

Глава 5

ВЫБОР В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Содержание главы:

- 5.1. Что такое риск.
- 5.2. Отношение к риску.
- 5.3. Снижение риска.
- 5.4. Спрос на рискованные активы.

До сих пор мы предполагали, что цены, доходы и другие переменные известны наверняка. Однако часто проблемы выбора, с которыми сталкиваются потребители, отличаются значительной неопределенностью. Большинство людей, например, занимают деньги на крупные покупки, например, на дом или учебу в колледже, и планируют выплатить их из будущих доходов. Но для большинства из нас будущие доходы связаны с неопределенностью. Наши заработки могут расти или снижаться; мы можем подниматься по служебной лестнице, опускаться или вообще потерять работу. А если мы откладываем покупку дома или оплату образования, то увеличивается риск повышения цен, которое сделает такие покупки менее доступными. Как нам учесть все эти неопределенности при принятии важных потребительских или инвестиционных решений?

Иногда нам приходится принимать решение о том, какую степень *риска* взять на себя. Как, например, вам следует поступить с вашими сбережениями? Должны ли вы инвестировать деньги во что-то безопасное, наподобие сберегательного счета, или во что-то более рискованное, но потенциально более прибыльное — например, фондовый рынок? В качестве другого примера можно привести выбор места работы. Что лучше — работать в крупной, стабильной компании, не боясь потерять должность, но и не рассчитывая на продвижение? А может, устроиться в молодую фирму (или создать собственную), которая предлагает не столь надежную работу, но предоставляет большие возможности для успеха?

Чтобы ответить на такие вопросы, мы должны изучить способы сравнения вариантов и выбора из сопряженных с риском альтернатив. Для этого мы предпримем следующие шаги:

1. Для того чтобы сравнить рискованность альтернативных вариантов выбора, нам потребуется количественная оценка риска. Поэтому начнем мы эту главу с обсуждения проблемы измерения риска.
2. Мы рассмотрим предпочтения людей относительно риска. Большинство людей находят риск нежелательным, но для некоторых он еще более нежелателен, чем для остальных.
3. Мы выясним, каким образом можно понизить или устранить риск. Иногда риск снижается за счет диверсификации, приобретения страховки или инвестирования в дополнительную информацию.
4. Иногда потребителю необходимо определить величину риска, которую он готов взять на себя. В качестве примера приведем инвестиции в акции или облигации. Мы увидим, что такие инвестиции представляют собой компромисс между возможным денежным выигрышем и риском, связанным с этим выигрышем.

5.1. Что такое риск

Чтобы количественно оценить риск, мы для начала составим список всех возможных последствий заданного действия или события, а также вероятность наступления каждого из них.¹ Предположим, что вы рассматриваете возможность вложения средств в компанию, которая ищет нефть в прибрежной зоне. Если усилия окажутся успешными, акции компании вырастут с \$30 до \$40 за акцию; если нет, то цена упадет до \$20. Таким образом, существуют два возможных исхода: цена в \$40 за акцию и цена в \$20 за акцию.

Вероятность

Вероятность (probability) — это возможность того, что будет получен определенный результат. В нашем примере вероятность того, что проект поисков нефти окажется успешным, будет, к примеру, $1/4$, а вероятность неудачного исхода — $3/4$. (Заметим, вероятности всех возможных событий должны в сумме равняться 1.)

Наша интерпретация вероятности может зависеть от характера связанного с неопределенностью события, от уверенности вовлеченных в него людей или от обоих этих факторов. *Объективное* понимание основывается на частоте, с которой имеют тенденцию происходить определенные события. Допустим, нам известно, что из последних 100 попыток разведки нефти на прибрежном шельфе 25 были успешными, а 75 завершились безрезультатно. В этом случае вероятность успеха в $1/4$ является объективной, поскольку основывается непосредственно на частоте успеха подобных попыток.

