

Глава 15. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И РИСКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Неопределённость означает возможность развития событий по нескольким сценариям, из которых ни один не является изначально predetermined.



Джордж Сорос - американский миллиардер, финансист, инвестор и филантроп. Создатель сети благотворительных организаций, известных как «Фонд Сороса». Его деятельность вызывает неоднозначную оценку в разных странах и различных кругах общества. Часто его называют финансовым спекулянтом. Считается «человеком, который сломал Банк Англии».

Неопределённость объективна и чревата как рисками, так и возможностями. Неполнота информации может приносить успех, что является основой спекуляций на фондовом рынке. Замечательно поэтому сказал Д.Сорос о торговле акциями, назвав её «торговлей мечтой».

Риск - это возможность возникновения условий, приводящих к негативным последствиям для всех, либо для отдельных участников процесса. Риск чреват опасностью конфликта интересов между партнёрами.

При оценке инвестиционного проекта в условиях полной информации предполагается, что реализация проекта принесёт больший эффект по сравнению с любыми доступными альтернативами размещения средств, не противоречащих Уголовному кодексу.

В условиях неопределённости предпочтение проекта А проекту Б не означает, что это условие выполняется во всех случаях. В связи с этим критерий

эффективности проекта должен звучать так: «проект А эффективен, если участие в нём эффективнее отказа от него».

Представим, для примера, что у нас есть два инвестиционных проекта - «А» и «Б». Характеристики проектов представлены в таблице 1 и на графике 1.

Таб.15.1

Значение NPV	ПРОЕКТЫ	
	А	Б
Среднее	5000	5000
Минимум	-	1000

	1000	
Максимум	1100	9000
	0	
Стандартное отклонение	3894	2739
Коэффициент вариации	78%	55%

Проекты «А» и «Б» имеют одинаковые средние значения чистого дисконтированного дохода (NPV) и по этой причине их можно назвать **в среднем равно эффективными**.

При неблагоприятном развитии событий проект «А» допускает отрицательное значение NPV и потому не приемлем в предвидении неблагоприятного развития событий, тогда как проект «Б» в этом случае позволяет рассчитывать на значение NPV равное 1000. По этой причине для инвесторов, стремящихся к минимизации рисков, **проект «Б» лучше проекта «А»** при неблагоприятной для их реализации проектов ситуации.

Вместе с тем проект «А» позволяет больше заработать при благоприятном стечении обстоятельств (11000) по сравнению с проектом «Б» (9000). По этой причине для инвесторов, склонных к риску, **проект «А» лучше проекта «Б»**.

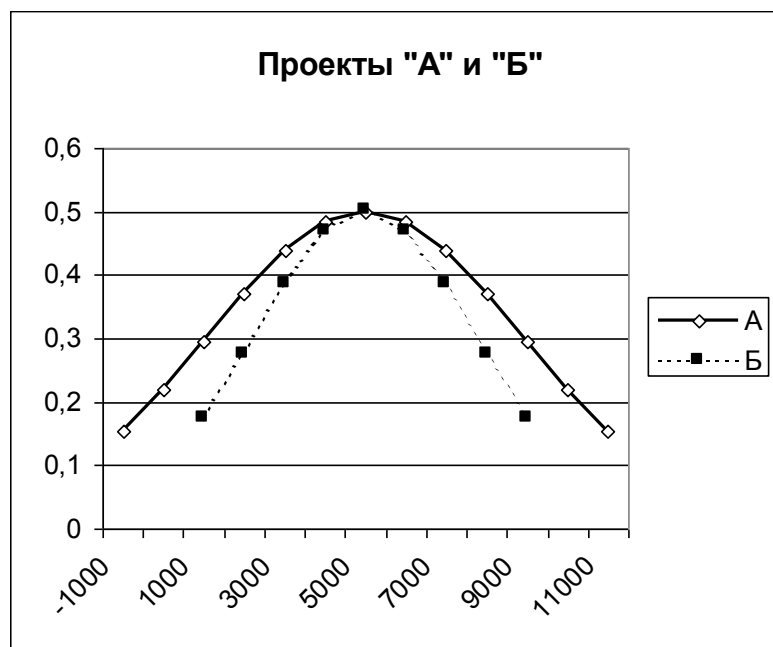


Рис.15.1. Сравнение распределения вероятностей получения различных величин NPV по инвестиционным проектам.

Таким образом, в условиях неопределённости не существует однозначного ответа на вопрос о том, какой из проектов лучше, а какой хуже. Очевидно, что это крайне осложняет ранжирование проектов в направлении от лучшего к худшему. Даже в рассмотренном примере с двумя проектами выбор существенно зависит от характера инвесторов: не приемлющие повышенный риск выберут один, а приемлющие повышенный риск - другой.

Среди рассматриваемых проектов «А» и «Б» убыток возможен только от проекта «А», у NPV которого имеют больший разброс (стандартное отклонение), чем у проекта «Б».

Наиболее подходящей мерой риска является стандартное отклонение (σ или сигма – общепринятое в мире обозначение стандартного отклонения), которое для проекта «А» на 42% превышает его значение для проекта «Б». Ширина основания колоколов, показанных на рисунке, лежит в пределах $\pm 3 \sigma$.

Сигма - среднее квадратическое отклонение от средней величины. Рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}},$$

где:

x_i – значения переменной x ;

$\bar{x}$ - среднее значение переменной x ;

n – число значений переменной x в рассматриваемом ряду данных¹.

Вообще же, при принятии инвестиционных решений с учетом риска, следует придерживаться общего правила:

При принятии решений о выборе проектов с равными NPV, для минимизации риска следует выбирать проекты с меньшим значением стандартного отклонения.

¹ <http://www.stathelp.ru/ots/g5p8.html>

Причины неопределенности заключаются в принципиальной невозможности:

- точно определить цены на свою продукцию и элементы затрат;
- точно оценить объемы спроса и продаж на будущее;
- точно знать макроэкономические характеристики соответствующих лет (инфляцию, курс рубля по отношению к валютам);
- прогнозировать все возможные изменения в проводимой государством экономической политике.

Больше всего о рисках инвестиционного проекта обычно говорят кредиторы.

Однако именно кредиторы защищены от потерь залогами, гарантиями, синдицированным кредитованием. Стороной же, в наибольшей мере заинтересованной в снижении рисков, связанных с инвестиционным проектом, является инвестор. В случае неудачи он может потерять значительную часть своих средств. Только иностранные инвесторы, имеющие от своих правительств гарантии на инвестиции в России, защищены от этого².

В этой главе рассматривается *количественный* подход к оценке рисков, связанных с инвестиционными проектами. В специальных монографиях, посвященных рискам, говорится лишь о методических подходах к проблеме. Далеко не все исследователи соглашались с самой идеей численной оценки рисков. Тем не менее, мы рекомендуем заниматься оценкой рисков инвестиционного проекта хотя бы для того, чтобы как можно четче представлять, чего же больше всего следует опасаться при их реализации. Соответственно, на этот случай должен быть заранее продуман план действий. Цель расчетов — понимание исследуемой проблемы.

Таким образом, выявление рисков и их оценка важны с точки зрения заблаговременного принятия профилактических мер, а уж если что произойдет, то решительно выправлять положение, опираясь на то, что было наработано.

Первым шагом к пониманию возможных рисков является расчет *точки безубыточности*. Она характеризует тот минимальный объем производства, при

^{2 2} В США, например, государственная организация Overseas Privat Investment Corporation (OPIC) имеет лимиты по странам, в пределах которых выдаются гарантии национальным инвесторам, осуществляющим инвестиции за границей. Гарантии по экспортным контрактам, в том числе оборудования, выдаются экспортно-импортно банками (ExIm Bank). Аналогичные структуры есть в других развитых странах.

котором еще удастся сохранять нулевую рентабельность. Далее будут рассмотрены четыре подхода к оценке риска.

1. Использование табличных значений рисков для увеличения ставки (нормы) дисконта.

2. При реализации смелых инвестиционных проектов, в большей или меньшей степени означающих стремительный прорыв на рынок или его создание, риск связан, прежде всего, с опасностью неправильной оценки будущего, в результате чего, например, сбыт товара пойдет неудовлетворительно. Для таких проектов просто необходима разработка по существу всех возможных альтернативных условий завершения инвестиционного проекта. Эти альтернативы необходимо взвесить по вероятностям их осуществления для принятия окончательного решения.

3. Выявление наиболее уязвимых мест в жизненном цикле инвестиционного проекта. Этот подход применяется тогда, когда нет особого разнообразия в его возможных исходах. Поскольку реализация сложного проекта охватывает несколько четко выраженных стадий, то и оценку риска целесообразно проводить по ним, т.е. по подготовительной стадии, строительной стадии и стадии функционирования.

