



Чистая приведенная стоимость и другие инвестиционные критерии

Акционеры компании предпочитают быть богатыми, а не бедными. Поэтому они хотят, чтобы компания инвестировала в каждый проект, стоимость которого выше, чем издержки по проекту. Разность между стоимостью проекта и издержками — это *чистая приведенная стоимость* (net present value — NPV). Лучшее, что могут сделать компании для своих акционеров, — это инвестировать во все проекты с положительной NPV и отвергать проекты с отрицательной NPV.

Мы начнем эту главу с рассмотрения правила чистой приведенной стоимости. Затем мы обратимся к ряду других критериев, на которые могут ориентироваться компании при принятии инвестиционных решений. Первые два из таких критериев — период окупаемости проекта и его балансовая рентабельность. Их легко вычислить и объяснить, и они лучше стандартных эвристических правил. Конечно, в нашем мире есть место и для последних; но как инженеру нужны более надежные основания при проектировании небоскреба, так и финансовому менеджеру при принятии решения о значительных капитальных инвестициях нужно нечто большее, нежели интуиция и здравый смысл.

Вместо того чтобы рассчитывать NPV проекта, компании часто сравнивают ожидаемую доходность от инвестиций, вложенных в проект, с доходностью, которую акционеры могли бы получить, инвестируя на рынке капитала в другие проекты с таким же примерно уровнем риска. Компания выбирает проекты, которые обеспечивают доходность выше, чем акционеры могли бы получить, инвестируя самостоятельно. Правило нормы доходности, если его использовать с умом, всегда должно выявлять проекты, увеличивающие стоимость фирмы. Однако мы увидим, что это правило таит в себе ряд ловушек для неосмотрительных пользователей.

В конце главы показано, как справиться с ситуациями, когда фирма ограничена в капитале. При этом возникают две проблемы. Одна из них чисто вычислительная. В простом случае ошибиться невозможно — достаточно выбрать проект с самой высокой NPV на инвестированный доллар. Но приходится выбирать из нескольких вариантов, и тогда требуются более сложные расчеты. Другая проблема заключается в том, чтобы понять, действительно ли у компании недостаточно финансовых средств, и означает ли это, что правило чистой приведенной стоимо-

сти не действует. Угадаете ответ? Конечно, правило NPV при правильном применении работает всегда.



5.1. Обзор основных понятий

Финансовому директору компании Vegetron нужно проанализировать варианты инвестирования 1 млн долл. в новое предприятие под названием “Проект X”. Он просит вашего совета.

- **Вы:** Во-первых, спрогнозируйте денежные платежи, создаваемые проектом X в течение его экономической жизни. Во-вторых, определите подходящую альтернативную стоимость капитала (r). Она должна учитывать как временную стоимость денег, так и риск, связанный с проектом X. В-третьих, используйте эту альтернативную стоимость капитала для дисконтирования будущих денежных платежей, генерируемых проектом. Сумма дисконтированных денежных платежей называется *приведенной стоимостью* (PV). В-четвертых, рассчитайте *чистую приведенную стоимость* (NPV), вычтя из PV миллион инвестированных долларов. Если мы обозначим денежные платежи как C_0 , C_1 и так далее, то получим

$$NPV = C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots$$

- Здесь $C_0 = -1$ млн долл. Если NPV проекта X больше нуля, надо инвестировать.

Однако ваши соображения не убедили финансового директора. Он спрашивает, почему так важна NPV.

Вы: Давайте посмотрим, чего хотят акционеры Vegetron. Их цель — максимально увеличить стоимость своих акций.

Сейчас общая рыночная стоимость Vegetron (цена акции, умноженная на количество акций в обращении) составляет 10 млн долл. Она включает в себя 1 млн долл. денежных средств, которые мы можем инвестировать в проект X. Стоимость других активов Vegetron и ее возможностей, таким образом, составляет 9 млн долл. Мы должны решить, что лучше — сохранить миллион долларов в денежных средствах, отклонив проект X, или инвестировать эту сумму, приняв проект. Обозначим стоимость нового проекта как PV. Предстоящий нам выбор можно представить следующим образом.

Рыночная стоимость, млн долл.		
Активы	Отказаться от проекта X	Принять проект X
Деньги	1	0
Другие активы	9	9
Проект X	$\frac{0}{10}$	$\frac{PV}{9 + PV}$

Ясно, что проект X имеет смысл, если его приведенная стоимость PV больше 1 млн долл., т.е. если чистая приведенная стоимость положительна.

