анализа проектных рисков в начале жизненного цикла указанного проекта. Выводы, сделанные на основе такого исследования, оказывают существенную

помощь менеджеру инвестиционного проекта на стадии его реализации, ибо, по нашему мнению, анализ проектных рисков не должен ограничиться лишь констатацией факта их наличия и расчетно-рекомендательным заключением на стадии разработки бизнес-плана проекта (при всей его значимости, важности и трудоемкости). Естественным и необходимым продолжением и развитием анализа проектных рисков является управление ими на стадии реализации и эксплуатации инвестиционного проекта. Это еще раз подчеркивает ответственную роль, которую играет бизнес-план в «жизни» инвестиционного проекта: он является не только комплексной информационно-аналитической моделью такого проекта, но и активным инструментом управления им.

4.2 Принятие управленческих решений в процессе реализации проекта и риски

Анализ рисков инвестиционного проекта предполагает подход к риску не как к статическому, неизменному, а как к управляемому параметру, на уровень которого возможно и нужно оказывать воздействие. Отсюда следует вывод о необходимости влияния на выявленные риски с целью их минимизации или компенсации. На изучение этих возможностей и связанной с этим методологии направлена так называемая «концепция приемлемого риска».

В основе концепции приемлемого риска лежит утверждение о невозможности полного устранения потенциальных причин, которые могут привести к нежелательному развитию событий и в результате — к отклонению от выбранной цели. Однако процесс достижения выбранной цели может происходить на базе принятия таких решений, которые обеспечивают некоторый компромиссный уровень риска, называемый приемлемым. Этот уровень соответствует определенному балансу между

ожидаемой выгодой и угрозой потерь и основан на серьезной аналитической работе, включая специальные расчеты.

В применении к инвестиционному проектированию реализация концепции приемлемого риска происходит через интеграцию комплекса процедур — *оценки* рисков проекта и *управления* проектными рисками. Под оценкой рисков, как уже указывалось, понимается совокупность регулярных процедур их анализа, идентификации источников возникновения, определения (в стоимостных показателях) возможных масштабов последствий проявления рисков факторов и процедур минимизации или компенсации выявленных рисков. Оценка рисков проекта строится на всестороннем, многоаспектном исследовании — экспертизе проекта, изучении взаимосвязей проекта и его внешней среды, что осуществляется с целью выявления источников рисков, анализа их внешних и внутренних факторов, построения и анализа гипотетических цепочек развития событий при действии тех или иных факторов риска, определения показателей оценки уровня риска, установления механизмов и формирования моделей взаимосвязи показателей и факторов риска.

Существуют два основных направления использования полученных оценок уровня риска. Первое связано с предварительным упорядочением (ранжированием) по критерию уровня риска вариантов развития проекта и выбором на этой основе «стартового» варианта, а второе использует эти стартовые оценки для управления рисками при разработке мероприятий по уменьшению их негативных последствий в ходе реализации проекта.

Таким образом, можно сказать, что *управление рисками* включает разработку и реализацию обоснованных для данного инвестиционного проекта рекомендаций и мероприятий, направленных на уменьшение исходного уровня риска до приемлемого финального уровня (основанного на проведении необходимых исследований рисков и разработке нейтрализующих мероприятий).

На практике в настоящее время используют различные способы снижения финального уровня рисков, многообразие которых можно классифицировать следующим образом:

- методы уклонения от риска;
- методы локализации риска;
- методы диссипации риска;
- методы компенсации риска.

На рис. 4.1 представлена схема, детализирующая эту классификацию.

Напомним, что в теории риска различают понятия причины, фактора, уровня и показателя уровня риска.

Под *причинами риска* понимают такие незапланированные события, которые могут потенциально осуществиться и оказать отклоняющее воздействие на намеченный ход реализации проекта. При этом некоторые из указанных событий можно было предвидеть, а другие не представлялось возможным предугадать.

Определим *факторы риска* как условия, ведущие к проявлению причин данного вида риска в конкретном инвестиционном проекте. Приведенные в предшествующих главах классификации рисков можно дополнить классификацией факторов (точнее, видов факторов) риска, соотнесенной с иерархией методов управления рисками.

Кроме того, для анализа адекватности и достаточности принимаемых предупредительных мер и важности, существенности каждого фактора риска сам риск должен выражаться в сопоставимых показателях, например, с помощью оценки возможности отклонения от запланированной проектной цели и связанных с этим количественных результатов реализации проекта.

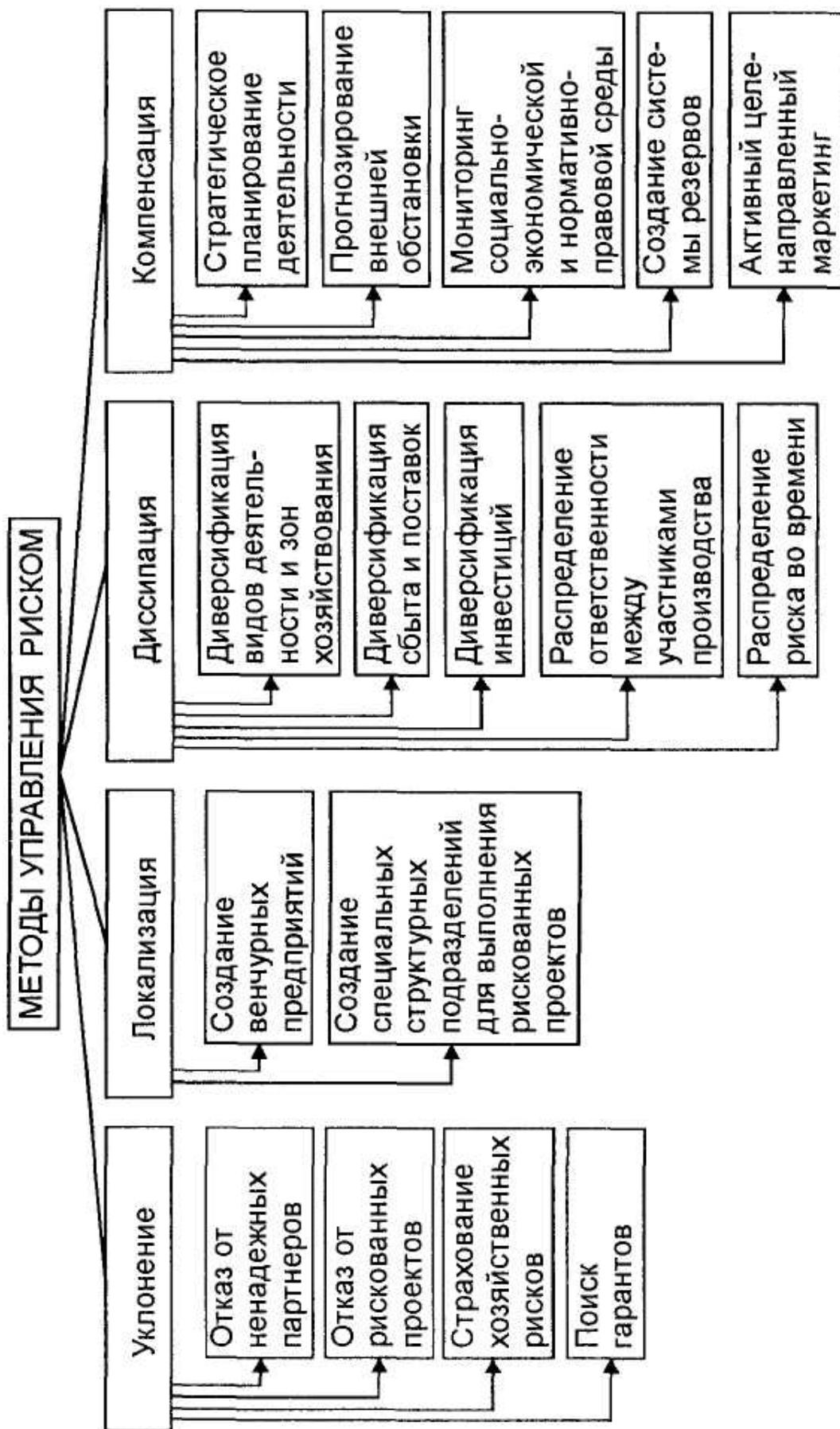


Рис. 4.1. Классификация методов управления риском

Укрупненно можно выделить две группы факторов риска: к первой относятся те из них, которые можно предвидеть априори, до начала анализа рисков, все остальные включаются во вторую группу. Одна из главных задач проектного менеджера, как будет показано, заключается в том, чтобы, создав регулярную процедуру выявления факторов риска проекта, по возможности сузить круг факторов второй группы и тем самым ослабить влияние так называемой «неполноты генерации» факторов риска.

Для нахождения *показателя уровня риска* можно использовать некоторую шкалу.

Работы по анализу рисков инвестиционного проекта и построению необходимых моделей, как уже отмечалось, весьма трудоемки и являются дорогостоящими, что иногда вынуждает исследователей-аналитиков ограничиваться качественным подходом. Поэтому в настоящее время центр тяжести усилий при исследовании проектных рисков приходится переносить с построения сложных моделей на поиск, систематизацию и подробное описание факторов риска и методов управления ими.