4. Анализ чувствительности инвестиционного проекта к возмущающим условиям. Данный подход применяется к относительно простым проектам и по существу заключается в некотором усложнении расчетов за счет учета не просто средних значений, а характера распределений тех случайных величин, средние из которых используются в расчетах. Вряд ли надо доказывать, что спрос при всем желании точно (в математическом смысле) не может быть оценен.

В связи с указанными четырьмя подходами у читателя, естественно, возникнет вопрос, какой же из них использовать ему при подготовке бизнес-плана и инвестиционного проекта. Ответ на него очень прост — любой, для использования которого хватит квалификации и времени. Суть в том, что игнорирование возможных рисков представляет для инвестора несравнимо большую опасность, чем недостаточная точность при оценке рисков из-за выбора, возможно, не лучшего для данного проекта метода расчета рисков.

15.2. Многообразие восприятия рисков.

При интуитивно более или менее одинаковом понимании риска, его реальное понимание в сфере финансово-экономических расчетов оказывается обычно довольно разным.

В финансовом анализе риск определяется как вероятность невыполнения обязательств фирмой. К этому примыкает оценка кредитоспособности заёмщика. По этой причине в основу оценки риска в финансовом анализе кладётся прошлый опыт.

Подход, принятый в финансовом анализе, влияет на оценку рисков инвестиционного проекта:

- в оценке инвестиционного проекта акцент делается не на способности фирмы выполнить свои обязательства в будущем, а на том влиянии на эту способность, которая возникает в связи с реализацией данного проекта. По этой причине анализ инвестиций направлен на выявление эффекта от инвестиционного проекта на положение фирмы;
- для оценки проекта важны только связанные с ним риски. Другие риски, относящиеся к деятельности фирмы, отсекаются.

На фондовом рынке риск связан с нестабильностью доходности бумаги, которая измеряется её дисперсией. Опять же в основу анализа кладётся прошлый опыт таких колебаний.

Оценка риска инвестиционных проектов – стремление к предвосхищению событий.

В проектной практике оценка риска делается на основе сравнения вариантов. Это значит, что вначале разрабатывается базовый вариант, а затем на его основе экспертами делаются другие варианты, что позволяет оценить возможные потери при отклонении хода событий от желаемой – базовой – траектории.

Метод этот не особо точен и применяется обычно на ранних стадиях разработки проекта. В нём предусматриваются разные виды страхования участников. Технические параметры устанавливаются «с запасом», предусматриваются резервы на непредвиденные обстоятельства (contingency fund) и имущественные гарантии, запрещающие, например, выход участников из проекта без денежной компенсации или их солидарные действия. При

формировании варианта **важно исходить из умеренно-пессимистических взглядов** на сам проект и возможного развития событий.

3.1 Классификация рисков.

Риски порождаются неопределенностью, которая может быть внешней или внутренней. **Внешняя неопределенность** – это те события, на которые спонсор (инициатор) инвестиционного проекта не может оказать никакого влияния. К ним обычно относят:

1. непредвиденные изменения макроэкономической ситуации;
2. неожиданные меры регулирования, предпринимаемые государством;
3. природные катастрофы;
4. преступления;
5. неожиданные внешние эффекты (экологические, социальные), то есть форс-мажорные обстоятельства;
6. срывы (в создании необходимой инфраструктуры, банкротство поставщиков).

Внутренняя неопределённость – это те события, на которые спонсор инвестиционного проекта может влиять. В эту категорию обычно включают:

1. Риск понижения спроса;
2. Операционные риски;
3. Технические риски;
4. Риски, связанные с персоналом;
5. Строительные риски:
 - 5.1 ошибки в проектной документации;
 - 5.2 недостаточный уровень квалификации специалистов;
 - 5.3 задержки поставок материалов на стройку;
 - 5.4 низкое качество поставляемых материалов;
 - 5.5 срывы в финансировании проекта;
 - 5.6 недостаток средств на покрытие непредвиденных расходов;
 - 5.7 увеличение сроков строительства;
 - 5.8 задержки с поставкой оборудования;
6. Риски, возникающие в процессе эксплуатации:
 - 6.1 изменение спроса;
 - 6.2 ненадёжность оборудования;

- 6.3 сбои в работе поставщиков или их банкротство;
- 6.4 сбои в работе инфраструктуры;
- 6.5 социальные потрясения.

15.3. Точка безубыточности.

Исходным пунктом в оценке рисков инвестиционного проекта является определение точки безубыточности, под которой понимается минимальный уровень производства (продаж) товара или услуги, при котором чистая прибыль равна нулю, т.е. ещё удаётся избежать убытка даже при неблагоприятной рыночной обстановке и порожденной им меньшей величине спроса, чем предполагалось в базовом варианте проекта.

Расчет точки безубыточности не составляет труда, при условии, что предприятие выпускает один товар. Если предприятие производит только один продукт, то это избавляет от необходимости разносить постоянные затраты на множество производимых продуктов. В приводимом ниже примере (см. табл. 15.1) расчет точки безубыточности делается для случая производства товаров разными предприятиями.

Таблица 15.2. Пример расчета точки безубыточности

№ п/п	Показатели	Товары			
		А	Б	В	Г
1	Постоянные затраты, руб.	100	150	150	200
2	Цена товара, руб.	10	10	15	15
3	Переменные затраты, руб. на единицу товара	8	8	10	10
4	"Прибыль", руб. на единицу товара ([2] — [3])	2	2	5	5
5	Точка безубыточности ([1]:[4])	50	75	30	40

Полученные результаты очевидны: чем выше (при прочих равных условиях) постоянные затраты, тем больше значение точки безубыточности. Это объясняет, почему малые и средние предприятия оказываются гораздо более гибкими, чем

крупные: крупные предприятия вынуждены нести значительные постоянные затраты. Для того чтобы окупить эти затраты, производство должно быть крупномасштабным.

Еще раз подчеркнем, что на практике расчет точки безубыточности осложняется необходимостью разносить постоянные затраты между продуктами, выпускаемыми предприятием. Этот метод используется при калькулировании себестоимости продукции. Более тонкий подход к расчету точки безубыточности основан на разнесении (по возможности) по продуктам каждого вида затрат отдельно, а не их общей массы, как практикуется при расчете себестоимости. Существо такого решения видно из примера, приведенного ниже (см. табл. 15.3).

Пусть предприятие выпускает два продукта А и Б, причем продукт А менее трудоемок (более материалоёмок), чем продукт Б. В таблице 15.4 приведено распределение общих для предприятия затрат между двумя товарами, производимыми предприятием. Принцип распределения состоит в следующем.

1. Элементы затрат, идущие прямо на производство продукции и на нужды предприятия (таблица 15.4, строки 4, 5, 6), разносятся на выпускаемые товары пропорционально затратам непосредственно на производство соответствующих товаров (доля расходов на один товар в расходах на оба товара).

2. Элементы затрат, используемые только на общие для предприятия нужды (таблица 15.3, графа 6, строки 8, 9), относятся на выпускаемые товары пропорционально сумме прямых затрат на производство товаров (таблица 15.3, строка 7).

Таблица 15.3. Расчет точки безубыточности при производстве двух товаров.

№ п/п	Показатели	Расчет показате- лей	Товары		Общие затраты	Всего по предпр иятию
			А	Б		
0	1	2	3	4	5	6
1	Объем продаж, шт.	[1]	100	30	X	130
2	Цена без НДС, руб./шт.	[2]	10	50	X	
3	Реализация, руб.	[3]=[1]x[2]	1000	1500	X	2500

4	Зарплата, руб.	[4]	200	350	200	750
5	Начисления на зарплату, руб.	$[5]=26,2\% \times [4]$	52	91	52	195
6	Материалы без НДС, руб.	[6]	148	399	98	645
7	Прямые и накладные затраты, руб.	$[7]=[4]+[5]+[6]$	400	840	350	1590
8	Амортизация, руб.	[8]	X	x	100	100
9	Прямые затраты на единицу продукции, руб.	$[9]=[7]/[1]$	4	28	X	x
10	Цена минус прямые затраты на единицу продукции, руб.	$[10]=[2]-[9]$	6	22	X	X

Таблица 15.4. Распределение общих для предприятия затрат между двумя товарами (графа 5 таб.15.3)

	Постоянные затраты, распределенные по продуктам		Товары		Накладные и постоянные затраты
			А	Б	
1	Объем продаж, шт.	Таб.15.3	100,00	30,00	
2	Цена без НДС, руб./шт.	Таб.15.3	10,00	50,00	
3	Реализация, руб.	Таб.15.3	1000,00	1500,00	
4	Зарплата, руб.		72,73	127,27	200
5	Начисления на зарплату, руб.		18,91	33,09	52
6	Материалы без НДС, руб.		26,52	71,48	98
7	Разнесённые накладные затраты, руб	$[7]=[4]+[5]+[6]$	118,2	231,8	350
8	Амортизация, всего, руб.		32,26	67,74	100

9	Накладные и постоянные затраты, руб.	$[9]=[7]+[8]$	150,4	299,6	450
10	Цена минус прямые затраты, руб.	Таб.15.3, стр.10	6	22	X
11	Точка безубыточности	$[11]=[9]/10$	25,1	13,6	X
12	Отношение выпуска к значению	$[12]=[1]/[11]$	4,0	2,2	
	точки безубыточности, %				X

Обратим внимание на неслучайное совпадение чисел в графах "Общие затраты" таблиц 15.3 и «Накладные и постоянные затраты» в таб.15.4: в первом случае это состав всех постоянных затрат, а во втором — сумма разнесенных по продуктам постоянных затрат.