Финансовый директор: Откуда я знаю, что PV проекта X действительно отражена в рыночной стоимости Vegetron?

Вы: Предположим, что мы создадим новую, независимую компанию X, и ее единственный актив — это проект X. Какова будет рыночная стоимость компании X?

Инвесторы будут прогнозировать дивиденды, которые стала бы платить компания X, и дисконтировать эти дивиденды по ожидаемой доходности ценных бумаг, имеющих аналогичный риск. Мы знаем, что цена акции равна приведенной стоимости прогнозируемых дивидендов.

Поскольку проект X — единственный актив компании X, дивидендные платежи, которые, как мы ожидаем, компания X будет выплачивать, будут равны платежам, которые мы прогнозировали по проекту X. Кроме того, ставка, которую инвесторы будут использовать для дисконтирования дивидендов компании X, — это именно та ставка, которую нам следует использовать для дисконтирования денежных платежей по проекту X.

Я согласен, что компания X гипотетическая. Но если проект X будет принят, инвесторы, владеющие акциями Vegetron, будут владеть портфелем из проекта X и других активов фирмы. Мы знаем, что прочие активы, рассматриваемые как отдельное предприятие, оцениваются в 9 млн долл. Поскольку стоимости можно складывать, мы легко определим стоимость портфеля, рассчитав стоимость проекта X как отдельного предприятия.

Мы рассчитываем приведенную стоимость проекта X, копируя алгоритм оценки обыкновенных акций компании X на рынках капитала.

Финансовый директор: Одного не понимаю — откуда мы берем ставку дисконтирования.

Вы: Да, ставку дисконтирования измерить трудно. Но давайте разберемся, что именно мы пытаемся измерить. Ставка дисконтирования — это альтернативная стоимость инвестирования в проект, а не на рынке капитала. Другими словами, компания может отказаться от проекта, вернуть денежные средства акционерам и позволить им инвестировать их в финансовые активы.

Эта схема представлена на рис. 5.1. Если мы принимаем проект, альтернативная стоимость равна прибыли, которую акционеры могли бы заработать, если бы инвестировали средства на рынке по своему усмотрению. Дисконтируя денежные платежи от проекта по ожидаемой доходности финансовых активов, мы определяем, сколько готовы заплатить инвесторы за ваш проект.

Финансовый директор: А в какие финансовые активы? Тот факт, что инвесторы ожидают только 12% по акциям IBM, не означает, что нам следует покупать акции каких-нибудь “Рогов и копыт”, если они предлагают 13%.

Вы: Концепция альтернативной стоимости имеет смысл только когда сравниваются активы, имеющие эквивалентные риски. Другими словами, вам надо найти финансовые активы, которые имеют такой же риск, как ваш проект, оценить ожидаемую доходность этих активов и использовать ее в качестве альтернативной стоимости.

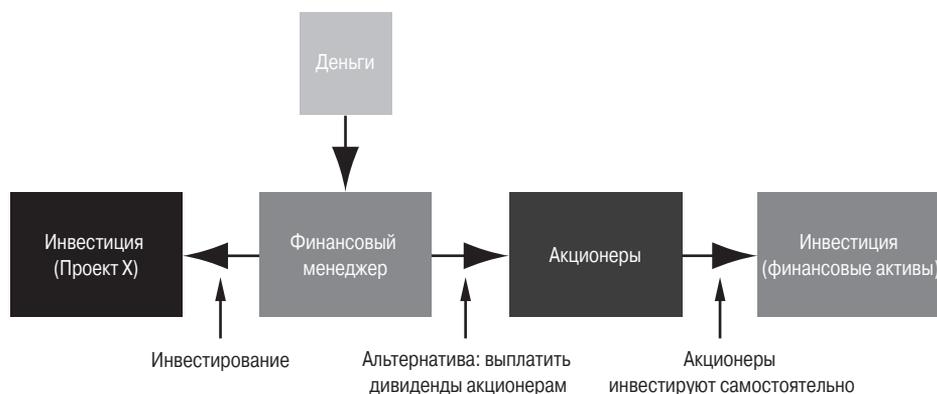


Рис. 5.1. Компания может либо сохранить и реинвестировать денежные средства, либо вернуть их инвесторам. (Стрелками показаны возможные денежные потоки.) Если денежные средства реинвестируются, их альтернативная стоимость — это ожидаемая доходность, которую акционеры могут получить, инвестируя в финансовые активы

Другие показатели, которые можно использовать вместо чистой приведенной стоимости

Советуя финансовому директору рассчитать NPV проекта, вы действовали, как большинство консультантов в аналогичной ситуации. Сегодня 75% фирм всегда (или почти всегда), принимая решения по инвестиционным проектам, начинают с расчета чистой приведенной стоимости. Однако, как показано на рис. 5.2, NPV — не единственный инвестиционный критерий. Фирмы часто рассматривают сразу несколько показателей привлекательности проекта.