Неизбежность возникновения неблагоприятных ситуаций, вызванных на практике неполнотой и неточностью информации об условиях реализации проекта и его эксплуатации, приводит к необходимости управления инвестиционным проектом в условиях риска. В число таких рисков входят как риски, выявленные в процессе общего их исследования, так и риски, проявляющиеся неожиданно, что требует продолжения работы по анализу рисков такого проекта на стадии его реализации и эксплуатации.

Результаты этой работы в ходе реализации и эксплуатации проекта используются всеми его участниками, в число которых входят: заказчик (инвестор), проектные фирмы, подрядчики, банк(и), страховые компании, администрации всех уровней управления и т.д. Процесс управления рисками проекта на стадии его реализации и эксплуатации базируется на использовании специальных методик и процедур.

Характеризуя в целом весь арсенал методов управления рисками инвестиционного проекта, необходимо подчеркнуть их конкретную практическую направленность, позволяющую не только отобрать и проранжировать факторы риска, но и смоделировать процесс реализации самого проекта, оценить с определенной вероятностью последствия возникновения неблагоприятных ситуаций, подобрать методы минимизации их воздействия или предложить компенсирующие риск мероприятия, проследить за динамикой поведения фактических параметров инвестиционного проекта в ходе его осуществления и, наконец, скорректировать их изменение в нужном направлении. Цель управления проектными рисками - не только способствовать углублению анализа инвестиционных проектов, но и повысить эффективность инвестиционных решений. Роль главного исполнителя всех процедур, связанных с управлением риском, ложится на плечи менеджера проекта (администратора) или команды с его участием.

Сформулируем последовательность осуществления работ по анализу рисков:

- 1) подбор опытной команды экспертов;
- 2) подготовка специального вопросника и встречи с экспертами, выбор техники анализа риска;
- 3) установление факторов риска и их значимости;
- 4) создание модели механизма действия рисков, установление взаимосвязи отдельных рисков и совокупного эффекта от их воздействия;
- 5) распределение рисков между участниками проекта;
- 6) рассмотрение результатов анализа риска — обычно в форме специально подготавливаемого отчета (доклада).

Результатом анализа рисков должен быть специальный раздел бизнес-плана инвестиционного проекта, включающий:

описание рисков, механизма их взаимодействия, совокупного эффекта, мер по защите от рисков, интересов всех сторон в преодолении опасности рисков;

оценку выполненных экспертами процедур анализа риска, а также использовавшихся ими исходных данных;

описание структуры распределения риска между участниками проекта по контракту с указанием предусмотренных компенсаций за убытки, профессиональных страховых выплат, долговых обязательств и т.п.;

рекомендации по тем аспектам риска, которые требуют специальных мер или условий в страховом полисе.

Выполнение перечисленных работ предполагает наличие у менеджера проекта как теоретических знаний, так и практического искусства управления в условиях риска, в том числе управления самими рисками. Процесс управления в условиях риска базируется на анализе самих рисков, является непрерывным и осуществляется на всех фазах жизненного цикла инвестиционного проекта с помощью мониторинга, контроля (аудита) и необходимых корректирующих воздействий.

Методы управления проектными рисками могут и должны стать средством эффективной реализации самих инвестиционных проектов на всех уровнях управления — федеральном, региональном и местном.

4.3 Внутрифирменный, или корпоративный, риск проекта

В предыдущем положении уже были представлены методы измерения индивидуального риска инвестиционного проекта. Однако потенциальных инвесторов и кредиторов интересует внутрифирменный, или корпоративный, риск проекта, в то время как индивидуальный риск такого проекта наиболее интересен держателям хорошо диверсифицированных инвестиционных портфелей.

Под *корпоративным риском* понимается вклад риска по инвестиционному проекту в общий риск, который несет компания, иными словами, под корпоративным риском такого проекта понимается его влияние на консолидированные потоки наличности компании. Корпоративный, или внутрифирменный, риск есть функция от значений проектного стандартного

отклонения и корреляции отдачи по инвестиционному проекту с доходностью других активов компании. Принятие верных управленческих решений на корпоративном уровне невозможно без учета внутрифирменного риска компании.

Инвестиционный проект с высоким стандартным отклонением может иметь низкий корпоративный (внутрифирменный) риск, если ожидаемая отдача от него не коррелирует или отрицательно коррелирует с другими активами фирмы.

Методами измерения индивидуального риска инвестиционного проекта, как уже было показано, являются: метод чувствительности, метод сценариев, метод имитации и метод построения «дерева решений». Методы измерения корпоративного риска инвестиционного проекта иные.

В теоретическом отношении корпоративный риск удобно измерять с помощью линии регрессии, которая отражает взаимосвязь между доходностью по проекту и рыночной доходностью портфеля активов компании. Угловой коэффициент такой линии равен так называемому бета-коэффициенту, который отражает степень чувствительности доходности по проекту от доходности портфеля компании.

Инвестиционный проект, у которого бета-коэффициент (согласно данному определению) равен единице, будет иметь такой же риск, как и средние активы фирмы; инвестиционный проект с бета-коэффициентом больше единицы будет иметь риск выше, чем риск по среднему активу компании. Величина бета-коэффициента для корпоративного, или внутрифирменного риска инвестиционного проекта в общем случае зависит от таких показателей, как среднеквадратические отклонения ожидаемой отдачи от проекта и от доходности активов компании, а также от значения коэффициента корреляции между доходностью инвестиционного проекта и доходностью активов компании.

На практике трудно оценить связь между доходностью инвестиционного проекта и доходностью остальных активов компании. Вместе с

тем, как показывает практика западных компаний, достаточно точно можно оценить коэффициент корреляции между доходностью работы подразделения компании и общей доходностью активов компании. Таким образом, построение линии регрессии редко используется для оценки корпоративных рисков отдельных инвестиционных проектов, но гораздо чаще — для оценки риска по подразделению компании.

По этим причинам оценка корпоративного риска инвестиционного проекта осуществляется с использованием субъективного мнения аналитиков, т.е. экспертных оценок. Если предполагаемый к реализации инвестиционный проект находится в плоскости основного профиля фирмы, тогда высокий индивидуальный риск по нему трансформируется в высокий корпоративный риск из-за высокого коэффициента корреляции. Но если реализуется инвестиционный проект, который лежит вне основного профиля фирмы, то корреляция может быть низкой, и в этом случае индивидуальному риску инвестиционного проекта будет соответствовать более низкий корпоративный риск.

Один из способов оценки рыночного риска проекта базируется на использовании модели CAPM (Capital Asset Pricing Model) и имеет объективный характер.

Главная проблема, с которой сталкивается финансовый менеджер при принятии управленческого решения на основе оценки рыночного риска реализации инвестиционного проекта, — это трудность определения бета-коэффициента для проекта. Обычно менеджеры пользуются двумя наиболее распространенными способами оценки бета-коэффициента (а значит, и рыночного риска) для инвестиционного проекта компании: методом подобной компании и методом бухгалтерской беты.

Метод подобной компании основывается на подборе финансовыми аналитиками компании, обладающей рядом специальных свойств: производство только одного продукта (монопродуктовость), совпадение сфер деятельности компании со сферой реализации инвестиционного

проекта, сравнимость размера компании с бюджетом инвестиционного проекта и т.д. Метод подобной компании использует те же принципы, что и описанный ранее метод аналогий. Иными словами, эта специальным образом подбираемая фирма-аналог должна иметь как можно больше совпадающих характеристик с анализируемым инвестиционным проектом.

Предположим, финансовым аналитикам удалось найти такую фирму. Далее формулируется фундаментальное предположение о том, что реализация инвестиционного проекта компанией будет иметь рыночный риск, равный риску функционирования фирмы-аналога. Таким образом удается определить риск реализации инвестиционного проекта для исследуемой компании.

Трудности применения метода подобной компании заключаются непосредственно в поиске и определении фирмы, продукцию которой можно было бы считать подобной. В действительности фирмы редко выпускают обособленный продукт, не имеющий связи с другими производствами, поэтому применение метода подобной компании не всегда возможно.

Метод бухгалтерской беты основывается на построении линии регрессии, объясняющей колебания коэффициента, подсчитываемого как отношение величины валовой прибыли к активам компании в зависимости от значения какого-либо фондового индекса. Угол наклона линии регрессии называется бухгалтерской бетой.

Теоретически величина бухгалтерской беты может быть посчитана для любой компании и для любой страны, в которой ведется финансовая статистика. Вопрос лишь в том, насколько точно отражается рыночный риск инвестиционного проекта с помощью показателя бухгалтерской беты.

В научной литературе по корпоративным финансам можно встретить описание исследований, предпринимаемых для ответа на этот вопрос. Несмотря на обширный спектр результатов, полученных исследователями, общее заключение практически единодушное — компании с низким значением коэффициента бухгалтерской беты имеют в среднем более

низкую рыночную бету проектов, чем компании с высоким значением бухгалтерской беты. Однако корреляция между рыночной и бухгалтерской бетой достаточно слабая — между 0,5 и 0,6, поэтому бухгалтерская бета все-таки обеспечивает довольно слабую аппроксимацию рыночной беты.