Важным итогом анализа является сопоставление планируемых объёмов производства товаров со значением для них точек безубыточности: точки безубыточности должны достигаться существенно ранее планируемых объёмов производства. В этом случае даже спады производства могут не приводить к убыткам. В рассматриваемом примере намечаемые объёмы производства соответственно - в 4 и 3 раза больше уровней, присущих точкам безубыточности, что можно считать достаточным запасом прочности.

Разнесение накладных и постоянных затрат по товарам по определению сопровождается погрешностями. Соответственно значения точек безубыточности также будут измерены погрешностями. Для целей настоящего анализа, однако, важны не сами погрешности в измерении точек безубыточности, а выяснение того, сколь существенно превышают их намечаемые объёмы производства (и соответственно - каков запас финансовой прочности проекта).

15.4. Оценка риска по жизненному циклу проекта.

Оценка рисков, связанных с инвестиционным проектом, проходит постоянно на протяжении всего жизненного цикла проекта. Она начинается с момента возникновения замысла проекта и заканчивается его постаудитом.

Постаудит делается после 2-3 лет эксплуатации проекта и предназначен для выявления недостатков, допущенных в данном проекте с целью исключить их появление в следующих проектах. Примерная схема приведена в таблице 15.5.

Учёт рисков по жизненному циклу инвестиционного проекта.

Этап проекта	Способ учёта риска
1.Замысел	Аналогии, таблицы.
2. Разработка бизнес плана	Грубая оценка рисков, защита от рисков.
3. Разработка проекта	Распределение рисков между участниками.
4. Реализация проекта	Контроль за сроками строительства и уровнем затрат. Страхование строительных рисков и рисков поставки оборудования.
5. Эксплуатация	Поддержание резервов на достаточном уровне, контроль за качеством продукции и издержками. Контроль за непредвиденными расходами.
6. Постаудит	Сравнение результата с замыслом, фактических затрат времени и средств с первоначально намеченными.

В момент возникновения замысла проекта как такового ещё нет, а есть, чаще всего, идея о том, что таким путём можно заработать. Аналогии являются наиболее доступным средством для оценки идеи, а для оценки связанных с ней рисков используются таблицы. Задача анализа на этапе идей заключается в том, чтобы отсеять, как минимум, недостаточно эффективные идеи. Выбор лучшей идеи требует более глубокого анализа.

К началу работы над бизнес-планом первоначальная идея проекта приобретает законченную форму. Появляется уверенность в том, как на данном товаре (услуге) можно заработать, и что для этого надо сделать. На этом этапе делается схематичная оценка рисков для оценки затрат, требуемых для нейтрализации рисков. Итоговый результат – оценка потребности в инвестициях.

На этапе разработки проекта проводится распределение рисков между участниками. Наиболее полно эта техника отработана в проектном финансировании, которое имеет и другое название – искусство распределения рисков.

При реализации проекта главным является риск его своевременного завершения. Контроль за ходом строительства выполняет либо дирекция строящегося предприятия, либо специально нанятая для этого фирма.

В ходе эксплуатации проекта главное внимание в профилактике рисков отводится поддержанию резервов производственной мощности и запасов сырья, материалов и топлива на достаточном уровне. Кроме того, в коллективных договорах с профсоюзами необходимо предусмотреть сверхурочные работы.

Постаудит призван объяснить причины отклонений от первоначального замысла, что важно для более успешной реализации следующих проектов.

15.5. Поправки на риск

Поправки на риск применяются для быстрой оценки замыслов нескольких инвестиционных проектов, и их главное назначение заключается в отбраковке потенциально опасных, с точки зрения возможности потерять деньги, решений. Указанный метод может помочь при сравнении инвестиционных проектов, имеющих разные уровни риска.

Например, портфельные инвестиции в долгосрочные государственные ценные бумаги сравниваются с инвестициями в реальные активы, которые, очевидно, должны быть более доходными, но и одновременно более рискованными. Однако при этом возникает естественный вопрос: а оправдывают ли ожидания дополнительного дохода более высокий риск?

Еще одним примером сравнения инвестиционных проектов по степени риска является оценка целесообразности вложений в освоение ниши на рынке, с одной стороны, и создание производства новой продукции, с другой.

В таблице 15.6 приведены поправки на риск к коэффициенту дисконтирования. Значения этих поправок, выраженные в процентах, просто прибавляются к коэффициенту дисконтирования.

Таблица 15.6. Поправки на риск³

Характер инвестиций	Риск, %
---------------------	---------

³ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Официальное издание. М.: Экономика, 2000. С. 94.

Вложения в государственные ценные бумаги.	0
Вложения в надежную технику.	3-5
Наращивание производства известной продукции	8-10
Вложения в производство нового продукта.	13-15
Вложения в исследования и разработки	18-20

Вложения в государственные ценные бумаги в нормальных политических и экономических условиях являются примером безрисковых вложений. Обычно за коэффициент дисконтирования при расчете инвестиционных проектов принимается годовой доход по государственным облигациям, выпущенным на долгий срок (20—30 лет). По этой причине инвестициями, связанными с инновациями, занимаются специализированные фирмы рискового (венчурного) капитала, обладающие умением находить идеи и "выращивать" компании, работающие в новых сферах.

15.5 Альтернативные исходы - дерево решений.

Для демонстрации данного метода оценки риска инвестиционного проекта воспользуемся следующим примером.

Рассматривается строительство завода по производству стеновых материалов в районе предполагаемой массовой застройки для переселенцев с севера. Субъект федерации, заинтересованный в притоке квалифицированной рабочей силы, отвел под строительство участок земли и заявил, что планирует провести по границе участка автомобильную дорогу, которая существенно облегчит сообщение с соседними областями.

На строительство завода выделено 50 млн. руб. Годовой объем продаж оценивается либо в 20 млн. руб., либо в 40 млн. руб., которым соответствуют вероятности 0,3 и 0,7. Продажи зависят от скорости притока переселенцев.

Фирма собирается построить завод за один год и эксплуатировать его 5 лет, после чего продать завод и выйти из бизнеса. Цена продаваемого завода зависит от того, будет или нет построена новая автомобильная дорога, и потому может колебаться от 10 млн. руб., если дорога не будет построена, до 30 млн. руб. в противном случае. Вероятности этих событий составляют соответственно 0,4 и

0,6. Варианты со строительством дороги представлены в первой графе таблицы 15.7 и показаны на рис. 15.2.

Таблица 15.7. Варианты строительства дороги

Дорога за 5 лет	Цена продаваемого завода, млн. руб.	Вероятности строительства дороги (p)	Продажи (млн. руб.) и их вероятности (p)	
			20; $p = 0,3$	40; $p = 0,7$
Построена	30	0,6	0,18	0,42
Не построена	10	0,4	0,12	0,28

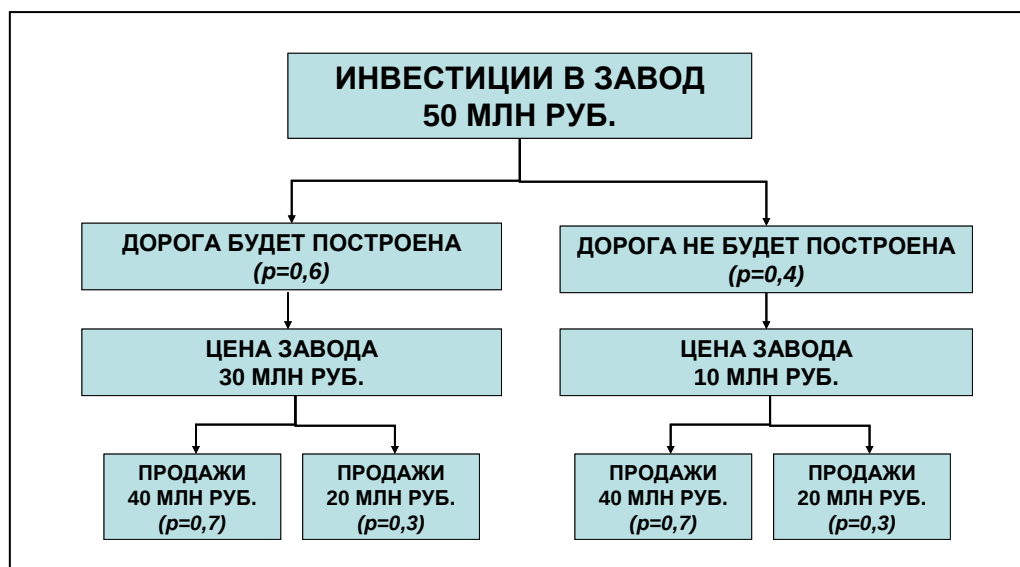


Рис. 15.2. Дерево решений.