Примерно три четверти фирм рассчитывают внутреннюю норму доходности (ВНД) проекта (его еще называют внутренним коэффициентом доходности; в формулах мы будем использовать аббревиатуру IRR, от англ. *internal rate of return*) — это примерно столько же, сколько полагаются на NPV. Правило ВНД является близким родственником NPV и при правильном использовании обеспечивает тот же ответ. Вам нужно понимать правило ВНД и применять его аккуратно.

Значительная часть этой главы посвящена объяснению правила IRR, но сначала мы рассмотрим два других критерия привлекательности проекта — окупаемость и бухгалтерскую норму рентабельности (балансовую рентабельность). Как вы убедитесь, у обоих критериев имеются очевидные недостатки. Мало найдется компаний, которые полностью полагаются на них при принятии инвестиционных решений, но эти показатели эффективны в качестве дополнительных критериев, помогающих отличить приемлемый проект от бесперспективного.

Напоследок мы рассмотрим еще один инвестиционный критерий — индекс рентабельности (прибыльности). На рис. 5.2 видно, что он используется реже прочих, но в определенных обстоятельствах этот критерий имеет особые преимущества.

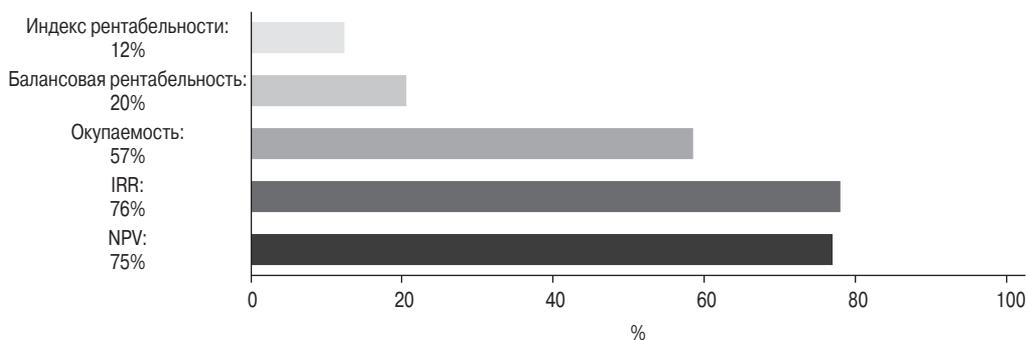


Рис. 5.2. Результаты опроса финансовых директоров о том, какие методы чаще всего применяются в их компаниях для оценки инвестиционных проектов

Источник: перепечатано из J. R. Graham and C. R. Harvey. The Theory and Practice of Finance: Evidence from the Field. *Journal of Financial Economics* 61 (2001), С. 187–243, © 2001, с разрешения Elsevier Science

Три особенности NPV, которые надо запомнить

Говоря об альтернативных критериях оценки инвестиционных проектов, необходимо учитывать особенности правила чистой приведенной стоимости. Во-первых, правило NPV подразумевает, что *доллар сегодня ценнее, чем доллар завтра*, потому что доллар сегодня может быть инвестирован и сразу начнет зарабатывать проценты. Если инвестиционное правило не учитывает *стоимость денег во времени*, его нельзя считать разумным. Во-вторых, чистая приведенная стоимость зависит исключительно от *прогнозируемых денежных платежей* проекта и *альтернативной стоимости капитала*. Любое инвестиционное правило, в котором ведущими критериями являются пристрастия менеджера, выбранный компанией метод бухгалтерского учета, показатели прибыльности существующего бизнеса или прибыльность других независимых проектов, приведет к ошибочным решениям. В-третьих, поскольку *приведенная стоимость измеряется в сегодняшних долларах, ее можно суммировать*. Поэтому, если у вас есть два проекта, А и Б, чистая приведенная стоимость комбинированной инвестиции равна

$$NPV(A + B) = NPV(A) + NPV(B)$$

Это свойство имеет важное следствие. Предположим, что проект Б имеет отрицательную NPV. Если вы объедините его с проектом А, то совместный проект (А + Б) должен иметь NPV ниже, чем NPV проекта А. Таким образом, вряд ли вы пойдете по неверному пути, принимая плохой проект (Б) только потому, что он упакован с хорошим проектом (А). Как мы увидим, альтернативные критерии не обладают таким свойством. Не будучи достаточно осторожным, вы рискуете принять ошибочное решение, вообразив, что пакет из хорошего и плохого проектов лучше, чем хороший проект сам по себе.