Подчеркнем, что схематично описанная процедура оценки бухгалтерской беты имеет сходство с процедурой оценки риска инвестиционного проекта с позиции фирмы. Единственное отличие заключается в использовании различных факторов в качестве объясняющих переменных. Если при оценке внутрифирменного риска это показатель средней доходности по проектам компании, то при подсчете бухгалтерской беты в качестве объясняющей переменной используется фондовый индекс.

Итак, принятие эффективного управленческого решения непосредственно связано с анализом риска инвестиционного проекта. Предложенная в предыдущих главах классификация рисков проекта может быть доработана с учетом необходимости в ряде случаев исследовать три типа риска: индивидуальный риск инвестиционного проекта, корпоративный, или внутрифирменный риск, и рыночный риск.

Инвестиционный проект может иметь высокий индивидуальный и низкий корпоративный риск одновременно. Вместе с тем не существует критериев, которые могли ответить на вопрос о том, оценке риска какого типа необходимо отдавать предпочтение при проведении анализа инвестиционного проекта и аудите его эффективности.

4.4. Некоторые вопросы управления инвестиционным проектом в условиях риска

Напомним, что существует ряд общих для любого инвестиционного проекта признаков, к ним относятся:

- направленность на достижение цели;
- координированное выполнение взаимосвязанных действий;

- ограниченная длительность, наличие начала и конца;
- неповторимость, или уникальность.

Руководители инвестиционных проектов ориентированы на следующие важные параметры процесса управления ими: выполнение проекта с максимально возможной эффективностью относительно ограничений во времени, в денежных средствах (и тех ресурсах, которые можно на них приобрести) и в отношении технического задания, которые называют тройным ограничением. Кроме того, на принимаемые руководителем инвестиционного проекта решения большое влияние оказывают риски.

Для того чтобы справиться с ограничением во времени, руководители инвестиционных проектов устанавливают крайние сроки и работают по графикам. В распоряжении руководителей таких проектов сейчас имеются достаточно совершенные инструменты для составления графиков, в том числе компьютерные, например PERT, освобождающие от рутинной работы и помогающие более эффективно распоряжаться предоставленным временем.

Денежные ограничения учитываются при формировании бюджетов. Прежде всего оценивают затраты на выполнение заданий инвестиционного проекта. По мере осуществления проекта соблюдение бюджета отслеживается, с тем чтобы не дать затратам выйти из-под контроля. Руководители инвестиционных проектов используют также ряд инструментов для управления человеческими и материальными ресурсами.

Менеджеру инвестиционного проекта необходимо помнить о том, что такие проекты динамичны, постоянно развиваются, имеют свои жизненные циклы. Интересным является подход, связанный с выделением в жизненном цикле проекта шести функций, с которыми приходится иметь дело в ходе выполнения инвестиционного проекта: выбор, планирование, осуществление, контроль, оценка и завершение.

Выбор базируется на использовании понятия альтернативности, так как возникновение инвестиционного проекта связано с существованием

определенных потребностей. Мы живем в мире дефицита ресурсов, и невозможно разрабатывать инвестиционные проекты для удовлетворения всех наших потребностей без исключения. Приходится делать выбор, производить отбор таких проектов. Решения принимаются на основе сопоставления доступных ресурсов и различных потребностей, которые надо удовлетворить, при этом учитывают затраты на удовлетворение этих потребностей и сравнительную важность удовлетворения тех или иных потребностей.

Планирование ведут в течение всего жизненного цикла инвестиционного проекта, и здесь уместно напомнить о «бизнес-плане». Если в самом начале ЖКП разрабатывается некий «предварительный» план (грубое представление о том, что будет включать в себя инвестиционный проект), то решение о выборе этого или иного инвестиционного проекта в большой степени зависит от предварительного плана. Как только решение о поддержке инвестиционного проекта принято, начинается формальное и детальное планирование. Определяют вехи инвестиционного проекта, формулируют задания и выявляют их взаимную зависимость.

Вспомним еще одно очень важное обстоятельство: бизнес-план инвестиционного проекта по мере осуществления последнего может подвергаться корректировке с учетом возникновения непредвиденных обстоятельств и реагирования на них, т.е. является для исполнителей инвестиционного проекта динамичным инструментом управления в условиях риска.

Осуществление, или реализация инвестиционного проекта начинается после формирования его плана. Естественно, что форма осуществления такого проекта зависит от его конкретного характера, например, в строительном проекте — это выполнение различных строительных работ (заливка фундамента, возведение лесов и т.д.); в фармацевтическом проекте — лабораторные, а затем клинические испытания новых веществ и др.

Контроль связан с наблюдением (мониторингом) за инвестиционным проектом по мере его осуществления руководители постоянно контролируют продвижение проекта. Они анализируют, что уже сделано по проекту, сопоставляют с планом и определяют, нет ли крупных расхождений между тем и другим. В управлении инвестиционными проектами такие расхождения называются отклонениями. Приемлемые уровни отклонений должны быть определены уже в самом инвестиционном проекте, что позволяет минимизировать риск.

Оценка. Так же как и контроль, она служит важной функцией обратной связи. Между контролем и оценкой есть, однако, ряд существенных различий. Если контроль предполагает постоянное слежение за продвижением инвестиционного проекта, то оценка основана на периодическом подведении промежуточных итогов. Контроль сфокусирован на деталях того, что происходит в ходе осуществления проекта, а оценка — на общей картине. За контролирующие действия несет ответственность руководитель инвестиционного проекта, а оценки обычно проводятся лицом или группой лиц, не участвующих непосредственно в реализации этого проекта, — так называемыми аудиторами. Таким образом, оценка инвестиционного проекта представляет собой объективное периодическое подведение промежуточных итогов для определения статуса такого проекта относительно его сформулированных целей.

Оценки проводят как в ходе осуществления инвестиционного проекта, так и по его завершении. Вполне очевидно, что в этих двух случаях роль оценки различна. Проведение оценки до завершения инвестиционного проекта позволяет использовать ее результаты для коррекции его дальнейшего хода вследствие реализации рисков вплоть до досрочного прекращения инвестиционного проекта, переоценки целей или реорганизации его плана.

Оценка, проводимая после реализации инвестиционного проекта, естественно, не может повлиять на его ход, так как проект уже завершен.

Назначение этой оценки состоит в расширении нашего опыта, извлечении полезных уроков из выполнения проекта, а также в пополнении баз данных, используемых для анализа рисков методом проектов-аналогов или консервативных прогнозов.

Таким образом, в работе руководителя инвестиционного проекта функция контроля является одной из важнейших.

Одним из главных принципов управления является постановка задач (целей). Это абсолютная истина, так как отсутствие целей приводит к невозможности сопоставлять относительную ценность любого курса действий с их альтернативным курсом. В управленческой литературе предлагается специальный термин — *принцип логической основы* ПЛО (логического подхода), позволяющий не только структурировать решение каждой проблемы в соответствии с поставленными целями, но и избрать наиболее эффективный путь их достижения. ПЛО нашел свое практическое применение как инструмент управления и контроля на протяжении цикла управления инвестиционным проектом (программой), но он может использоваться и для анализа рисков проекта.

ПЛО базируется на следующих методологических концепциях.

1. Использование четко выраженных количественно и качественно измеряемых планируемых (прогнозных) характеристик.
2. Однозначность определения ответственности руководителя проекта и всех его участников в процессе достижения поставленных задач.
3. Структурирование ключевых элементов проекта и выявление их взаимосвязи для облегчения анализа, реализации и оценки проекта.
4. Повышение роли лица, принимающего решение, в отборе наиболее эффективных компенсирующих и минимизирующих проектные риски мероприятий в процессе реализации проекта. Такой подход делает руководителя и всю управленческую команду основными пользователями результатов контроля отслеживания (мониторинга) и оценки (аудита)

проекта. Оценка становится инструментом помощи руководителю, а не дубинкой, угрожающей ему.

ПЛО первоначально был использован Агентством США по международному развитию, где этот принцип до сих пор является неотъемлемой частью системы управления. Начиная с 70-х годов, ряд других организаций помощи развития в Европе и Америке, работающих на двусторонней и многосторонней основе, полностью признали и используют методологию ПЛО. Высокая результативность применения ПЛО, а также его широкая пропаганда через различные публикации и учебные курсы способствовали тому, что все большее число организаций в мире принимает и адаптирует ПЛО для нужд управления в своих странах.

ПЛО представляет собой совокупность взаимосвязанных концепций, которые должны использоваться вместе, одновременно и динамично, чтобы разработать хорошо продуманную, операционно выполнимую программу (при этом любой инвестиционный проект может считаться частным случаем программы). С помощью ПЛО выявляет неопределенность и устойчивость к рискам в процессе разработки и планирования мероприятий.

В итоге результаты применения метода можно оформить в виде матрицы (табл. 4.1).

Таблица 4.1.