Для приведения разновременных затрат используется коэффициент дисконтирования, равный 10%. Чистый приток средств (ЧП), равный сумме чистой прибыли и амортизации, определяется соотношением: половина от продаж минус пять:

$$\text{ЧП} = (\text{Продажи}/2) - 5,$$

где 5 - постоянные затраты.

В этой ситуации в качестве критерия для принятия решений следует выбрать чистый дисконтированный доход. Поскольку инвестиционный проект

завершается продажей завода, величина NPV является суммой двух дисконтированных к текущему моменту времени слагаемых - притоку средств от реализации продукции и выручки от продажи завода за вычетом капиталовложений в завод, т.е.

$$NPV = \sum \frac{\text{Чистая прибыль}_t + \text{Амортизация}_t}{(1+k)^t} + \frac{\text{Выручка от продажи завода}}{(1+k)^5} - \text{Инвестиции}$$

Инвестиции. Исходные данные для анализа сведены в две таблицы. В таблице 15.8 показан расчет валового дисконтированного дохода. В первой графе указаны годы реализации проекта. Во второй и третьей графах приведены дисконтированные значения валового дохода ($ВД$), рассчитанные по формуле $(\text{Продажи}/2-5)/1,1^t$ соответственно для продаж по 40 млн. руб. или 20 млн. руб. По строке "Итого" показаны суммарные значения за 5 лет.

Таблица 15.8 Расчет валового дисконтированного дохода, млн. руб.

Годы реализации проекта	Валовой доход дисконтированный	
	объем продаж 40 млн. руб.	объем продаж 20 млн. руб.
1-й	13,64	4,55
2-й	12,40	4,13
3-й	11,27	3,76
4-й	10,25	3,42
5-й	9,31	3,10
Итого	56,86	18,95

Следующий шаг расчетов представлен в таблице 15.9. При продаже завода через 5 лет за 30 млн. руб. или 10 млн. руб. его текущая приведенная стоимость составит соответственно $30/1,15 = 18,63$ млн. руб. или $10/1,15 = 6,21$ млн. руб. Так, значение NPV $(18,63 - 50) + 56,86 = 25,49$ млн.руб., т.е. к разности между приведенной к началу реализации проекта продажной ценой завода и инвестициями прибавляется приведенный доход от текущей деятельности.

Таблица 15.9. Расчет чистого дисконтированного дохода, млн. руб.

Цена завода		Инвестиции	Продажи 40		Продажи 20	
продажи	приведенная		Дисконтированный доход	NPV	Дисконтированный доход	всего
30	18,63	50	56,86	25,49	18,95	-12,42
10	6,21	50	56,86	13,07	18,95	-24,84

Вернемся к таблице 15.7 и перепишем в ее формате величины чистого дисконтированного дохода из таблицы 15.9, что позволит привязать к ним значения вероятностей из таблицы 15.7.

Таблица. 15.10. Варианты NPV, млн. руб.

	Объем продаж 40 млн. руб.; $p = 0,7$	Объем продаж 20 млн. руб.; $p = 0,3$
Дорога будет построена ($P = 0,6$)	25,49	-12,42
Дорога не будет построена ($P = 0,4$)	13,07	-24,84

На основе приведенных в таблице 15.9 данных определяется среднее по всем возможным вариантам значение NPV по проекту:

$$25,49 \times 0,42 + 13,07 \times 0,28 - 12,42 \times 0,18 - 24,84 \times 0,12 = 9,15.$$

Проведенный анализ показал, что проект в целом можно рассматривать как выигрышный. Его судьба по существу зависит от решения одного вопроса — строительства дороги. Понимая это, инвестор должен добиваться от местной администрации определенных гарантий строительства дороги, без которых проект лучше не начинать.

В рассматриваемой задаче вероятности *должен* определить сам инвестор. Он может пользоваться услугами любых консультантов, но в конечном счете последнее слово остается за ним.

15.6. Постадийная оценка рисков инвестиционного проекта

Постадийная оценка рисков основана на том, что сначала риски определяются для каждой стадии проекта отдельно, а затем находится суммарный риск по всему проекту. Все расчеты выполняются дважды: на момент составления проекта и после выявления наиболее "опасных" его направлений. В последнем случае разрабатывается перечень мер, реализация которых позволяет уменьшить степень риска.

По характеру воздействия риски можно разделять на простые и составные. *Составные* риски являются композицией простых.

Простые риски определяются полным перечнем непересекающихся событий, т.е. каждое из таких событий рассматривается как не зависящее от других. В связи с этим *первой* задачей постадийной оценки рисков является составление их исчерпывающего перечня.

Таблица 15.11 показывает построение композиции рисков. В ней простые риски разделены на три смысловые группы, например по трем стадиям реализации проекта: подготовительной, строительной, функционирования (эксплуатационной). Простые риски не пересекаются по стадиям реализации проекта и некоторые из них объединяются в составные.

Таблица 15.10. Риски простые и составные

Номера простых рисков	Стадии инвестиционного проекта	Номера составных рисков
С 1 по N	Подготовительная	1
С N+1 по N2	Строительная	2
С N2+1 по N3	Эксплуатационная	С 3 по L

Достоинство такого подхода заключается в том, что он допускает оценку некоторой системы рисков с их последующей (в случае необходимости) дезагрегацией.

Второй задачей является определение удельного веса каждого риска во всей их совокупности. Введем следующие обозначения. Пусть: k — число групп приоритетов, если простые риски разделяются по степени их влияния на исход проекта; N_j — простые риски, входящие в группу приоритетов j ($j = 1, 2, \dots, k$); w_j — вес риска приоритета j .

Тогда выражение:

$$\sum w_j N_j = 1 \quad (15.1)$$

означает, что сумма всех рисков по всем приоритетам равна единице и относится к исчерпывающему перечню рисков, т.е. состав простых рисков, входящих в любую из групп приоритетов, в принципе, не может быть дополнен.

Из этого вытекает, в частности, необходимость специального изучения рисков с целью создания их каталогов, которые должны быть тщательно проанализированы при подготовке проектов. Постаудит реализованных инвестиционных проектов является ценным источником информации для этих целей. Пока известны лишь отдельные работы на эту тему. Составить исчерпывающий перечень рисков — дело более чем сложное. По этой причине прагматичное решение может состоять в том, чтобы вменить перечню событий, описывающих ход создания и реализации проекта, определенную вероятность успешной реализации проекта, например 90%. При этом под успешной реализацией проекта имеет смысл понимать получение того дохода в реальном выражении, который предусмотрен в бизнес-плане. В таком случае появляется возможность пополнять составленный перечень событий, одновременно повышая вероятность успешной реализации проекта.

Общий итог проведенного анализа состоит в том, что в правой части равенства (15-1) должна стоять не единица, а некоторая меньшая величина A , оценка которой должна быть связана с составлением перечня событий, определяющих ход успешной реализации проекта, т.е.

$$\sum w_j N_j = A < 1 \quad (15-2)$$

Принципиальное значение для расчетов имеет предполагаемое отношение веса простого риска первого приоритета к весу простого риска последнего приоритета, т.е. $W_1/W_k=f$. Оценка соотношения f основана на способности экспертов ранжировать риски по важности, что отражено в их разделении на приоритеты. Поскольку отношение $W_1/W_k = f$ задает соотношения между весами рисков, относящихся к "крайним" приоритетам, то в том случае, когда число приоритетов больше двух, возникает задача нахождения веса простого риска для "промежуточных" приоритетов. Решение этой задачи можно существенно облегчить, предположив, что веса "крайних" рисков являются первым и последним членами прогрессии.

При использовании в качестве модели арифметической прогрессии расстояния между соседними точками (весами) остаются одними и теми же, т.е. веса, соответствующие соседним приоритетам, отличаются на одну и ту же величину. Такие точки принято называть *эквидистантными*. При использовании геометрической прогрессии веса, соответствующие соседним приоритетам, отличаются друг от друга в одинаковое число раз, т.е. эквидистантными относительно приоритетов являются уже логарифмы весов.