NPV зависит от денежных платежей, а не от бухгалтерской доходности

Чистая приведенная стоимость зависит только от денежных платежей по проекту и альтернативной стоимости капитала. Но когда компании отчитываются перед акци-

операми, они не просто показывают денежные потоки. Они также отчитываются (по бухгалтерским данным) о прибыли и об активах на балансе компании.

Финансовые менеджеры иногда используют эти данные для расчета балансовой (или бухгалтерской) рентабельности предполагаемой инвестиции. Другими словами, они рассматривают отношение бухгалтерской (балансовой) прибыли к балансовой стоимости активов, которые фирма намерена приобрести:

$$\text{Балансовая рентабельность} = \frac{\text{Балансовая прибыль}}{\text{Активы баланса}}$$

Денежный платеж и бухгалтерская прибыль зачастую очень различаются. Например, бухгалтер отметит одни расходы денежных средств как *капитальные инвестиции*, а другие — как *производственные (операционные) расходы*. Операционные расходы, конечно, напрямую вычитаются из годового дохода. Капитальные расходы отражаются в балансовом отчете фирмы и затем амортизируются. Величина годовых амортизационных отчислений вычитается из годового дохода. Таким образом, балансовая рентабельность зависит от того, какие элементы денежного оттока бухгалтер рассматривает как капитальные инвестиции и как быстро они амортизируются.¹

Но достоинства инвестиционного проекта не зависят от того, как бухгалтеры классифицируют денежные потоки.² Редко встретишь в наше время компании, принимающие инвестиционные решения только на основе балансовой рентабельности. Менеджеры знают, что акционеры компании пристально следят за бухгалтерскими показателями прибыльности, поэтому, естественно, менеджеры думают (и беспокоятся) о том, как крупные проекты скажутся на балансовой прибыли компании. Проекты, ведущие к снижению балансовой прибыли компании, пристально изучаются высшим руководством.

Здесь нужно действовать крайне осторожно. Балансовая рентабельность компании не может быть надежным показателем подлинной прибыльности — она характеризует деятельность компании в *среднем*. Ориентироваться при принятии инвестиционных решений на среднюю прибыльность предыдущих инвестиций неправильно. Представьте себе исключительно успешную компанию со средней балансовой рентабельностью, скажем, 24% — вдвое больше 12%-ной альтернативной стоимости капитала у акционеров. Должна ли компания рассчитывать, чтобы все ее новые инвестиции обеспечивали рентабельность 24% и выше? Конечно, нет, — ибо это означало бы, что она упустит множество возможностей с положительной NPV, но с доходностью от 12 до 24%.

Мы вернемся к балансовой рентабельности в главах 12 и 28, когда приступим к анализу бухгалтерских показателей финансовой эффективности.

¹Мини-кейс в этой главе содержит простые примеры расчета балансовой рентабельности и различий между бухгалтерской прибылью и денежным потоком от проекта. Прочтите кейс, чтобы освежить в памяти эту тему, а еще лучше — выполните предлагаемые в кейсе расчеты.

²Конечно, метод начисления амортизации для целей налогообложения имеет денежные последствия, которые должны быть приняты во внимание при расчете NPV. Мы рассмотрим амортизацию и налоги в следующей главе.

5.2. Окупаемость

Наверняка вам приходилось слышать что-нибудь вроде: “Мы тратим 6 долл. в неделю на прачечную — это около 300 долл. в год. Если мы купим стиральную машину за 800 долл., она окупит себя за три года. Это оправданные расходы”. Это и есть правило окупаемости.

Период (срок) окупаемости проекта равен количеству лет, необходимых для того, чтобы накопленный денежный поток сравнялся с первоначальными инвестициями. Для стиральной машины срок окупаемости составляет чуть меньше трех лет. **Правило окупаемости** гласит, что проект следует принимать в том случае, если его период окупаемости меньше некоторого критического срока. Например, если критический срок равен четырем годам, то покупка стиральной машины является хорошим инвестиционным проектом, если критический срок составляет два года — нет.

Пример 5.1. ♦ Правило окупаемости

Рассмотрим следующие три проекта.