Итоговая матрица логической основы

Краткое изложение	Объективно проверяемые показатели	Средства проверки	Допущения
Цели	Средства достижения целей		Цели программы
Задачи	Условия, которые подтверждают выполнение задач		От конкретной цели к цели более высокого уровня
Результаты (продукция) проекта	Величины объемов выпуска продукции для выполнения задач		Результаты к задачам
Ресурсы и действия	Ресурсы и бюджет		Отношение ресурсов к результатам

Применение ПЛО позволяет провести постепенную, пошаговую концептуализацию основных элементов проекта, что не сводится к простому заполнению строк и столбцов матрицы (формы). Правильное использование концепций, заложенных в ПЛО, способствует более четкой коммуникации и сотрудничеству всех лиц и организаций, принимающих участие в управлении проектом.

Как правило, в рамках инвестиционного проекта решают задачи трех уровней, касающихся ресурсов, продукции и целей.

Четвертый уровень задач ПЛО представляет собой уровень более высокого порядка, который называется сверхзадачей, или целью более высокого порядка. Инвестиционный проект является одним из необходимых, но недостаточных условий для достижения целей более высокого порядка.

Спецификация продукции (результатов) инвестиционного проекта для достижения конкретных его целей и управление достижением этих целей, представляющая собой обоснование получения конечной продукции, обычно являются функциями руководителя инвестиционного проекта.

В процессе разработки инвестиционного проекта (программы) с использованием ПЛО делается серия прогнозных предсказаний, которые обычно называются *гипотезами*.

Гипотеза определяется как прогнозирующее утверждение в отношении причинно-следственных связей, включающее неопределенность.

Рассмотрим следующие упрощенные гипотезы:

а) «если ресурсами будут правильно управлять, то будет получена продукция»;

б) «если будет получена продукция, то будет достигнута конкретная цель»;

в) «если будет достигнута конкретная цель, то это послужит вкладом в достижение цели более высокого порядка».

При этом, как уже указывалось, задачи более высокого уровня представляют собой программные цели, или сверхзадачи.

Анализ ПЛЮ предполагает необходимость учета при разработке проекта факторов *неопределенности*, количественной мерой которой является *риск*.

Степень неопределенности возрастает по мере продвижения вверх по иерархической структуре задач проекта. Следовательно, становится чрезвычайно важным выяснить природу неопределенности, чтобы можно было отобрать такой вариант разработки, который имеет наибольшую вероятность успеха, т.е. наибольшую степень выполнимости. Это достигается проведением анализа рисков проекта, а также путем исследования и включения основных внешних факторов, необходимых для достижения успеха, но находящихся вне контроля исследователя.

Такие дополнительные факторы, описывающие характер неопределенности, влияющей на гипотезу, называются *допущениями*. Определение допущений дает возможность увеличения вероятности успеха проекта. Методология ПЛЮ требует, чтобы на каждом уровне планируемые действия или планируемые результаты плюс допущения данного уровня представляли собой достаточные условия для достижения цели следующего, более высокого уровня.

Допущения полезны не только на стадии разработки проекта, но и на более поздних стадиях. Как только инвестиционный проект начинается, руководитель или менеджер должны регулярно отслеживать и проверять допущения, чтобы постоянно оценивать их правильность в конкретных условиях. Если он видит, что допущение неверно, он должен принять меры, чтобы изменить ситуацию. Регулярное отслеживание допущений позволяет своевременно принимать корректирующие меры, минимизировать возникающие риски или разрабатывать компенсирующие мероприятия. Допущения также важны на стадии экспертизы инвестиционного проекта, потому что их анализ может обеспечить понимание результативности этого проекта (программы) для решения задачи.

Уточнение допущений играет важную управленческую роль, так как способствует улучшению качества общения между руководителем инвестиционного проекта и другими его участниками, совершенствует коллегиальность в работе проектной команды, повышает ответственность каждого из участников за последствия принимаемого решения. Тщательно анализируя неопределенности инвестиционного проекта на предварительной стадии его проработки, можно довести до сознания всех участников, какие факторы находятся вне контроля руководителя, но могут оказывать влияние на указанный проект, выработать допущения, основанные на исследовании его рисков.

5. ПРИМЕР АНАЛИЗА ПРОЕКТА В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (АПК)

Рассмотрим пример анализа проекта АПК.

Допустим, овощехранилище введено в эксплуатацию в установленные сроки. По инвестиционному проекту предусмотрено, что реализация овощей из хранилища начнется с декабря. При этом для каждого периода определены не только объемы предреализационной доработки, но и цены. График приростов чистых выгод по базовому сценарию приведен на рис. 5.1. (сплошная линия).

В качестве вероятного сценария следует рассмотреть ситуацию, когда впервые появившееся с новой продукцией предприятие не сможет сразу реализовать ее по тем ценам, которые доступны другим поставщикам. Аналогичное снижение приростов чистых выгод будет и в случае, если в базовом сценарии не учтены затраты на полное освоение всех правил эксплуатации нового оборудования, налаживание торговли и т. д. (см. рис. 5.1. пунктирная линия).

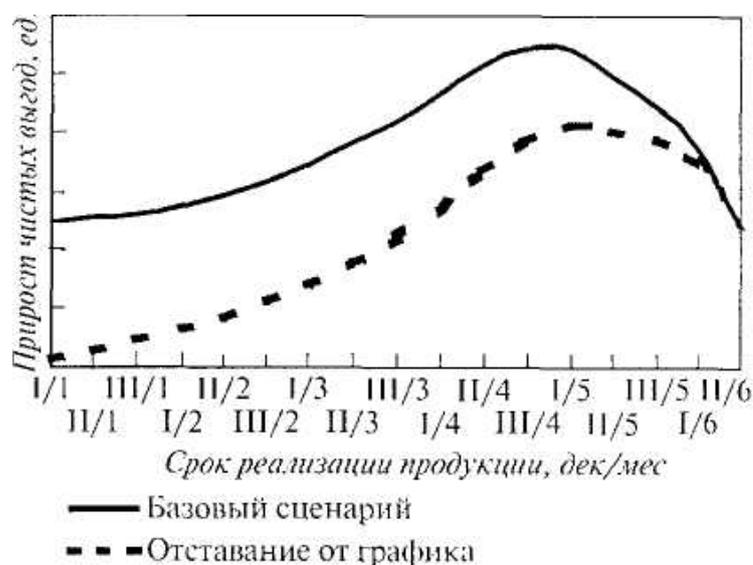


Рис.5.1. Прирост чистых выгод проекта строительства овощехранилища в первом сезоне реализации продукции по декадам

В расчетах учтено, что по мере накопления опыта к концу первого сезона реализации продукции из хранилища предприятие обеспечит запланированный прирост чистых выгод. Однако окончательный результат может оказаться почти в два раза ниже базового (рис. 5.2.). Безусловно, это отразится не только на показателях эффективности всего инвестиционного проекта, но и на возможности произвести необходимые платежи в этом году.

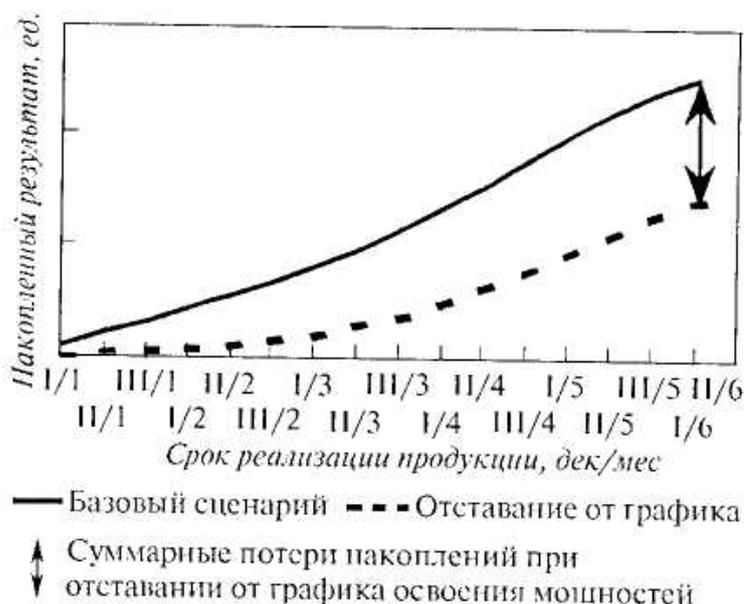


Рис. 5.2. Накопленный результат проекта строительства овощехранилища по декадам

Меры противодействия неблагоприятному ходу событий принципиально отличаются от тех, которые необходимо планировать, если вероятна задержка ввода овощехранилища в эксплуатацию. Можно рекомендовать тщательную отладку оборудования по предреализационной обработке овощей, усиленное внимание к подготовке персонала, заключение договоров и форвардных сделок с потенциальными покупателями продукции. Можно также пересмотреть график обслуживания долга или оценить возможность временной компенсации потерь средствами, поступающими от других видов деятельности предприятия, возможность получения краткосрочного кредита и т. д.