Но что поможет нам измерить вероятность, если в прошлом таких попыток не было? В подобных обстоятельствах объективные показатели вероятности не могут быть установлены, и требуются более субъективные измерители. *Субъективная вероятность* — это ощущение того, что какой-то исход наступит. Это ощущение может основываться на личном мнении или опыте человека, но не обязательно на частоте, с которой конкретный результат действительно имел место в прошлом. Если вероятности определяются субъективно, разные люди могут присваивать различным результатам разные вероятности и тем самым делать разный выбор. Например, если бы поиск нефти проводился на территории, где до этого не проводилось никаких исследований, я мог бы назначить более высокую субъективную вероятность тому шансу, что этот проект будет успешным, чем вы: возможно, я больше знаю об этом проекте, или же я лучше разбираюсь в нефтяном бизнесе и, следовательно, могу лучше интерпретировать общедоступную информацию. Разная информация или разные возможности обработки одной и той же информации могут послужить причиной различной оценки субъективной вероятности разными людьми.

¹ Некоторые исследователи различают неопределенность и риск в соответствии с мнением, высказанным около 60 лет назад экономистом *Фрэнком Найтом*. Понятие *неопределенность* (*uncertainty*) может относиться к ситуациям, при которых возможны различные варианты развития событий, но вероятность того или иного из них неизвестна. Понятие *риск* (*risk*) связано с ситуациями, когда мы можем перечислить все возможные результаты и знаем вероятность получения каждого из них. В этой главе мы будем иметь дело исключительно с рисковыми ситуациями, но для упрощения обсуждения будем использовать термины *неопределенность* и *риск* как взаимозаменяемые.

Независимо от интерпретации вероятности, она используется при расчетах двух важных показателей, которые помогают нам описать и сравнить альтернативы, связанные с риском. Один из них — это *ожидаемое значение*, а другой — *изменчивость* возможных исходов.

Ожидаемое значение

Ожидаемое значение (expected value), связанное с ситуацией неопределенности, — это средневзвешенная величина выигрыша (payoff) или стоимости для всех возможных исходов. Таким образом, ожидаемое значение выражает *основную тенденцию*, т. е. выигрыш или стоимость, на которые мы можем рассчитывать в среднем.

В нашем примере с разведкой нефти на шельфе возможны были два результата: выигрыш в \$40 за акцию в случае успеха, выигрыш в \$20 за акцию при неудаче. Если обозначить вероятность как Pr , то ожидаемое значение в данном случае можно выразить как

$$\begin{aligned}\text{Ожидаемое значение} &= Pr(\text{успех})(\$40/\text{акция}) + Pr(\text{неудача})(\$20/\text{акция}) = \\ &= (1/4)(\$40/\text{акция}) + (3/4)(\$20/\text{акция}) = \$25/\text{акция}.\end{aligned}$$

В более общем виде, если существуют два возможных исхода, при которых выигрыши составят X_1 и X_2 соответственно, и если вероятности исходов равняются Pr_1 и Pr_2 соответственно, то ожидаемое значение равно

$$E(X) = Pr_1 X_1 + Pr_2 X_2.$$

Когда существует n возможных исходов, ожидаемое значение становится равным

$$E(X) = Pr_1 X_1 + Pr_2 + \dots + Pr_n X_n.$$

Изменчивость

Изменчивость (variability) — это пределы, в которых варьируются возможные исходы неопределенной ситуации. Чтобы осознать важность изменчивости, представьте, что вы выбираете между двумя работами с неполным рабочим днем, ожидаемый доход от которых одинаков (\$1500). Первая работа полностью основывается на заказах — доход поступает в зависимости от того, сколько вы продаете. Существуют два равновероятных вознаграждения за эту работу: \$2000 за успешные продажи и \$1000 в случае меньшего успеха. Вторая работа оплачивается по твердому окладу. Весьма вероятно (с вероятностью 0,99), что вы заработаете \$1510, но есть вероятность 0,01, что ваша компания обанкротится, в случае чего вам достанется выходное пособие в \$510. Таблица 5.1 объединяет возможные исходы, размеры выигрышей и их вероятности.