Денежные платежи, долл.						
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	Период окупаемости, годы	NPV при ставке 10%
А	-2000	500	500	5000	3	+2624
Б	-2000	500	1800	0	2	-58
В	-2000	1800	500	0	2	+50

Проект А предполагает первоначальные инвестиции объемом 2000 долл. ($C_0 = -2000$) с последующим поступлением денежных средств в течение ближайших трех лет. Предположим, что альтернативная стоимость капитала составляет 10%. Тогда проект имеет $NPV = +2624$ долл.:

$$NPV = -2000 + \frac{500}{1,10} + \frac{500}{1,1^2} + \frac{5000}{1,1^3} = 2624 \text{ долл.}$$

Проект Б также требует первоначальных инвестиций в 2000 долл., но создает приток денежных средств в размере 500 долл. в год 1 и 1800 долл. в год 2. При альтернативной стоимости капитала 10% проект Б имеет $NPV = -58$ долл.:

$$NPV = -2000 + \frac{500}{1,10} + \frac{1800}{1,1^2} = 58 \text{ долл.}$$

Проект В включает те же первоначальные расходы, как в двух других проектах, но денежный платеж первого года больше. Его $NPV = +50$ долл.:

$$NPV = -2000 + \frac{1800}{1,10} + \frac{500}{1,1^2} = 50 \text{ долл.}$$

Правило чистой приведенной стоимости предлагает нам принять проекты А и В, отклонив проект Б.

Теперь посмотрим, как быстро в каждом проекте окупаются первоначальные инвестиции. Проекту А понадобится три года, чтобы вернуть 2000 долл. инвестиций; проекты Б и В справятся с задачей за два года. Если компания использует *правило окупаемости* с критическим сроком два года, она примет только проекты Б и В; если использует правило окупаемости с критическим сроком три года или более, она примет все три проекта. Другими словами, независимо от выбранного критического срока, правило окупаемости дает ответы, отличающиеся от ответов по правилу чистой приведенной стоимости.

Объясним, почему окупаемость дает противоречивые, как показано в примере 5.1, ответы.

1. *Правило окупаемости игнорирует все денежные платежи за пределами критического срока.* Если критический срок — два года, правило окупаемости отвергает проект А, невзирая на величину дохода в году 3.
2. *Правило окупаемости придает одинаковый вес всем денежным платежам до конца критического срока.* Правило окупаемости гласит, что проекты Б и В в равной степени привлекательны, но проект В начинает приносить доход раньше и потому имеет более высокую чистую приведенную стоимость при любой ставке дисконтирования.

Чтобы использовать правило окупаемости, компания должна установить для каждого проекта релевантный критический срок окупаемости. Используя один и тот же критический срок для всех проектов независимо от их длительности, она рискует принять множество плохих краткосрочных проектов и отвергнуть много хороших долгосрочных проектов.

Правило окупаемости не слишком эффективно, почему же многие компании продолжают его использовать? Высшее руководство, по правде говоря, не уверено, что после периода окупаемости все денежные платежи можно не принимать в расчет. Мы предлагаем три объяснения популярности правила окупаемости. Во-первых, это самый простой способ *сообщить о прибыльности* проекта. Инвестиционные решения требуют обсуждения и переговоров между представителями разных подразделений компании, и тут важно иметь показатель, который всем понятен. Во-вторых, менеджеры крупных корпораций обычно предпочитают проекты с коротким периодом окупаемости, потому что для них быстрая прибыль означает быстрое продвижение по службе. Это возвращает нас к главе 1, где мы обсуждали необходимость согласования целей менеджеров с интересами акционеров. Наконец, в-третьих, владельцы небольших семейных фирм с ограниченным доступом к капиталу опасаются, что им не удастся привлечь средства в нужном объеме. Из-за этого они предпочитают проекты с быстрой окупаемостью — даже когда долгосрочные начинания обещают более высокую NPV.

Окупаемость с использованием дисконтирования

Иногда, прежде чем вычислять период окупаемости, компании дисконтируют денежные платежи. Дисконтированные денежные платежи для наших трех проектов таковы.