Предположим, что арифметическая прогрессия является моделью процесса. Тогда из условия $w_1 = fw_k$ разность прогрессии определяется, как:

$$\frac{(w_1 - w_k)}{(k - 1)} = \frac{w_k (f - 1)}{(k - 1)} \quad (15-3)$$

Используя найденное значение разности прогрессии для любого веса j ($j=1,2, \dots, k$), можно записать

$$w_j = w_k + w_k \frac{f - 1}{k - 1} (k - j) = w_k \left\{ 1 + \frac{f - 1}{k - 1} (k - j) \right\} \quad (15-4)$$

Подставив (15-4) в (15-2), получим:

$$A = w_k \sum_j \left\{ 1 + \frac{f - 1}{k - 1} (k - j) \right\} N_j = w_k \left\{ \sum N_j + \frac{f - 1}{k - 1} \sum (k N_j - j N_j) \right\} =$$

$$=w_k \left\{ \sum N_j + \frac{f-1}{k-1} (k \sum N_j - \sum jN_j) \right\},$$

откуда находится значение наименьшего веса w_k :

$$w_k = \frac{A}{\sum N_j + \frac{f-1}{k-1} (k \sum N_j - \sum jN_j)} \quad (15-5)$$

Третьей задачей постадийной оценки рисков является оценка вероятностей срыва для событий, определяющих реализацию проекта. Сугубо индивидуальный характер инвестиционного проекта предопределяет то обстоятельство, что по существу единственно возможным способом оценки значений рисков является использование мнений экспертов.

Каждому независимому эксперту предоставляется перечень событий, наступление которых препятствует нормальной реализации проекта. Перечень таких событий составляется разработчиками проекта. Экспертам предлагается выразить свое понимание реализуемости проекта, руководствуясь следующей системой оценок:

- 0 — событие почти наверняка не произойдет;
- 1 — событие, скорее всего, не произойдет;
- 2 — наступление и отсутствие события равновероятны;
- 3 — событие, скорее всего, наступит;
- 4 — событие почти наверняка наступит.

Удобство такого выражения мнений экспертов состоит в том, что с этими оценками (как бы забыв об их качественной природе) можно работать как с числами. Это обстоятельство позволяет построить достаточно элегантную схему оценки рисков.

Наличие хотя бы трех экспертов уже позволяет посмотреть на результаты их работы с точки зрения непротиворечивости выданной ими информации, что по умолчанию предполагает отбрасывание "выпадающего" мнения. В принципе такое решение опасно, особенно если дело касается проектов, содержащих

нестандартные решения. К сожалению, таких проектов мало, а кроме того, они и рассматриваются несколько иначе.

Для взаимной оценки экспертов можно использовать следующее правило:

$$\max|a-b| \leq 2, \quad (15-6)$$

где a и b — векторы оценок экспертов A и B , составленные по приведенной ранее шкале. Очевидно, что количество таких пар равно числу сочетаний из числа экспертов по два. Правило означает, что допустимый модуль разницы между оценками двух экспертов по любому фактору не должен превышать 2. Понятно, что допустимый предел (в данном примере 2) задается перед началом работы как исходное условие. Чем больше это число (сравнение в (15-6) приводится по модулю, т.е. знак (плюс или минус) не учитывается), тем либеральнее требования к согласованности мнений экспертов. Это правило направлено на устранение недопустимых различий в оценках экспертами вероятности наступления отдельного риска.

Мнение эксперта, выпадающее при сопоставлении с мнениями других экспертов, исключается из дальнейшей работы и откладывается для последующего анализа, с тем чтобы выяснить, почему данный эксперт пришел к столь резко отличающимся от других выводам.

Пример. Для иллюстрации метода воспользуемся приведенным выше примером, несколько модифицировав его.

Итак, рассматривается строительство завода по производству стеновых материалов в районе предполагаемого массового жилищного строительства для переселенцев с Севера. Субъект федерации, заинтересованный в притоке квалифицированной рабочей силы, отвел под строительство участок земли и заявил, что планирует провести по границе участка автомобильную магистраль, которая существенно облегчит сообщение с соседними областями. Для оценки вероятности рисков приглашены три эксперта: президент акционерного общества — инициатор проекта (Θ_1), представитель местной администрации (Θ_2) и независимый эксперт (Θ_3).

В таблице 15.11 приведены первоначальные оценки экспертов. В тех случаях, когда мнения экспертов не удовлетворяют правилу (15-6), в квадратных скобках показаны уточненные значения частот. Логика расчета уточненных значений приводится ниже. На основании трех оценок рассчитана средняя,

которая используется в последующих расчётах. В последней графе таблицы приведены оценки весов, показывающих то влияние, которое срыв события (вероятность этого обстоятельства оценивалась экспертами) окажет на срыв всего проекта.

Определение приоритетов прямо связано с социально-экономической ситуацией в стране и районе размещения предприятия.

Наличие строительной базы является обязательным для подготовительной стадии, поскольку избавляет от дополнительных затрат. Кроме приведенных в таблице 15.11, к числу рисков, которые важно учитывать при оценке подготовительной стадии, относятся такие, как удаленность от транспортных узлов, доступность альтернативных источников сырья и материалов, подготовка необходимых документов, организация финансирования, формирование администрации, создание дилерской сети, центров ремонта и обслуживания (для техники). Однако эти простые риски имеет смысл включать в расчет в том случае, если их оценка может быть неоднозначной или если сравниваются несколько вариантов решений. В данном же случае в силу очевидности оценки и простоты проекта другие риски не включены в расчет.

Наибольшее расхождение во мнениях экспертов на строительной стадии проявилось в отношении платежеспособности заказчика. Самым пессимистичным оказался независимый эксперт (Θ_3), а самым оптимистичным — представитель инвестора (Θ_1): берясь за дело, он уверен, что его не сорвет. Их оценки субъективно отражают занимаемое экспертами положение.

На эксплуатационной стадии застройщик опасается, что идея увеличить производство этого же товара придет в голову и руководителям других акционерных обществ. В таком случае эффективность проекта окажется проблематичной. Оптимизм представителя администрации (Θ_1) основан на заинтересованности в максимально возможном привлечении капитала в область с целью создания новых рабочих мест и дополнительных поступлений платежей в местный бюджет. Учитывая хлопоты с изысканием необходимых средств, независимый эксперт считает, что существуют примерно равные шансы строить и не строить завод.

Таблица 15.12. Постадийная оценка рисков экспертами

Простые риски	Эксперты	Средняя	Приоритет
---------------	----------	---------	-----------

				оценка V1	
	Э1	Э2	Э3		
Подготовительная стадия					
1. Удаленность от инженерных сетей	1	0	1	0,67	3
2. Отношение местных властей	1	0	2	1	1
3. Необходимость создания строительной базы*	0	0	0	0	3
* Отпадает, когда подрядчик есть на месте					
Строительная стадия					
1. Срыв платежей заказчиком	0	1	2	1	1
2. Непредвиденные затраты, в том числе из-за инфляции	3	3	4	3,33	1
3. Недостатки проектно-изыскательских работ	2	3	3	2,67	3
4. Несвоевременная поставка комплектующих	2	2	2	2	3
5. Несвоевременная подготовка ИТР и рабочих	0	0	0	0	2
6. Недобросовестность подрядчика	3	1	2	2	3
Эксплуатационная стадия					
1. Финансово-экономические риски					
1.1. Неустойчивость	1	1	2	1,33	3

спроса					
1.2. Появление альтернативного продукта	3	1	2	2	3
1.3. Снижение цен конкурентами	3	2	1	2	3
1.4. Увеличение производства у конкурентов	1	0	0	0,33	3
1.5. Рост налогов	1	1	2	1,33	3
1.6. Неплатежеспособность потребителей	1	0	0	0,33	1
1.7. Рост цен на сырье, материалы, перевозки	4	3	4	3,67	3
1.8. Зависимость от поставщиков	1	0	1	0,67	3
1.9. Недостаток оборотных средств	4	4	4	4	1
2. Социальные риски					
2.1. Трудность с набором квалифицированной рабочей силы	0	0	1	0,33	3
2.2. Угроза забастовки	4	3	3	3,33	1
2.3. Недоброжелательное отношение местных властей	2	0	4[2]	2 [1,33]	3
2.4. Недостаточный уровень зарплат	3	4	2	3	2
2.5. Квалификация кадров	1	1	2	1,33	3
3. Технические риски					
3.1. Нестабильность качества сырья и материалов	1	0	1	0,67	3

3.2. Новизна технологий	2	1	2	1,67	3
3.3. Недостаточная надежность технологий	3	2	3	2,67	3
3.4. Отсутствие резерва мощности	1	0	0	0,33	3
4. Экологические риски					
4.1. Повышенный шум	2	3	2	2,33	3
4.2. Вредность производства	0	1	0	0,33	3

По социальным рискам, связанным с отношением к проекту местных властей, различие мнений обусловлено тем, что представитель администрации свою оценку мотивирует полезностью предприятия для района. Это, несомненно, так. Однако, несомненно и другое: до сих пор не искоренено чувство некоторого недоверия к власти, в которой всегда видели начальство, а не слугу общества. По этой причине независимый эксперт первоначально дал негативную оценку. Это обстоятельство побудило двух других экспертов рассмотреть возможную ситуацию более внимательно, что и определило их более высокую оценку рисков. Но доводы представителя администрации убедили независимого эксперта снизить оценку значения риска до 2 (как показано в квадратных скобках).