Заметим, что ожидаемый доход в этих двух случаях одинаков. Ожидаемый доход от первой работы равняется $0,5(\$2000) + 0,5(\$1000) = \$1500$; от второй работы ожидаемый доход составляет $0,99(\$1510) + 0,01(\$510) = \$1500$. Однако *изменчивость* возможных вознаграждений различна. Мы измеряем изменчивость, потому что понимаем, что большая разница между действительными и ожидаемыми вознаграждениями (положительными или отрицательными) подразумевает более высокий риск. Мы называем эти расхождения **отклонениями** (deviations). Таблица 5.2 показывает отклонения возможных доходов от ожидаемого дохода для каждой из двух работ.

Таблица 5.1
Доход от работы в области продаж

	ИСХОД 1		ИСХОД 2		Ожидаемый доход, \$
	Вероятность	Доход, \$	Вероятность	Доход, \$	
Работа 1: комиссионные	0,5	2000	0,5	1000	1500
Работа 2: фиксированная зарплата	0,99	1510	0,01	510	1500

Таблица 5.2
Отклонения от ожидаемого дохода, \$

	ИСХОД 1	ОТКЛОНЕНИЕ	ИСХОД 2	ОТКЛОНЕНИЕ
Работа 1	2000	500	1000	–500
Работа 2	1510	10	510	–990

Сами по себе отклонения не служат мерой изменчивости. Почему? Потому что иногда они бывают положительными, а иногда отрицательными, и, как можно увидеть из табл. 5.2, среднее отклонение всегда равно 0: для первой работы среднее отклонение равно $0,5(\$500) + 0,5(-\$500) = 0$; для второй — $0,99(\$10) + 0,01(-\$990) = 0$. Чтобы решить эту проблему, мы возводим каждое отклонение в квадрат, чтобы получить положительные числа. Затем мы измеряем изменчивость при помощи расчета **стандартного отклонения** (standard deviation): находим квадратный корень из среднего значения квадратов отклонений выигрышей от их ожидаемого значения при каждом исходе. (Другим показателем изменчивости, *вариацией* (variance), является квадрат стандартного отклонения.)

Таблица 5.3 показывает расчет стандартных отклонений для нашего примера. Заметим, что среднее значение квадратов отклонений для первой работы равняется

$$0,5(\$250\,000) + 0,5(\$250\,000) = \$250\,000.$$

Стандартное отклонение, следовательно, равняется квадратному корню из \$250 000, или \$500. Аналогичным образом для второй работы среднее значение квадратов отклонений равняется

$$0,99(\$100) + 0,01(\$980,100) = \$9900.$$

Стандартное отклонение равняется квадратному корню из \$9 900, или \$99,50. Таким образом, вторая работа является значительно менее рискованной по сравнению с первой, поскольку стандартное отклонение доходов во втором случае существенно меньше.¹

¹ Вообще, если существуют два возможных исхода с выигрышами X_1 и X_2 , появляющимися с вероятностями Pr_1 и Pr_2 и ожидаемым значением исходов $E(X)$, стандартное отклонение равняется σ , где $\sigma^2 = Pr_1[(X_1 - E(X))^2] + Pr_2[(X_2 - E(X))^2]$.

Таблица 5.3
Расчет вариации, \$

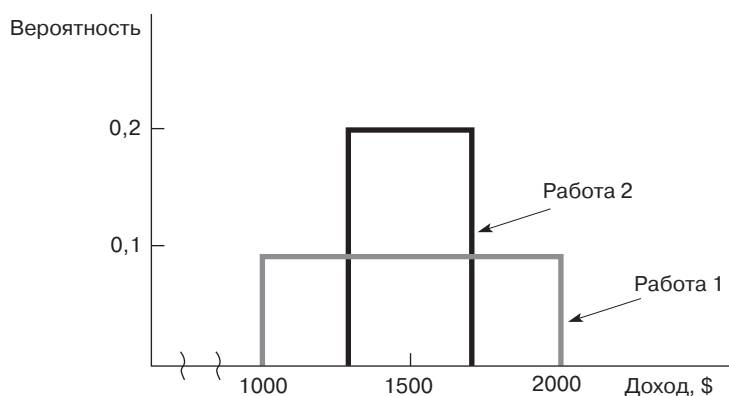
	Исход 1	Квадрат отклонения	Исход 2	Квадрат отклонения	Среднее значение отклонений	Стандартное отклонение квадратов
Работа 1	2000	250 000	1000	250 000	250 000	500
Работа 2	1510	100	510	980 100	9 900	99,50