Не будем рассматривать достоинства и недостатки каждого конкретного предложения. Важно показать, что в реальных ситуациях очень часто встречаются различные нелинейные зависимости, которые требуют повышенного внимания практиков. Однако при формальном подходе к анализу чувствительности очень важные виды связей могут остаться неисследованными, не будут включены в модель инвестиционного проекта. В этом случае анализ чувствительности не достигает своей основной цели — предупредить об опасности с указанием ее степени и оценить возможности уменьшения негативных последствий вероятных изменений ситуации или ошибок, допущенных при разработке базового сценария.

Учет осуществимости и эффективности инвестиционного проекта при анализе чувствительности. Многие автоматизированные системы расчетов по анализу инвестиционных проектов при построении таблиц, характеризующих его устойчивость, не делают существенных различий между показателями осуществимости и эффективности. Основным аргументом против такого формального подхода является то, что при анализе чувствительности чрезвычайно важно осознавать, какого рода проверку следует проводить в настоящее время и как в таком случае интерпретировать те или иные изменения показателей эффективности и осуществимости инвестиционного проекта.

Напомним, что как международная, так и современная российская методика анализа инвестиционных проектов требуют провести финансовый анализ проекта первоначально «в целом» с учетом денежных потоков от операционной и инвестиционной деятельности до рассмотрения вопросов его финансирования («до финансирования»).

Цель такого анализа — проверка проекта «самого по себе», которая должна дать ответ на вопрос: стоит ли искать средства для его реализации. При высоких показателях коммерческой эффективности инвестиционного проекта такой поиск можно считать целесообразным. Если же эффективность такого проекта оценивается как низкая, то его инициатор должен понимать, что вряд ли ему удастся рассчитаться с партнерами за счет полученных средств. При отрицательном финансовом эффекте инвестиционного проекта, очень важного в социальном или экологическом аспекте, можно определить, какой финансовой ценой будут достигнуты поставленные цели.

При анализе эффективности инвестиционного проекта «до финансирования» условно предполагают, что он полностью реализуется за счет предприятия-инициатора. При этом возможности инициатора как бы не ограничены. В результате расчетов он узнает, сколько и в какие периоды времени ему потребуется средств сверх тех, которые принесет реализация инвестиционного проекта. Поэтому при анализе чувствительности инвестиционного проекта на данной стадии вопрос о финансовой осуществимости можно не рассматривать. Необходимо проверить осуществимость по всем остальным аспектам и максимально полно учесть затраты и выгоды в финансовых расчетах.

Расчет показателей эффективности «до финансирования» позволяет определить несколько важных характеристик инвестиционного проекта (например, последствия применения «финансового рычага» при разных условиях финансирования). Важнейшей из этих характеристик является

«запас прочности» получаемого от реализации инвестиционного проекта преимущества перед альтернативами.

Если анализ чувствительности инвестиционного проекта «до финансирования» показывает, что эффект резко снижается при незначительных отклонениях от «базового сценария» или что потребность в финансировании резко увеличивается, то это может рассматриваться как свидетельство высокого уровня рисков для всех потенциальных участников инвестиционного проекта. Следовательно, на данной стадии анализ чувствительности необходимо проводить как по показателям эффективности, так и по показателю «потребность в финансировании» (ПФ), который в данном случае предварительно характеризует реализуемость инвестиционного проекта.

В качестве примера рассмотрим проект, основные денежные потоки которого представлены в табл. здесь и далее, по табл. 5.1. включительно, в заголовках граф указан номер шага расчетного периода). Для простоты расчетов в качестве критерия эффективности использован прирост накоплений (его значения будут совпадать со значениями NPV проекта при $Rate = 0\%$).

Таблица 5.1.

Финансовый анализ инвестиционного проекта (базовый сценарий), ед.*

Показатели	1	2	3	4
Выручка (прирост выручки)	—	1000	2200	2200
Инвестиции (прирост инвестиций)	1200	—	—	—
Текущие затраты (прирост текущих затрат)	—	1000	1100	1100
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	—1200	—	1100	1100
Накопленное сальдо	—1200	—1200	—100	1000
Потребность в финансировании (ПФ)	1200	×	×	×

* Здесь и далее (табл. 5.1.—5.8) предполагается, что в ситуации «без проекта» все денежные потоки равны (отсутствуют); следовательно, прирост выручки равен выручке в ситуации «с проектом», прирост затрат равен затратам (инвестиционным, текущим) в ситуации «с проектом», сальдо по двум видам деятельности равно приросту чистых выгод; только в таком случае накопленное сальдо к концу расчетного периода может рассматриваться как показатель эффективности.

В данном случае эффект от реализации проекта характеризуется преимуществом перед альтернативами 1000 ед., а потребность в финансировании составляет 1200.

В табл. 5.2. представлены результаты оценки инвестиционного проекта при росте текущих затрат.

Таблица 5.2

Финансовый анализ проекта при увеличении текущих затрат на 10 %, ед.

Показатели	1	2	3	4
Выручка	—	1000	2200	2200
Инвестиции	1200	—	—	—
Текущие затраты	—	1100	1210	1210
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	-1200	-100	990	990
Накопленное сальдо	-1200	-1300	-310	680
Потребность в финансировании (ПФ)	1300	×	×	×

Значение выбранного показателя эффективности снижается с 1000 до 680, или на 32 %. Коэффициент эластичности эффекта по отношению к удорожанию текущих затрат показывает, что каждый процент роста затрат вызывает снижение эффекта на 3,2%. Это свидетельствует о высокой чувствительности эффекта к изменениям данного типа. Потребность в финансировании увеличивается с 1200 до 1300, или на 100 ед. Здесь коэффициент эластичности менее 1.

Анализ эффективности и реализуемости инвестиционного проекта с учетом условий финансирования («после финансирования») целесообразно проводить по конкретным участникам, поскольку именно их возможности, в том числе и в отношении получения кредитов, обеспечивают реализуемость инвестиционного проекта. Недостаточная заинтересованность хотя бы одного из участников ставит под сомнение общий результат. Соответственно, с позиций каждого участника необходимо проводить и анализ чувствительности.

При таком подходе необходимо до оценки влияния изменений на показатели эффективности участия в инвестиционном проекте проверить, не привели ли эти изменения к его неосуществимости. Любое значение показателя эффективности не имеет смысла, если участие в инвестиционном проекте не отвечает требованию реализуемости.

Продолжим рассмотрение нашего инвестиционного проекта, исходя из того, что его участники — только предприятие - инициатор проекта и банк, в котором оно рассчитывает получить кредит в размере 800 ед. под 25 % годовых. При этом в 1-й год эксплуатации инвестиционного проекта выплачиваются только проценты, а на следующий год — основной долг и проценты.

Данные таблицы 5.3 показывают степень эффективности и реализуемости инвестиционного проекта по базовому сценарию.

Таблица 5.3

Финансовый анализ участия в проекте (базовый сценарий), ед.

Показатели	1	2	3	4
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	-1200	0	1100	1100
Кредит (поступление)	800	—	—	—
Возврат основного долга	—	—	800	—
Выплата процентов	—	200	200	—
Сальдо по финансовой деятельности	800	-200	-1000	—
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-200	100	1100
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	50	150	1250
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	600
Потребность в дополнительном финансировании (ПФ)	0	×	×	×

Рассматривается ситуация, когда предприятие до начала реализации инвестиционного проекта располагает резервом свободных средств 650 ед. При этом накопленное сальдо не опускается ниже 0 (проект осуществим).

Накопления предприятия-инициатора возрастают с 650 до 1250, или на 600 ед.

Анализ чувствительности инвестиционного проекта показывает, что удорожание текущих затрат на 10% делает его финансово неосуществимым. Накопленное сальдо во 2-м и в 3-м году опускается ниже 0. Общая потребность в дополнительном финансировании составляет 60 ед. (табл. 5.4.).

Таблица 5.4.

Финансовый анализ участия в проекте при увеличении текущих затрат на 10 %, ед.

Показатели	1	2	3	4
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	-1200	-100	990	990
Кредит (поступление)	800	—	—	—
Возврат основного долга	—	—	800	—
Выплата процентов	—	200	200	—
Сальдо по финансовой деятельности	800	-200	-1000	—
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-300	-10	990
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу периода	250	-50	-60	930
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	280
Потребность в дополнительном финансировании (ПФ)	60	×	×	×

Формально инвестиционный проект остается финансово привлекательным, поскольку при наличии необходимых средств накопления предприятия-инициатора увеличиваются на 280 ед. В этом легко убедиться, если предположить, что инициатор к началу реализации инвестиционного проекта располагает резервом 750 ед. (табл. 5.5.).

Можно проверить также вариант с привлечением дополнительных краткосрочных кредитов каждый раз, когда накопленное сальдо становится отрицательным. Если предположить, что при удорожании текущих затрат соответствующие средства могут быть получены под тот же процент, что и

первоначальный кредит, то для рассматриваемого примера результат привлечения дополнительных краткосрочных кредитов будет показан в (табл. 5.6.).

Таблица 5.5

Финансовый анализ участия в проекте при увеличении текущих затрат на 10 % и наличии резерва 750 ед., ед.