Близость оценок технических рисков, сделанных экспертами, исключает необходимость их последующей корректировки.

Оценивая экологические риски, все эксперты отметили, что повышенный шум связан с работой механических систем и с автомобильным транспортом, обеспечивающим завоз материалов и вывоз готовой продукции. Именно по этой причине эксперт из местной администрации считает производство способным приносить вред.

Общее распределение приоритетов по фазам проекта показано в таблице 15.13.

Таблица 15.13. Распределение приоритетов по стадиям проекта

Стадии проекта	Приоритеты N_j		
	$j=1$	$j = 2$	$j=3$
Подготовительная стадия	1	0	2
Строительная стадия	2	1	3
Эксплуатационная стадия:			
• финансово-экономические риски	2	0	7
• социальные риски	1	1	3
• технические риски	0	0	4
• экологические риски	0	0	2
Итого	6	2	21

Предположим, что в рассматриваемом примере первый приоритет признается в 10 раз более важным, чем последний, третий ($f=10$). Число приоритетов k равно 3. Тогда, подставляя данные примера в формулу (15.5) и полагая, что $A = 0,92$, т.е. перечень событий, приведенный в таблице 15.11, определяет успешную реализацию проекта с вероятностью в 92%, получаем следующие значения весов для композиций однородных рисков:

$$w_3 = \frac{0,92}{(6 + 2 + 21) + \frac{10-1}{3-1}(3 \times (6 + 2 + 21) - (1 \times 6 + 2 \times 2 + 3 \times 21))} =$$

$$= \frac{0,92}{29 + 4,5(87 - 73)} = 0,01.$$

Тогда остальные веса определяются следующим образом:

$$w_1 = 0,01 \times 10 = 0,10 \text{ (по условию он в 10 раз больше);}$$

$$w_2 = 0,01 \times (1 + (9 : 2) \times 1) = 0,055 \text{ (находится по формуле (15.4)).}$$

Используем полученные значения для расчета риска по стадиям инвестиционного проекта. Логика расчета ясна из таблицы 15.14, преобразованной из таблицы 15.13.

Таблица 15.14. Постадийный расчет рисков

Простые риски	Средняя оценка	Приоритет	Вес риска приоритета	P_i

	V_i		w_i	
Подготовительная стадия				
1. Удаленность от инженерных сетей	0,67	3	0,01	0,0067
2. Отношение местных властей	1	1	0,1	0,1
3. Необходимость создания строительной базы	0	3	0,01	0
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,1067
Строительная стадия				
1. Платежеспособность заказчика	1	1	0,1	0,1
2. Непредвиденные затраты, в том числе из-за инфляции	3,33	1	0,1	0,333
3. Недостатки проектно-изыскательских работ	2,67	3	0,01	0,0267
4. Несвоевременная поставка комплектующих	2	3	0,01	0,02
5. Несвоевременная подготовка ИТР и рабочих	0	2	0,055	0
6. Недобросовестность подрядчика	2	3	0,01	0,02
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,4997
Эксплуатационная стадия				
1. Финансово-экономические риски				
1.1. Неустойчивость спроса	1,33	3	0,01	0,0133
1.2. Появление	2	3	0,01	0,02

альтернативного продукта				
1.3. Снижение цен конкурентами	2	3	0,01	0,02
1.4. Увеличение производства у конкурентов	0,33	3	0,01	0,0033
1.5. Рост налогов	1,33	3	0,01	0,0133
1.6. Неплатежеспособность потребителей	0,33	1	0,1	0,033
1.7. Рост цен на сырье, материалы, перевозки	3,67	3	0,01	0,0367
1.8. Зависимость от поставщиков	0,67	3	0,01	0,0067
1.9. Недостаток оборотных средств	4	1	0,1	0,4
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,5279
2. Социальные риски				
2.1. Трудность с набором квалифицированной рабочей силы	0,33	3	0,01	0,0033
2.2. Угроза забастовки	3,33	1	0,1	0,333
2.3. Недоброжелательное отношение местных властей	1,33	3	0,01	0,0133
2.4. Недостаточный уровень зарплаты	3	2	0,055	0,165
2.5. Квалификация кадров	1,33	3	0,01	0,0133
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,5413
3. Технические риски				

3.1. Нестабильность качества сырья и материалов	0,67	3	0,01	0,0067
3.2. Новизна технологии	1,67	3	0,01	0,0167
3.3. Недостаточная надежность технологии	2,67	3	0,01	0,0267
3.4. Отсутствие резерва мощности	0,33	3	0,01	0,0033
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,0534
4. Экологические риски				
4.1. Повышенный шум	2,33	3	0,01	0,0233
4.2. Вредность производства	0,33	3	0,01	0,0033
<i>Средняя оценка</i>	—	—	—	0,0266

Риск срыва проекта на подготовительной стадии невелик и практически полностью определяется отношением местных властей.

Средняя оценка риска на строительной стадии мала — всего 0,5, что вряд ли вызовет удивление применительно к рассматриваемому примеру. Напомним, что по сформулированному ранее условию оценка 0 дается в предположении того, что событие почти наверняка не произойдет, а 1, что оно скорее всего не произойдет. По этой причине средняя оценка 0,5 для строительной стадии означает, что опасаться за срыв проекта из-за строительства серьезно не приходится. Наибольшую опасность представляют непредвиденные затраты, обусловленные инфляцией, в связи с которыми может снизиться общая рентабельность проекта. Обратим внимание на то, что один из простых рисков — несвоевременная подготовка ИТР и рабочих — признан экспертами несущественным. Все они выразили уверенность в том, что вероятность этого риска равна нулю.

Основную опасность на стадии функционирования проекта среди финансово-экономических рисков представляет недостаток оборотных средств. За ним следуют опасности роста цен на сырье, материалы и перевозки, неплатежеспособности потребителей, появления альтернативного продукта и снижения цен конкурентами.

Наиболее значимым среди социальных рисков является угроза забастовки.

Срыв проекта по причине технических рисков представляется маловероятным, а наибольших неприятностей следует ожидать от недостаточной надежности технологии и ее новизны. Как и предполагалось, строительство рассматриваемого предприятия не должно породить серьезных экологических проблем.

Рассчитанные риски сведены в таблицу 15.15.

Таблица 15.15. Риски проекта

Стадии проекта	Риски
Подготовительная стадия	0,1067
Строительная стадия	0,4997
Эксплуатационная стадия:	1,1676
финансово-экономические	0,5463
риски	
социальные риски	0,5279
технические риски	0,0534
экологические риски	0,0266
<i>Всего</i>	1, 7606

Итоговая оценка рисков для инвестиционного проекта 1,7606 близка к двум, которые определены как "реализация и срыв события равновероятны", в связи с чем проект никак нельзя отнести к числу заманчивых. Однако и плохим его назвать нельзя. Для того чтобы принять решение о целесообразности его реализации, важно выяснить основные слагаемые риска и способы их нейтрализации.

Для этого выберем все события, которые могут оказать наибольшее влияние на срыв проекта. К их числу, как мы выяснили, относятся: на строительной стадии — непредвиденные затраты, в том числе из-за инфляции; на эксплуатационной стадии — недостаток оборотных средств (из группы финансово-экономических рисков) и угроза забастовки (из группы социальных рисков).

Таблица 15.16. Основные риски проекта

Простые риски	Предполагаемая вероятность p_i
Непредвиденные затраты, в том числе из-за инфляции	0,333
Недостаток оборотных средств	0,4
Угроза забастовки	0,333
<i>Итого</i>	<i>1,066</i>

Таким образом, на три события, приведенные в таблице 15.15, из 29 рассмотренных событий, приходится больше половины всех рисков проекта. Отсюда ясно, что существенно понизить риск срыва проекта в первую очередь должно резкое ослабление инфляции, поскольку она влияет и на недостаток оборотных средств. Снижение инфляции будет благоприятствовать и общему улучшению бизнеса, что, в свою очередь, должно снизить угрозу возникновения забастовок.