Дисконтированные денежные платежи, долл.						
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	Период окупаемости с учетом дисконтирования, годы	NPV при ставке 10%
A	-2000	$500/1,1 = 455$	$500/1,1^2 = 413$	$5000/1,1^3 = 3757$	3	+2624
Б	-2000	$500/1,1 = 455$	$180/1,1^2 = 1488$	0	–	-58
В	-2000	$1800/1,1 = 1636$	$500/1,1^2 = 413$	0	2	+50

Правило окупаемости с учетом дисконтирования ставит вопрос: “Сколько лет должен длиться проект, чтобы он имел смысл с точки зрения чистой приведенной стоимости?” Вы видите, что стоимость денежных поступлений от проекта Б никогда не превысит первоначальные затраты и он всегда будет отклонен по правилу окупаемости с учетом дисконтирования. Таким образом, это правило никогда не позволит принять проект с отрицательной NPV. С другой стороны, оно по-прежнему не учитывает денежные платежи за пределами установленного периода, так что есть риск отклонить хорошие долгосрочные проекты, такие как А.

Этот показатель многие менеджеры используют не для автоматического отклонения любого проекта с длительным периодом окупаемости (с учетом дисконтирования), а скорее как предупреждающий сигнал. Опытные менеджеры не отклонят бездумно проект с длительным периодом окупаемости. Вместо этого они проверят, не слишком ли оптимистичны уверения инициаторов проекта в том, что проект способен создавать денежные платежи в отдаленном будущем. Они должны удостовериться, что оборудование имеет длительный срок службы и что конкуренты не войдут на рынок и не уведут денежные потоки проекта.

5.3. Внутренняя норма доходности, или Доходность дисконтированных денежных платежей

Окупаемость и балансовая рентабельность — показатели достаточно произвольные, а вот внутренняя норма доходности (ВНД) гораздо более уважаема и рекомендуется во многих книгах по финансам. В этом разделе мы внимательно рассмотрим ее недостатки — не потому, что они более многочисленны, а потому, что они менее очевидны.

В главе 2 мы отмечали, что правило чистой приведенной стоимости можно выразить в терминах доходности, на основе чего сформулировали правило: “Следует принимать те инвестиционные возможности, которые предлагают доходность выше альтернативной стоимости капитала”. Это утверждение при правильной интерпретации абсолютно корректно. Проблема в том, что не всегда получается без труда интерпретировать его, когда речь идет о долгосрочных инвестиционных проектах.

Определить истинную доходность инвестиции, создающую единственную выплату в конце периода, просто:

$$\text{Доходность} = \frac{\text{Инвестиция}}{\text{Выплата}} - 1$$

Кроме того, мы могли бы записать NPV этой инвестиции и найти ставку дисконтирования, приравнивающую NPV к нулю.

$$NVP = C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{ставка дисконтирования}} = 0$$

Это означает, что

$$\text{Ставка дисконтирования} = \frac{C_1}{-C_0} - 1$$

Конечно, C_1 — это выплата, а $-C_0$ — это требуемые инвестиции, и поэтому наши два уравнения означают одно и то же. *Ставка дисконтирования, при которой NPV = 0, является также и доходностью проекта.*

Как вычислить доходность, если проект создает денежные платежи в течение нескольких периодов? Ответ: используем то же самое определение, которое только что разработали для однопериодных проектов: *доходность проекта — это такая ставка дисконтирования, которая дает нулевую NPV.* Эта ставка дисконтирования известна как **доходность дисконтированных денежных платежей** (DCF rate of return), или **внутренняя норма доходности** (internal rate of return — IRR).³ Внутренняя норма доходности часто используется в финансах. Это удобный показатель, хотя нередко бывает обманчивым, поэтому вам следует уметь его вычислять и правильно использовать.

Расчет IRR

Внутренняя норма доходности (IRR) определяется как ставка дисконтирования, при которой NPV = 0. Поэтому, чтобы найти IRR инвестиционного проекта, продолжающегося T лет, мы должны решить относительно IRR следующее уравнение:

$$NVP = C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{IRR}} + \frac{C_2}{(1 + \text{IRR})^2} + \dots + \frac{C_T}{(1 + \text{IRR})^T} = 0$$

На практике IRR обычно вычисляют методом проб и ошибок. Например, рассмотрим проект, который создает следующие платежи.

Денежные платежи, долл.		
C_0	C_1	C_2
-4000	+2000	+4000

Внутренняя норма доходности — это значение IRR, которое мы находим с помощью уравнения.

$$NVP = -4000 + \frac{2000}{1 + \text{IRR}} + \frac{4000}{(1 + \text{IRR})^2} = 0$$

³Этот термин следовало бы переводить как *внутренняя доходность*, но в русскоязычной литературе укоренился термин *внутренняя норма доходности*; часто используется и термин *внутренняя ставка доходности*. — Примеч. ред.