Показатели	1	2	3	4
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-300	-10	990
Накопления предприятия к началу проекта	750	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	350	50	40	1030
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	280
Потребность в дополнительном финансировании (ПФ)	0	×	×	×

В данном случае инвестиционный проект рассматривается как осуществимый (накопленное сальдо всегда неотрицательно), поэтому имеет смысл проверить, сохранил ли он свою финансовую привлекательность (эффективность, преимущество перед альтернативами). По расчету накопления предприятия в этом варианте номинально увеличиваются благодаря инвестиционному проекту на 249 ед. Иными словами, инвестиционный проект по выбранному критерию можно рассматривать как выгодное использование средств.

Существует точка зрения, что проблемы осуществимости инвестиционного проекта можно снять путем включения механизма дополнительного финансирования в те периоды, когда накопленное сальдо опускается ниже 0. В этом случае достаточно проводить анализ чувствительности по показателям эффективности, так как финансовая реализуемость обеспечена.

Таблица 5.6.

Финансовый анализ участия в проекте при увеличении текущих затрат на 10 % и получении дополнительных краткосрочных кредитов для обеспечения осуществимости проекта, ед.

Показатели	1	2	3	4
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-300	-10	990
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу периода	250	-50	-60	1030
Дополнительный кредит для обеспечения осуществимости проекта во 2-м году	—	50	—	—
Возврат кредита 2-го года с процентами	—	—	62,5	—
Сальдо по всем видам деятельности с учетом дополнительного кредита во 2-м году	-400	-250	-72,5	990
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	—	-72,5	918
Дополнительный кредит для обеспечения осуществимости проекта в 3-м году	—	—	72,5	—
Возврат кредита 3-го года с процентами	—	—	—	90,6
Сальдо по всем видам деятельности с учетом дополнительного кредита в 3-м году	-400	-250	—	899,4
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	—	—	899,4
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	249,4

Такая формализация маскирует реальные проблемы, о которых участник инвестиционного проекта должен знать заранее и искать способы их решения. Действительно, при отдельном рассмотрении понятий «реализуемость» и «эффективность» четко просматривается разница между критическими точками, достижение которых требует неодинаковых действий.

Так, если при изменении одного из факторов возникает ситуация «проект неосуществим», это означает, что в такой ситуации участнику будут необходимы дополнительные средства для продолжения реализации

инвестиционного проекта, который по-прежнему остается привлекательным (эффективным) по сравнению с имеющимися альтернативами. Если участник располагает необходимыми дополнительными средствами, можно продолжить исследование и определить предел изменения фактора, при инвестиционном котором проект становится ему неинтересен в финансовом отношении. Если же у участника нет возможности продолжить реализацию инвестиционного проекта без обращения к заемным средствам, необходимо оценить конкретные условия привлечения этих средств для обеспечения финансовой реализуемости инвестиционного проекта. В последнем случае необходимо пересмотреть и эффект от реализации инвестиционного проекта для данного участника, поскольку ранее он определялся без учета потребности в кредитах, которая может возникнуть при изменении анализируемого фактора.

Таблица 5.7.

Финансовый анализ участия в инвестиционном проекте при увеличении текущих затрат на 5 %, ед.

Показатели	1	2	3	4
Выручка	—	1000	2200	2200
Инвестиции	1200	—	—	—
Текущие затраты	—	1050	1155	1155
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	-1200	-50	1045	1045
Сальдо по финансовой деятельности	800	-200	-1000	—
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-250	45	1045
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	0	45	1090
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	440
Потребность в дополнительном финансировании (ПФ)	0	×	×	×

В рассматриваемом примере потребность в поиске дополнительных средств возникает при увеличении текущих затрат всего на 5 % (табл. 5.7.).

Руководство предприятия — инициатора инвестиционного проекта должно знать об этом заранее.

Если при изменении некоторого фактора анализ чувствительности показывает достижение критической точки по эффективности, то это соответствует другой ситуации. С позиций конкретного участника по сравнению с имеющимися у него финансовыми альтернативами инвестиционный проект начинает проигрывать. Однако он остается осуществимым. Проблема состоит не в том, что без дополнительного финансирования будет невозможно завершить данный инвестиционный проект, а в том, что при рассматриваемом изменении фактора ожидаемые приросты чистых выгод будут меньше, чем при использовании других возможностей. Простой пересмотр ставки дисконта, которая характеризует альтернативы участника, может изменить его отношение к оценке эффективности (возможно, первоначальная оценка альтернатив была завышена).

В рассматриваемом примере (с учетом дополнительного финансирования) переключающее значение по эффективности достигается только при удорожании текущих затрат на 16,18 % (табл. 5.8.).

Инвестиционный проект при таком удорожании остается эффективным: суммарные поступления превосходят общие затраты на 482 ед. Для реализации инвестиционного проекта необходимы средства в размере 1362 ед. Если участник располагает собственными средствами в размере 650 ед. и получает кредит 800 ед. под 25 % годовых, то участие в инвестиционном проекте для него неосуществимо. Во 2-м и в 3-м периодах возникает недостаток средств (см. строку «Накопленное сальдо»). Если для обеспечения инвестиционного проекта брать кредиты, то прирост накоплений за весь период получится равным 0.

Таблица 5.8

Финансовый анализ проекта и эффективности участия в нем при увеличении текущих затрат на 16,18 % и получении дополнительных краткосрочных кредитов для обеспечения осуществимости проекта

Показатели	1	2	3	4
<i>Анализ эффективности проекта и определение потребности в финансировании</i>				
Выручка	—	1000	2200	2200
Инвестиции	1200	×	×	×
Текущие затраты	0	1162	1278	1278
Прирост чистых выгод (сальдо от операционной и инвестиционной деятельности)	-1200	-162	922	922
Накопленное сальдо (по проекту)	-1200	-1362	-440	482
Потребность в финансировании (ПФ)	1362	×	×	×
<i>Анализ осуществимости проекта и эффективности участия в нем</i>				
Сальдо по финансовой деятельности (основной кредит)	800	-200	-1000	—
Сальдо по всем видам деятельности	-400	-362	-78	922
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	-112	-190	732
<i>Обеспечение осуществимости проекта с помощью дополнительных кредитов</i>				
Получение дополнительного кредита во 2-м году и его погашение в 3-м году	—	112	-140	—
Сальдо по всем видам деятельности с учетом дополнительного кредита во 2-м году	-400	-250	-218	922
Получение дополнительного кредита в 3-м и его погашение в 4-м году проекта	—	—	218	-272
Сальдо по всем видам деятельности с учетом дополнительных кредитов во 2-м и в 3-м годах	-400	-250	—	650
Накопления предприятия к началу проекта	650	×	×	×
Накопленное сальдо к концу шага	250	—	—	650
Эффект от реализации проекта (прирост накоплений)	×	×	×	0

Анализ чувствительности был проведен по критерию, который не учитывает разницу в ценности средств, расходуемых или поступающих по периодам. Применение критериев, использующих дисконтирование (например, *NPV*, *PI* и др.), не меняет главного:

✓ анализ чувствительности следует проводить отдельно для показателей осуществимости (реализуемости) инвестиционного проекта и его эффективности;

✓ перед анализом влияния изменений на показатели эффективности необходимо убедиться в реализуемости инвестиционного проекта при заданных изменениях.

Действительно, подход, примененный в табл. 5.9., позволяет найти критические точки, положение которых зависит от оценки участником своих альтернативных возможностей (т.е. выбора ставки дисконта). Рекомендации, связанные с выявлением этих точек, касаются способов противодействия изменениям, превращающим инвестиционный проект в убыточный. Если такие изменения вероятны, а контрмеры не найдены, естественной будет рекомендация отказаться от реализации инвестиционного проекта.

Однако, если условно снята проблема осуществимости инвестиционного проекта за счет дополнительного кредитования, упускаются из виду важные события, на которые руководству предприятия придется реагировать, если они наступят (см., например, табл. 5.8: увеличение текущих затрат более чем на 5 % уже во 2-м периоде требует поиска дополнительных средств).

Именно поэтому отдельный анализ чувствительности (по реализуемости и эффективности) необходим при оценке реальных рисков инвестиционного проекта и подготовке действенных мер по их снижению.

Список использованной литературы

1. Д.С. Алексанов , В.М.Кошелев Экономическая оценка инвестиций, М. «Колос-пресс», 2002.
2. Риск-анализ инвестиционного проекта /Под ред. М.В.Грачевой, М., ЮНИТИ, 2001.
3. А.С.Шапкин Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. М., Итк «Дашков и К», 2003.
4. Миндрин А.С., Юсупова Г.Л. Экономический риск в сельском хозяйстве, М.,2001
5. А.М.Дубров, Б.А.Лагоша, Е.Ю.Хрусталеv, Т.П.Барановская Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе. М., «Финансы и статистика» .2003.

ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА

Цель курса Цель дисциплины состоит в получении студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области Анализа и оценки экономического и финансового риска инвестиционных проектов на современном сельскохозяйственном предприятии. Данный вид подготовки способствует развитию у студентов навыков комплексной оценки и диагностики эффективности предлагаемых предприятию инвестиционных проектов.

Задачей дисциплины является изучение методического материала. Прочное усвоение основных экономико-математических методов оценки рисков позволит будущему специалисту овладеть анализом возникающих рисков ситуаций и навыками антикризисного управления предприятием.