15.7 Вариация параметров

По определению, доход от инвестиционного проекта в каждом периоде времени (как правило, это год) равен разности между притоками и оттоками наличности (cash flow). При расчете этих показателей на перспективу всегда объективно существует неопределенность в отношении их будущих значений.

В таблице 15.16 представлен пример расчета параметров инвестиционного проекта на основе использования вариации параметров. Этот метод может применяться как для отдельных параметров (как правило, наиболее крупных с точки зрения их влияния на притоки и оттоки наличности), так и для всей совокупности показателей, когда, кроме оценок значений параметров, можно еще определить диапазон, в котором значения параметров могут варьировать, (т.е. их "вилку").

В первом случае, например, удваивается значение соответствующего параметра и вычисляется, насколько изменится значение чистого дисконтированного дохода (NPV). К числу важных относят те параметры, удвоение которых, например, увеличивает исходное значение NPV более чем на 10%. Выделение таких параметров важно для того, чтобы в процессе управления проектом активно противодействовать изменениям в неблагоприятную сторону.

Второй подход отличается от описанного выше тем, что в нем рассматривается воздействие на *NPV* не изолированного изменения каждого отдельного параметра (как в случае удвоения налогов, включаемых в налоговые вычеты), а сразу всех включенных в расчет параметров. Это позволяет выделить направления неблагоприятного развития событий, с тем чтобы постараться этого не допустить, а если это по разным причинам сделать невозможно, то закрыть проект с минимальными потерями для всех его участников.

В приводимом ниже примере предполагается, что условия реализации инвестиционного проекта по годам не меняются, так что текущая ситуация описывается показателями, приведенными в графе "Средняя", однако текущая конъюнктура может влиять на отдельные параметры.

Покажем технику расчета на следующем примере (см. табл. 15.17).

Для измерения разброса данных обычно используется среднее квадратическое отклонение, которое рассчитывается достаточно просто, но в нашем случае это будет грубой оценкой для дисперсии, поскольку заданы всего две "крайние" точки — максимум и минимум. По этой причине лучше воспользоваться применяемым в статистической практике правилом "трех сигм", суть которого сводится к тому, что подавляющее большинство значений лежит по обе стороны от средней арифметической на расстоянии трех средних квадратических отклонений.

Именно шестая часть разницы между максимумом и минимумом взята в качестве оценки среднего квадратического и обозначена в таблице как "сигма". Курсивом выделены варьируемые параметры, а остальные определяются методом прямого счета.

Таблица 15.17. Исходные данные для примера

№ п/п	Показатели	Средняя	Максимум	Минимум	Сигма	Расчет показателей
1	Доход	1,25	1,50	1,00	0,083	[1]
2	Цены	11	12	10	0,333	[2]
3	<i>Емкость рынка</i>	—	<i>112,00</i>	<i>80,00</i>	—	[3]
4	<i>Доля на рынке</i>	<i>0,015</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,0017</i>	[4]

5	<i>Выручка</i>	—	26,88	8,00	—	[5]=[4]x[3]x[2]
	Расходы:					
6	<i>Переменные</i>	—	—	—	—	[6]
7	на единицу	0,68	0,71	0,65	0,01	[7]
	Продукции					
8	на весь объем	—	19,08	5,20	—	[8]=[7]x[5]
9	<i>Постоянные</i>	3,03	3,06	3,00	0,010	[9]
10	<i>Накладные</i>	1,250	1,50	1,0	0,083	[10]
11	<i>Расходы</i>	—	23,64	9,2	—	[11]
	всего					= [8]+[9]+[10]
12	Прибыль	—	3,24	-1,2	—	[12]=[5]-[11]

Наиболее подвижным параметром является доля фирмы на рынке, которая может изменяться в диапазоне от 1 до 2%. Емкость рынка (в физическом выражении) зависит от доходов и цен. Предполагается, что доходы могут отличаться в 1,5 раза, тогда как изменение цен ограничено диапазоном в 20%. Колебания объемов по элементам затрат связаны с их характером. Наиболее сильно (почти в 2 раза) изменяются переменные затраты, поскольку их общий объем зависит от объема производства. В расчете на единицу продукции они, наоборот, почти не меняются.

В таблице 15.16, как было указано, приведены средняя арифметическая и средняя квадратическая (сигма), используемые для статистического моделирования значений одноименных показателей.

В таблице 15.17 показаны 20 вариантов расчета по одной и той же схеме. Расположены они по мере убывания прибыли (средние значения). Статистические характеристики случайных величин (в таблице 15.16 они выделены курсивом) подставлены в датчик случайных чисел. В таблице 15.17 приняты следующие обозначения: *L* — логарифмически нормальное распределение; *N* — нормальное распределение; П — прямой счет. Емкость рынка рассчитана по функции спроса, за базу в которой взято ее минимальное значение (80 — из таблицы 15.16), и потому темп прироста в любом варианте рассчитывается по отношению к нему. Эластичность спроса по доходу принята равной 2, а эластичность спроса по цене равной —3.

Между таблицами 15.16 и 15.17 имеется следующее соответствие: показатели, расположенные по строкам в таблице 15.16, в таблице 15.17 даны по графам.

Числа в каждой графе таблицы 15.17 являются либо случайными числами, либо результатами прямого счета по соответствующей модели. Эта таблица является итоговой, в ней все 20 значений отсортированы по убыванию прибыли. Ей предшествует разработочная таблица (не приводится), в которой значения показателей, выделенных курсивом в таблице 15.16, определяются датчиком случайных чисел, а значения остальных показателей — прямым счетом.

Числа в графах 1, 4, 8 и 9 являются случайными логарифмически нормально распределенными величинами (обозначено L). Числа во 2 и 6 графах являются случайными нормально распределенными величинами (обозначено N).

Числа в графах 3, 5, 7 и 10 получены методом прямого счета (обозначено Π) по следующим формулам:

- *емкость рынка* — значения определяются по функции спроса (в квадратных скобках — номера граф из таблицы 15.17):

$[3] = 80 \times \{2 \times ([1]/1 - 1) - 3 \times ([2]/10 - 1) + 1\}$, где 80 — минимальная емкость внутреннего рынка (см. табл. 15.16); 2 — эластичность спроса по доходу, минимальное значение которого равно 1 (см. табл. 15.16); -3 — эластичность спроса по цене, минимальное значение которой равно 10 (табл. 15.16).

Для первой строки таблицы 15.17 имеем $80\{2 \times (1,32/1-1) - 3(11,01/10--1) + 1\} = 106,96$;

- *выручка фирмы* определена как произведение доли компании на рынке [4], которая задается датчиком случайных чисел, на величину спроса (принимается равной емкости рынка [3]) и цен [2], т.е. $[5] = [2] \times [3] \times [4]$ или для первой строки $11,01 \times 106,96 \times 1,74 = 20,49$;

- *переменные расходы* определены как произведение нормы [6] на выручку [5]. Для первой строки $20,49 \times 0,69 = 14,14$;

- *прибыль фирмы* — значения определены как разность между выручкой [5] и всеми затратами (графы 7, 8 и 9):

$[10] = [5] - ([7] + [8] + [9])$. Для первой строки $20,49 - (14,14 + 3,03 + 1,14) = 2,18$. Для удобства чтения все числа округлены до двух знаков после запятой. По этой причине в каждом столбце много повторяющихся чисел.