Попробуем произвольно подставить нулевую ставку дисконтирования. В этом случае NPV равна не нулю, а +2000 долл.:

$$NVP = -4000 + \frac{2000}{1,0} + \frac{4000}{1,0^2} = 2000 \text{ долл.}$$

NPV положительна, значит, IRR должна быть больше нуля. Следующим шагом может быть попытка со ставкой дисконтирования 50%. В этом случае чистая приведенная стоимость равна -889 долл.:

$$NVP = -4000 + \frac{2000}{1,5} + \frac{4000}{1,5^2} = -889 \text{ долл.}$$

NPV отрицательна, значит, IRR должна быть меньше 50%. На рис. 5.3 мы построили график чистой приведенной стоимости для нескольких ставок дисконтирования. Из рисунка можно видеть, что ставка дисконтирования 28% дает искомую нулевую чистую приведенную стоимость. Следовательно, IRR равна 28%. (Мы выполняем расчет IRR с точностью до сотых, чтобы избежать путаницы из-за округления. В реальной жизни никто не станет усложнять себе жизнь какими-то 0,08%.)⁴

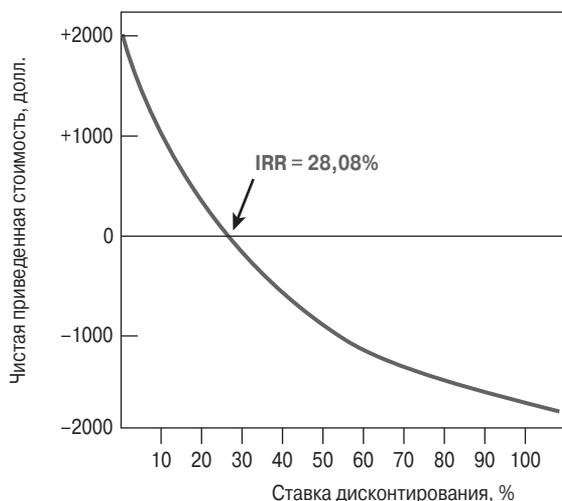


Рис. 5.3. Этот проект требует 4000 долл. начальных вложений и создает денежные потоки 2000 долл. в год 1 и 4000 долл. в год 2. Его внутренняя норма доходности (IRR) равна 28%; это ставка дисконтирования, при которой NPV равна нулю

Самый простой способ расчета ВНД, если вам придется делать это вручную, — построить три или четыре комбинации NPV и ставки дисконтирования на графике,

⁴Показатель IRR — близкий родственник показателя доходности к погашению облигации. Помните, в главе 3 мы говорили, что доходность к погашению — это ставка дисконтирования, которая уравнивает сумму приведенной стоимости будущего процента и основного платежа с ценой облигации. Если вы покупаете облигацию по рыночной цене и держите ее до погашения, ее доходность на момент погашения и будет вашей внутренней нормой доходности IRR для инвестиции в эту облигацию.

подобном показанному на рис. 5.3, соединить точки плавной линией и найти ставку дисконтирования, при которой $NPV = 0$. Конечно, быстрее и точнее использовать компьютерные электронные таблицы или специальный программируемый калькулятор, на практике финансовые менеджеры так и поступают. Используемые для этого функции Excel приведены в разделе “Полезные функции электронных таблиц” в конце главы.

Иногда внутреннюю норму доходности путают с альтернативной стоимостью капитала, потому что и та, и другая появляются в качестве ставки дисконтирования в формуле NPV. Внутренняя норма доходности — это *мера прибыльности*, которая зависит исключительно от величины и сроков поступления денежных платежей по проекту. Альтернативная стоимость капитала — это *стандарт прибыльности*, который мы используем, чтобы вычислить, насколько ценен проект. Альтернативная стоимость капитала устанавливается на рынках капитала. Это ожидаемая доходность, предлагаемая другими активами с тем же риском, что и оцениваемый проект.

Правило IRR

Правило внутренней нормы доходности гласит: инвестиционный проект надо принимать, если альтернативная стоимость капитала меньше внутренней нормы доходности. Это наглядно подтверждается рис. 5.3. Если альтернативная стоимость капитала меньше ВНД, которая равна 28%, то дисконтирование по альтернативной стоимости капитала приводит к *положительной* NPV проекта. Если альтернативная стоимость капитала равна ВНД, проект имеет *нулевую* NPV. А если она больше IRR, проект имеет *отрицательную* NPV. Поэтому, сравнивая альтернативную стоимость капитала с ВНД проекта, мы тем самым выясняем, положительна ли NPV нашего проекта. Это справедливо не только для нашего примера. Правило будет давать такой же ответ, как и правило чистой приведенной стоимости, *всякий раз, когда NPV проекта является плавно убывающей функцией ставки дисконтирования*.