Данный курс позволит разобраться в квалификации существующих рисков, освоить методы предотвращения риска и уклонения от него, снизить неопределенность, а также оценивать его на различных этапах хозяйственной деятельности предприятия.

Описание курса – Данный курс базируется на методологии анализа и оценки экономических и финансовых рисков проектов АПК специализации «Агробизнес». В курсе приведены примеры и теоретические подходы к анализу и оценке экономических, финансовых рисков инвестиционных проектов.

Инновационность курса. Развитие концепции рыночного хозяйствования происходит с учетом множества трудностей, которые являются специфическими для современного состояния отечественной экономики. В обстановке подобной неопределенности функционировать организации сложно.

В условиях рыночных отношений представляют особый интерес принципиально новые возможности экономического анализа, в котором проблема оценки и учета экономического риска приобретает самостоятельное теоретическое и практическое значение как важная часть менеджмента.

Введение принципа свободного взаимодействия рыночных субъектов, обеспечение рыночной конкуренции повышают неопределенность и коммерческий риск. В этих условиях трудно принимать оптимальные решения и предвидеть их последствия в сфере бизнеса. Поэтому коммерческий риск в системе рыночных отношений является объективно необходимой категорией, которая требует совершенствования теории и практики экономического анализа. Для любого бизнеса важным является предвидение и снижение риска до минимального уровня. Поэтому проблема количественной и качественной оценки экономических рисков и управления рисками ввиду возможности больших потерь при реализации финансовой, производственно-хозяйственной, инновационной деятельности является актуальной.

Понятие «риск» широко используется как на уровне обыденного сознания, так и во многих научных дисциплинах. В страховании оно играет исключительную роль.

Как экономическая категория риск представляет собой событие, которое может произойти или не произойти. При этом возможны три экономических результата: отрицательный, нулевой, положительный.

В современной экономической литературе нет единого определения понятия «риск», нет и единой классификации рисков. Чаще упоминают «хозяйственный риск», «предпринимательский риск», «экономический риск», «финансовый риск». В условиях командно-административной системы управления экономикой риск был недопустим. В рыночных условиях риск является неизбежным элементом предпринимательства. Поэтому проблема учета, оценки риска ведения хозяйственной деятельности

в рыночных условиях весьма актуальна. В настоящее время идет активный процесс теоретического осмысления экономического риска как обобщенного понятия рисков, присутствующих в любой предпринимательской деятельности, упрочился системный подход к выделению и анализу рисков.

В российских условиях, когда развитие рыночных отношений, становление рыночной инфраструктуры еще не достигли должного уровня, а предприятия испытывают воздействие таких факторов как конкуренция, нестабильность экономической ситуации в стране, недобросовестность партнеров и др., исследование факторов риска становится особенно актуальным. Процесс принятия решений в экономике на данном этапе часто происходит в условиях неопределенности. Поэтому проблема рисков применительно к отдельно взятым предприятиям или отдельным хозяйственным действиям занимает важное место в экономической теории и практике.

Переход от планово-распределительной системы хозяйствования к рыночной экономике поставил перед экономической наукой и хозяйственной практикой новые проблемы научно-практического характера, без овладения которыми невозможна эффективная деятельность руководителей и специалистов аграрного производства. По мере укрепления предпринимательства и становления разнообразных форм хозяйствования на селе учет риска в управлении производством приобретает первостепенное значение. Эффективное управление предприятием предполагает, что руководитель и специалисты имеют достаточно четкое представление о факторах риска, способны выявить их причины, предусмотреть возможность снижения отрицательных последствий.

Специфические черты проявления риска в аграрной сфере обусловлены особенностями аграрного производства. Среди отраслей АПК наибольшей специфичностью обладает сельскохозяйственное производство, особенно земледелие. Отличительные черты его обусловлены своеобразием сельского

хозяйства, технологическими, экономическими и организационными особенностями. Эти особенности оказывают существенное влияние, прежде всего, на кругооборот фондов. В связи с этим возникают сложности в формировании инвестиционных и оборотных средств.

Инвестиционно-проектная деятельность является важной составляющей развития любой экономической системы. Процессы реструктуризации и подъем производства требуют значительных инвестиций. В рыночных условиях необходимо доказать целесообразность и эффективность предпринимаемых затрат всех ресурсов, в том числе и капитальных, которые обосновываются путем разработки инвестиционного проекта. Важной особенностью следует считать использование в процессе труда земли. Влияние земли и других природно-экономических условий на кругооборот фондов происходит через структуру посевных площадей, уровень фондовооруженности производства, севообороты и технологию возделывания культур, прочие факторы. Эти условия непосредственным образом влияют на получение определенных видов продукции с различной степенью ее рентабельности в зависимости от разнообразных факторов, в том числе от природно-климатических. Усиливается вероятность появления финансовых и экономических рисков.

Оценка экономического риска и разработка программы по его управлению в настоящее время являются одной из важнейших функций управления и обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

Проблемам теории риска посвящены работы Балабанова И.Т., Грядова С.И., Задкова А.П., Крылатых Э.Н., Куницыной Н.Н., Севрук В.Т. и др. Ими проведена большая исследовательская работа по определению видов риска в аграрном производстве. Однако основные научные исследования не охватывают полно факторы риска, избежать которого в хозяйственной деятельности невозможно. Накопленного научного потенциала оказалось недостаточно для организации системного исследования и разработки

методов оценки риска и управления им, определения экономических условий, снижающих вероятность их появления.

Обзор научной литературы показывает наличие неустоявшегося понятийного аппарата по теме рисков. Существуют различные отраслевые подходы, методы и приемы изучения рисков. В настоящее время идет активный процесс теоретического осмысления экономического риска как обобщенного понятия рисков, присутствующих в любой предпринимательской деятельности.

. Содержание курса –

Инвестиционное проектирование.

1. Понятие инвестиционного проекта.
2. Классификация проектов.
3. Окружение проекта.
4. Жизненный цикл проекта.

Определение понятия риска и его характеристики. Проектные риски. Финансовые, коммерческие риски.

1. Понятия «риск», «опасность», «ущерб», «вероятность». Спекулятивные, чистые риски. Финансовые, коммерческие риски
2. Проектные риски. Граница проекта. Случайность и неопределенность.
3. Классификация проектных рисков

Условия для реализации инвестиционных проектов в России.

1. Объективные проблемы и трудности инвестиционного проектирования.
2. Специфика российской деловой среды.

Идентификация рисков инвестиционного проекта.

1. Классификация методов исследования проектных рисков.

2. Подготовка информационного обеспечения для проведения анализа рисков.

Этапы риск - анализа

1. Определение риск - анализа.

2. Основные блоки анализа: оценка риска, управление риском.

3. Этапы риск - анализа: первый блок- идентификация рисков, оценка вероятностей неблагоприятных событий, определение структуры возможного ущерба, построение законов распределения ущербов, оценка меры риска; второй блок –оценка эффективности методов и мер воздействия на риск, принятие решения о внедрении в практику управления риском конкретного набора мер, контроль результатов внедрения мер по защите от риска.

4. Основные методы оценки вероятности проявления неблагоприятных событий: статистический, аналитический, экспертный.

5. Формы оценки ущерба. Количественные показатели риска.

6. Методы воздействия на риск: позволяющие избежать риск, снижающие вероятность проявления неблагоприятного события, уменьшающие наносимый ущерб, передачи риска другим объектам, компенсации

Методология исследования проектных рисков.

1. Качественный подход к анализу проектных рисков.

2. Количественные способы анализа рисков проекта

3. Анализ проектных рисков, критерии оценки и выбора инвестиционных проектов.

4. Измерение риска.

5. Метод «дерева решений»

6. Способы учета влияния неопределенности на проектную эффективность.

Имитационное моделирование

1. Метод Монте-Карло

2. Вероятностно-теоретические и выборочные методы

Математические методы в анализе рисков

1. Факторные эксперименты.
2. Регрессионные эксперименты.

Экономико-математические методы в риск-анализе.

Методы экспертных оценок.

Метод аналогий.

Анализ риска реализации инвестиционного проекта и его снижение.

Влияние финансовых рисков на инвестиционный проект.

1. Процентные риски.
2. Риск потерь от изменения потока платежей.
3. Кредитные риски.
4. Инфляционный риск.
5. Риск ликвидности.
6. Валютные риски.

Влияние факторов рыночного равновесия на изменение экономического риска.

Критерии оптимальности в условиях полной неопределенности.

Принятие оптимального решения в условиях экономического риска

1. Статистические методы принятия решений в условиях риска.
2. Сравнительная оценка вариантов решений.