Идея стандартного отклонения с равным успехом применяется и в случае, когда возможных исходов больше, чем два. Предположим, что первая работа приносит доходы от \$1000 до \$2000 с интервалом в \$100, причем все значения равновероятны. Вторая работа приносит доходы от \$1300 до \$1700 (снова с интервалом в \$100), которые также равновероятны. Рисунок 5.1 графически отображает эти альтернативы. (Если бы существовали только два равновероятных исхода, то рисунок представлял бы собой две вертикальные линии высотой в 0,5.)

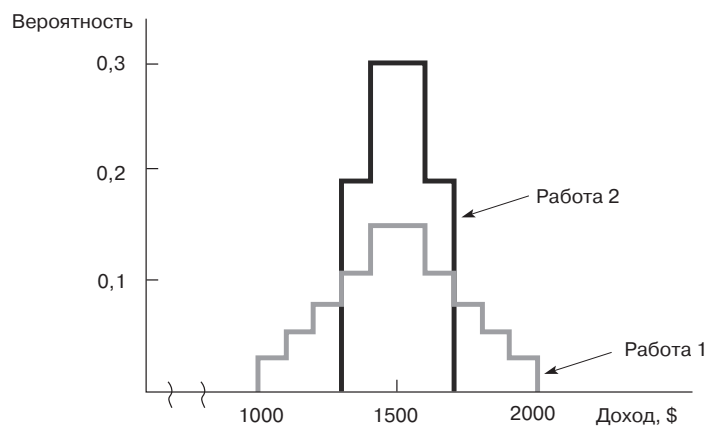
Из рис. 5.1 вы можете увидеть, что первая работа более рискованна, чем вторая. Разброс возможных выигрышей для первой работы значительно больше, чем разброс для второй. В результате стандартное отклонение выигрышей, связанных с первой работой, больше, чем во втором случае.

В этом конкретном примере все варианты равновероятны. Поэтому кривые, описывающие вероятности для каждой работы, являются плоскими. Однако часто существуют варианты, которые более вероятны, чем другие. Рисунок 5.2 показывает ситуацию, в которой крайние размеры выигрышей наименее вероятны. С этой точки зрения мы можем использовать стандартное отклонение выигрышей для измерения степени риска.

Рис. 5.1. Вероятности исходов для двух вариантов работы



Размеры выигрышей, связанных с Работой 1, имеют больший разброс и более высокое стандартное отклонение, чем выигрыши, связанные с Работой 2. Оба распределения являются плоскими, поскольку все исходы равновероятны.



Распределение размеров выигрышей, связанных с Работой 1, имеет больший разброс и более высокое стандартное отклонение, чем распределение размеров выигрышей, связанных с Работой 2. Оба распределения носят пиковый характер, так как крайние величины менее вероятны, чем те, которые лежат ближе к середине распределения.

Рис. 5.2. Исходы с неравными вероятностями

Принятие решений

Предположим, что вам нужно выбрать одну из двух работ, связанных с продажами, как и в предыдущем примере. Какую работу вы бы предпочли? Если вам не нравится риск, вы примете предложение о второй работе; она предлагает такой же ожидаемый доход, как и первая, но при этом сопряжена с меньшим риском. Но допустим, что на первой работе мы добавим к каждому выигрышу по \$100, и размер ожидаемого выигрыша увеличится с \$1500 до \$1600. Таблица 5.4 содержит данные о новых заработках и новых стандартных отклонениях.