Таблица 15.18. Моделирование положения фирмы на рынке

№ п/п	Доход	Цена	Емкость рынка	Доля фирм ы на рын- ке, %	Вы руч- ка	Перемен ные расходы		Посто- янные расхо- ды	Нак- лад- ные расхо- ды	При- быль
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
	L	N	П	L	П	N	П	L	L	П
1	1,32	11,01	106,96	1,74	20, 49	0,6 9	14,1 4	3,03	1,14	2,18
2	1,27	11,03	98,48	1,52	16, 51	0,6 7	11,0 6	3,02	1,06	1,37
3	1,33	10,99	109,04	1,37	16, 42	0,6 7	11,0 0	3,03	1,09	1,30
4	1,25	10,99	96,24	1,51	15, 97	0,6 7	10,7 0	3,03	1,05	1,19
5	1,22	11,02	90,72	1,56	15, 59	0,6 6	10,2 9	3,03	1,14	1,13
6	1,32	11,01	106,96	1,40	16, 49	0,6 8	11,2 1	3,03	1,14	1,11
7	1,17	10,99	83,44	1,76	16, 14	0,6 8	10,9 7	3,02	1,10	1,05
8	1,25	10,95	97,20	1,51	16, 07	0,6 8	10,9 3	3,04	1,07	1,03
9	1,22	10,99	91,44	1,59	15, 98	0,6 8	10,8 7	3,03	1,06	1,02
10	1,27	11,00	99,20	1,46	15, 93	0,6 8	10,8 3	3,03	1,13	0,94
11	1,22	11,02	90,72	1,53	15, 29	0,6 8	10,4 0	3,05	1,04	0,80
12	1,22	10,99	91,44	1,54	15, 47	0,6 8	10,5 2	3,03	1,16	0,76
13	1,25	10,97	96,72	1,38	14,	0,6	9,95	3,03	1,03	0,63

14	1,24	10,98	94,88	1,33	64,85	8,8	9,42	3,03	1,08	0,32
15	1,20	10,88	90,88	1,46	14,44	0,7	10,1	3,03	1,07	0,23
16	1,20	11,02	87,52	1,38	13,31	0,6	8,92	3,02	1,15	0,22
17	1,14	10,99	78,64	1,52	13,14	0,6	8,93	3,03	1,10	0,08
18	1,16	11,05	80,40	1,44	12,79	0,6	8,80	3,02	1,04	-0,07
19	1,14	10,97	79,12	1,43	12,41	0,6	8,44	3,03	1,15	-0,21
20	1,23	10,99	93,04	1,05	10,74	0,6	7,09	3,03	1,09	-0,47

Подведем итоги.

Рассматриваемый проект можно отнести к числу удачных, поскольку только в 3 из 20 вариантов его реализации выявилась возможность появления убытков. Хотя значения прибыли определяются прямым счетом, для содержательных выводов важно, совокупность каких условий приводит к тому, что проект вместо прибыли может принести убытки. Наиболее характерным для такой ситуации является сочетание низких доходов населения и малой доли фирмы на рынке.

Среднее значение прибыли по 20 вариантам — 0,73. Анализ прибыли показывает, что большинство ее значений лежит в интервале от 1,0 до 1,3, на что и целесообразно ориентироваться. Это обстоятельство подчеркивает привлекательность проекта, которая совсем не очевидна из исходных данных, приведенных в таблице 15.17, где ее наименьшее значение равно —1,2.

15.7 Профилактика рисков

Профилактика рисков предполагает в качестве первого шага выявление наиболее значимых рисков. Рассмотренные в данной главе методы позволяют решить следующие задачи оценки рисков инвестиционного проекта.

- Поправки на риск дают возможность сопоставить имеющиеся направления инвестиций с точки зрения максимизации ожидаемого (с учетом риска) дохода. Этот метод применяется на самых первых этапах обоснования инвестиций и применительно к конкретному проекту может показать, что он не хуже доступных альтернатив. В таком качестве расчет выступает как своеобразная подсказка потенциальному инвестору: "Вряд ли вы найдете более выгодный проект для своих инвестиций". Непосредственно для профилактики рисков метод неприменим.

- Дерево решений — хороший метод для прояснения наиболее уязвимых мест с точки зрения потенциальной эффективности проекта. Чаще всего опасность для проекта заключается в том, что решение о его реализации принимается в предположении о наступлении некоторых события. Типичный пример — покупка земельного участка под застройку на противоположном от города берегу реки, через которую нет моста. Строительство моста резко повысит стоимость такого участка. В подобном случае для инвестора принципиально важно не защищаться от возможного наступления неблагоприятного для него события, а добиваться наступления благоприятного.

- Постадийная оценка рисков хороша, прежде всего, четкой локализацией наиболее уязвимых мест на жизненном цикле проекта, что позволяет инвестору заранее продумать глубоко эшелонированную оборону от той или иной возможной напасти. Один из существенных элементов такой обороны — страхование рисков.

- Вариация параметров позволяет осмыслить размер' ущерба (убыток вместо прибыли), который может возникнуть при неблагоприятном стечении обстоятельств. Здесь сначала получается результат, который затем необходимо привязать к событиям, способным привести к его наступлению. В известном смысле этот подход исходит из логики, противоположной используемой при постадийной оценке рисков.

После того как выявлены наиболее значимые риски, необходимо выписать их в таблицу, аналогичную рассмотренной нами таблице 15.13. Затем надо подумать о мерах, которые будут предприняты для уменьшения рисков.

К стандартному набору мероприятий по уменьшению рисков относятся следующие.

1. *Распределение риска между всеми участниками проекта.* В российской действительности это, прежде всего, касается как администрации населенного

пункта, в котором расположено предприятие, так и администрации субъекта федерации.

Суть проблемы состоит в том, что отношения предприятия с властями отнюдь не ограничиваются внесением платежей в бюджет и получением необходимых разрешений и лицензий. Как правило, предприятия по месту расположения оказывают, как теперь говорят, спонсорскую помощь учреждениям социальной сферы, культуре и спорту. Не секрет, что власти находят различные способы "убедить" предприятия оказывать нужную администрации "помощь" сверх предела, установленного, например, расходами на благотворительность, наличие которых предполагает льготы по налогу на прибыль.

По этой причине принципиально важно заранее оговорить с местными властями все более или менее существенные аспекты взаимодействия. Публикация в журнале "Эксперт" инвестиционного рейтинга регионов позволяет заранее выбрать районы, в которые, менее всего, стоит идти.

Другим важным направлением работы по снижению риска путем разделения ответственности являются такие договоры с партнерами по бизнесу, которые предусматривают серьезную ответственность за невыполнение договорных обязательств.

2. Страхование как классический способ защиты от рисков. При выборе страховой компании важно обратить внимание на следующую информацию.

2.1. Известность компании тем людям, которым вы доверяете. При этом под известностью понимается реальный опыт работы с этой компанией.

2.2. Открытость компании. В принципе, вам должны предложить пакет документов (лицензию; устав, учредительный договор; годовой бухгалтерский баланс с приложениями, заключения аудиторов; образцы договоров страхования). Если же существует хотя бы малейший намек на проблемы с получением указанной информации, то лучше с такой компаний дел не иметь.

2.3. Наличие у компании перестраховочной защиты. Это крайне важно потому, что в противном случае банкротство страховой компании (или страхового брокера) лишит вас защиты.

2.4. Объем и структура страховых резервов. Не секрет, что, по крайней мере, у части страховых компаний значительная доля страховых резервов вложена в недвижимость, ликвидность которой оставляет желать лучшего.

2.5. Кому страховая компания реально выплачивала деньги, например, за последние шесть месяцев.

2.6. Отсутствие информации о замешанности страховой компаний в скандалах.

3. Резервирование средств для осуществления немедленных платежей.

Суть проблемы состоит в том, что ни один даже предельно детально разработанный план не способен защитить от неожиданностей. Наиболее действенным средством для преодоления неожиданных обстоятельств является возможность немедленно заплатить. Эти средства лучше всего держать в высоколиквидных ценных бумагах, причем процедура их использования должна быть максимально упрощена.

Профилактика рисков в любом случае начинается с продумывания будущего бизнеса и по возможности всех связанных с ним аспектов. Кроме того, важно заранее отметить рубежи промежуточного финиша, по прохождении которых в случае необходимости потребуются внести коррективы в намеченный план действий, с тем чтобы снизить возможные потери.

Краткое содержание главы

В реальной жизни процессы протекают в условиях неопределённости, которая порождает риски. Учёт рисков осуществляется на всех стадиях разработки инвестиционного проекта. Выявление рисков направлено на их ослабление через создание системы запасов и страхование.

Контрольные вопросы.

15-1. Влияние роста неопределённости на доходность инвестиционного проекта проявляется в том, что:

- а) требование к доходности повышается;
- б) требование к доходности не меняется;
- в) требование к доходности понижается.

15-2. Под риском инвестиционного проекта понимается:

- а) возможность возникновения условий, приводящих к получению убытка по инвестициям;
- б) возможность возникновения условий, приводящих к утере

собственности, созданной в результате инвестиций;

в) возможность возникновения условий, приводящих к негативным последствиям хотя бы для одного из участников инвестиционного проекта;

г) возможность возникновения условий, приводящих к невозможности завершения инвестиционного проекта.

15-3. Точкой безубыточности называется такой объем производства, при котором:

а) производство перестаёт быть убыточным;

б) производство приносит прибыль;

в) производство позволяет расплатиться с кредиторами;

г) производство позволяет компании выплачивать дивиденды.

15-4. Постадийная оценка рисков применяется:

а) для интегральной оценки общего уровня риска по инвестиционному проекту;

б) для оценки срыва по отдельным стадиям реализации инвестиционного проекта - при известных вероятностях их исхода;

в) для оценки срыва инвестиционного проекта по отдельным стадиям его реализации с оценкой экспертами еще и вероятностей исхода;

г) для оценки рациональности программы страховой защиты по проекту.