Темы лекций:

1. Инвестиционное проектирование.
2. Определение понятия риска и его характеристики. Проектные риски. Финансовые и коммерческие риски.
3. Условия для реализации инвестиционных проектов в России.
4. Идентификация рисков инвестиционного проекта.
5. Этапы риск - анализа
6. Методология исследования проектных рисков.
7. Имитационное моделирование

8. Математические методы в анализе рисков
9. Экономико-математические методы в риск-анализе.
10. Методы экспертных оценок.
11. Анализ риска реализации инвестиционного проекта и его снижение
12. Влияние финансовых рисков на инвестиционный проект.
13. Принятие оптимального решения в условиях экономического риска

Темы семинаров:

1. Классификация рисков.
2. Неопределенность и риск инвестиционных проектов.
3. Инвестиционная стратегия предприятия.
4. Риски доходности при выборе инвестиционного проекта
5. Измерение риска на основе вероятностей оценки ожидаемых доходов.
6. Инвестиционные риски.
7. Планирование и прогнозирование финансового риска.
8. Предпринимательский риск.
9. Экспертные методы при определении наиболее значимых рисков предприятия.

Организационно-методическое построение курса.

Курс состоит из лекций и практических занятий (семинаров). Лекции проходят с использованием иллюстративного материала. Семинар проводится в двух формах: 1) разбор конкретных ситуаций; 2) прослушивание и обсуждение индивидуальных докладов по темам, предложенным преподавателем. Проводится итоговое письменное тестирование на основе пройденного материала.

Обязательная литература:

1. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003 – 544 с.: ил.
2. Москвин В.А. Управление рисками при реализации инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 352 с.: ил.
3. Задков А.П. Факторы риска в сельском хозяйстве. Новосибирск, 1998 . - 263 с.
4. Грачева М.В. Анализ проектных рисков: Учеб. Пособие для вузов. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999. – 216 с.
5. Риск-анализ инвестиционного проекта: Учебник для вузов/ Под ред. М.В.Грачевой. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2001.- 351 с.
6. Мельников А.В. риск-менеджмент: стохастический анализ рисков в экономике финансов и страхования. М.: изд-во «Анкил», 2001. 112
7. Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А. Риск-менеджмент: методическое пособие/ Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.:МЭСИ,2007.-193 с.
8. Никитин А.В., Федоренко А.В. Экономический механизм страхования и преодоления рисков в сельском хозяйстве России при вступлении в ВТО. – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 220 с.
9. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева, Т.П. Барановская; Под ред. Б.А. Лагоши.- 2 –е изд., перераб. И доп. –М.: Финансы и статистика, 2003. -224 с.

Дополнительная литература:

1. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. –М.: Финансы и статистика, 1996. - 192 с.
2. Клаас О.О., Вайгель В.А. Управление эффективностью бизнеса. (учебное пособие для студентов факультета экономики и управления)

РГУ нефти и газа – М.:2006.

3. Малыхин В.И. Математическое моделирование экономики: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд-во УРАО, 1998.- 160 с.
4. Эпштейн Д.Б. Финансово-экономические проблемы сельскохозяйственных предприятий России. – С.Петербург: Издательский дом «Бизнес-пресса». 2002.180 с.

Условия и критерии выставления оценок:

От студентов требуется посещение лекций и семинарских занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в семинаре, а также качество контрольных работ.

Для успешной работы в семинаре студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при разборе конкретных ситуаций и уметь правильно оформить документацию, а также грамотно изложить основные идеи прочитанной литературы.

Балльная структура оценки:

Посещение занятий – 15 баллов;

Активная работа на семинаре (научные сообщения, самостоятельная работа) - 40 баллов);

Работа с первоисточниками (конспектирование, устные выступления с анализом первоисточника) – 28 баллов;

Активное участие в разборе конкретной ситуации – 25 баллов;

Письменная контрольная работа – 36 баллов;

Всего – 144 балла.

Шкала оценок:

A (5+) – 133-144 балла;

B (5) – 121-133;

C (4) – 97-121;

D (3+) – 85-97;

E (3) – 73-85;

FX (2+) – 49-73;

F (2) – менее 49.

Пояснение оценок:

A – выдающийся ответ;

B – очень хороший ответ;

C – хороший ответ;

D – достаточно удовлетворительный ответ;

E – отвечает минимальным требованиям удовлетворительного ответа;

FX – означает, что студент может добрать баллы только до минимального удовлетворительного ответа;

F – неудовлетворительный ответ (либо повтор курса в установленном порядке, либо основание для отчисления).

Правила выполнения письменных работ (контрольных тестовых работ).

Письменная контрольная работа проводится в середине семестра в сроки, определенные деканатом. Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу, дается за неделю до аттестации. Конкретные вопросы, на которые предстоит ответить слушателям, определяются вариантно в день аттестации. Каждый вариант включает в себя один теоретический вопрос и один практический расчет. Студент должен писать работу самостоятельно, не пользуясь дополнительной литературой. Время на написание контрольной работы – 2 академических часа.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего (часов, зачетных единиц)	Аудиторские занятия (час.)		Самостоятельная работа (час.)
			лекции	семинары	
1	2	3	4	5	6
1.	Инвестиционное проектирование		1		
2.	Определение понятия риска и его характеристики. Проектные риски. Финансовые и коммерческие риск		1		
3.	Условия для реализации инвестиционных проектов в России		1		
4.	Идентификация рисков инвестиционного проекта		1		
5.	Этапы риск - анализа		2		
6.	Методика исследования проектных рисков.		2		
7.	Имитационное моделирование		2		
8.	Математические методы в анализе рисков		1		
9.	Экономико-математическое моделирование в риск-анализе		2		
10.	Методы экспертных оценок		1		
11.	Анализ риска реализации инвестиционного проекта и его снижение		1		
12.	Влияние финансовых рисков на инвестиционный проект		2		

1	2	3	4	5	6
13.	Принятие оптимального решения в условиях экономического риска.		1		
	Семинары				
1.	Классификация рисков.			2	
2.	.Неопределенность и риск инвестиционных проектов			2	
3.	.Инвестиционная стратегия предприятия.			2	
4.	Риски доходности при выборе инвестиционного проекта			2	
5.	Измерение риска на основе вероятностей оценки ожидаемых доходов			2	
6.	Инвестиционные риски.			2	
7.	Планирование и прогнозирование финансового риска			2	
8.	.Предпринимательский риск			2	
9.	Экспертные методы при определении наиболее значимых рисков предприятия.			2	
Итоговый контроль		зачет			
Итого		54	36	18	18

Темы рефератов

1. Эволюция взглядов на категории «риск».
2. Выбор инвестиционного портфеля в условиях неопределенности и риска.
3. Предпосылки и факторы, предшествующие наступлению рискованных ситуаций.
4. Методы управления финансовым риском.

5. Способы снижения процентного и кредитного риска.
6. Роль Банка России в управлении банковскими рисками.
7. Концепции рисковей стоимости.
8. Условия для реализации инвестиционных проектов в России.
9. Проявление и развитие реализации инвестиционного проекта.
10. Неопределенность системы рисков реализации проекта.
11. Проблема оценки риска на различных этапах разработки и реализации проекта.
12. Риски международных проектов, реализуемых на условиях соглашений о разделе продукции.
13. Специфика бизнес-плана реализации инвестиционного проекта.
14. Управление риском реализации проектов с помощью сетевых моделей
15. Создание рынка инвестиционных проектов в России.
16. Страхование рисков реализации и финансирования инвестиционных проектов.
17. Снижение проектных рисков.
18. Проверка надежности инвестора.
19. Система банковских рисков.
20. Количественная оценка риска.

Контрольные вопросы

1. Дать определения понятия «проект».
2. Дать характеристику основных принципов проектного анализа.
3. Проанализировать структуру входных и выходных проектных потоков.
4. Проанализировать элементы внешней среды, влияющей на проект.
5. Перечислите аспекты проектной экспертизы и обоснуйте их роль в риск-анализе.
6. Дать характеристику фазам проектного цикла.

7. Проанализируйте классификацию проектных рисков.
8. На каких подходах базируется систематизация методов риск-анализа.
9. Классификация математических моделей, применяемых для исследования проектных рисков.
10. В чем состоит количественный подход к анализу проектных рисков?
11. Назовите основные методы, применяемые для анализа чувствительности.
12. Что такое «сценарный анализ»?
13. Применение метода Монте-Карло.
14. Другие интегральные показатели эффективности инвестиционного проекта.
15. Сферы применения методов планирования экспериментов.
16. Что такое параметр оптимизации ?
17. Что такое «ранговый подход» ?
18. Построить матрицу эксперимента.
19. Проведите сравнительное исследование основных практических подходов к проведению риск-анализа проекта.
20. Каковы возможности отечественных пакетов прикладных программ в области инвестиционного проектирования как инструмента риск-анализа?

Вопросы для оценки самостоятельной работы студентов

1. Как рассчитывается коэффициент риска?
2. Какие базовые финансовые документы необходимо использовать для анализа инвестиционных рисков?
3. Что подразумевают риски неисполнения хозяйственных договоров и селективные риски?
4. Как правильно осуществлять обнаружение рисков при помощи качественного анализа?

5. Какую информацию о рисках необходимо получать при помощи количественной оценки?
6. Какие требования необходимо предъявлять к информации о рисках?
7. Приемлемый уровень риска.
8. Экономическая неопределенность, ее характеристика.
9. Доверительный интервал и временный горизонт при оценке риска.
10. Выбор методов управления риском.