Таблица 5.4
Доходы от работы в области продаж — с поправкой, \$

	Исход 1	Квадрат отклонения	Исход 2	Квадрат отклонения	Ожидаемый доход	Стандартное отклонение
Работа 1	2100	250 000	1100	250 000	1600	500
Работа 2	1510	100	510	980 100	1500	99,50

Теперь эти две работы можно описать следующим образом:

Работа 1: Ожидаемый доход = \$1600 Стандартное отклонение = \$500

Работа 2: Ожидаемый доход = \$1500 Стандартное отклонение = \$99,50

Первая работа предполагает более высокий ожидаемый доход, чем вторая, но и значительно больший риск. Какую из них предпочесть, каждый решает в зависимости от характера. Агрессивный предприниматель, не заботящийся о сопутствующем риске, выберет первую работу, где выше ожидаемый доход и стандартное

отклонение. Более консервативная личность, скорее всего, остановит свой выбор на второй работе.

Отношение людей к риску играет не последнюю роль при принятии большинства решений. Из примера 5.1 мы увидим, как отношение к риску влияет на готовность человека нарушить закон и какое отношение это имеет к штрафам, которые следует установить за различные правонарушения. Затем в п. 5.2 мы продолжим изучение теории потребительского выбора, более подробно рассмотрев предпочтения людей в отношении риска.

Пример 5.1

Предотвращение преступлений

Штрафы лучше, чем тюремное заключение, помогают предотвратить определенные правонарушения, такие как превышение скорости, создание помех движению транспорта при парковке автомобиля, уклонение от налогов и загрязнение воздуха.¹ Человек, решившийся нарушить закон одним из этих способов, хорошо информирован, и разумно было бы предположить, что он ведет себя рационально.

При прочих равных условиях чем больше штраф, тем сильнее он будет удерживать потенциального нарушителя от совершения правонарушения. Например, если бы поимка преступников ничего не стоила, а преступление обходилось обществу в \$1000, мы могли бы сделать выбор в пользу поимки всех нарушителей и наложения на каждого из них штрафа в \$1000. Такая практика сдерживала бы людей, доход которых от нарушения законов оказался бы меньше штрафа в \$1000.

Однако на практике поимка нарушителей связана с большими расходами. Следовательно, мы экономим на управленческих издержках за счет наложения относительно высоких штрафов (затраты на сбор которых не больше, чем при мелких штрафах), одновременно распределяя ресурсы так, чтобы подвергалась аресту только часть нарушителей. Вот почему размер штрафа, который следует установить, чтобы предотвратить преступное поведение, зависит от отношения к риску потенциальных нарушителей.

Предположим, что городская администрация хочет добиться беспрепятственного движения городского транспорта, но его затрудняют неправильно поставленные автомобили. За счет нарушения правил парковки средний горожанин экономит \$5, не считая времени, которое он потратит на более увлекательные, чем поиск места для парковки, занятия. Если бы поимка неправильно припаркованного автомобилиста ничего не стоила, то следовало бы каждый раз облагать его штрафом чуть выше \$5 — скажем, \$6. Такая политика сделает чистую выгоду от неправильной парковки (\$5 минус \$6 штрафа) отрицательной. Следовательно, автомобилисту станет выгоднее подчиняться закону. Фактически этот штраф отпугнет всех потенциальных нарушителей, выигрыш которых был бы меньше или равен \$5, хотя немногие остальные (скажем, те, кто неправильно припарковался из-за экстремальной ситуации), продолжают нарушать закон.

На практике поимка всех нарушителей стоит слишком дорого. К счастью, в ней нет необходимости. Того же самого предотвращающего эффекта можно добиться наложением штрафа в \$50 и поимкой только одного из 10 нарушителей (или, возможно, штрафом в \$500 поймать нарушителя с одним шансом из ста). В каждом случае ожидаемый штраф равняется \$5, т. е. $[\$50][0,1]$ или $[\$500][0,1]$. Политика, которая

¹ См., напр.: Беккер Г. С. Экономический анализ и человеческое поведение//THESIS, 1993. № 1. — Примеч. перев.