Многие компании в качестве критерия при принятии решения используют внутреннюю норму доходности, предпочитая ее чистой приведенной стоимости. Мы считаем это ошибкой. Хотя при правильной формулировке эти два критерия формально эквивалентны, правило внутренней нормы доходности содержит несколько ловушек.

Ловушка 1. Кредитовать или заимствовать

Не все потоки денежных платежей имеют NPV, которая снижается с увеличением ставки дисконтирования. Рассмотрим проекты А и Б.

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	IRR	NPV при ставке 10%
А	-1000	+1500	+50%	+364
Б	+1000	-1500	-50%	-364

Каждый проект имеет IRR 50%, т.е. и $-1,000 + 1,500/1,50 = 0$, и $+1,000 - 1,500/1,50 = 0$.

Означает ли, что они одинаково привлекательны? Очевидно, нет. В случае А, когда мы сначала платим 1000 долл., мы предоставляем кредит по ставке 50%; в случае Б, когда мы сначала получаем 1000 долл., мы заимствуем по ставке 50%. Давая деньги, мы заинтересованы в *высокой* доходности, заимствуя — в *низкой*.

Если построить график для проекта Б, как на рис. 5.3, вы увидите, что NPV растёт при увеличении ставки дисконтирования. Ясно, что правило внутренней нормы доходности, как мы его сформулировали выше, в этом случае работать не будет; мы должны искать проекты с IRR, которые *меньше* альтернативной стоимости капитала.

Ловушка 2. Множественность ставок доходности

Компания Helmsley Iron предполагает разрабатывать новый рудник в Западной Австралии. Рудник требует первоначальных инвестиций в размере 30 млрд австралийских долларов, и ожидается, что в ближайшие девять лет он будет создавать приток денежных средств в размере 10 млрд австралийских долл. в год. По окончании этого периода компания понесет затраты на рекультивацию земель в размере 65 млрд австралийских долл. Денежные платежи по проекту выглядят следующим образом.

Денежные платежи, млрд австралийских долл.				
C_0	C_1	...	C_9	C_{10}
-30	10		10	-65

В Helmsley рассчитали ВНД проекта и его NPV следующим образом.

ВНД (%)	NPV при ставке 10%
+3,50 и 19,54	2,53 млрд австрал. долл.

Заметим, что существуют *две* ставки дисконтирования, при которых $NPV = 0$, т.е. *каждое* из следующих утверждений верно:

$$NPV = -30 + \frac{10}{1,035} + \frac{10}{1,035^2} + \dots + \frac{10}{1,035^9} - \frac{65}{1,035^{10}} = 0$$

$$NPV = -30 + \frac{10}{1,954} + \frac{10}{1,954^2} + \dots + \frac{10}{1,954^9} - \frac{65}{1,954^{10}} = 0$$

Другими словами, ВНД инвестиции может равняться как 3,50%, так и 19,54%. На рис. 5.4 показано, как это выглядит. При увеличении ставки дисконтирования NPV сначала увеличивается, а затем снижается. Причина этого заключается в том, что дважды меняется знак потока денежных платежей. Возможны столько значений внутренней нормы доходности для проекта, сколько происходит изменений в знаках денежных платежей.⁵

Затраты на ликвидацию и зачистку могут достигать огромных значений. Phillips Petroleum оценила издержки на ликвидацию своих платформ в прибрежной зоне Норвегии в 1 млрд долл. На вывод из эксплуатации атомных электростанций при-

⁵В соответствии с «правилом знаков» Декарта возможны столько разных корней полинома, сколько раз меняется знак в слагаемых полинома.

дется потратить свыше 300 млн долл. Это лишь несколько очевидных примеров того, как денежный поток становится из положительного отрицательным; вы, возможно, припомните и другие случаи, когда компании необходимо планировать свои последующие расходы. Например, кораблям периодически нужно становиться в сухой док для ремонта, отели требуют косметического ремонта, детали машин нуждаются в замене и т.д.

Всегда, когда поток денежных платежей меняет знак больше одного раза, компании, как правило, видят не одно, а несколько значений ВНД.

Вдобавок к этим сложностям есть также случаи, когда внутренней нормы доходности вообще *не существует*. Например, проект В имеет положительную чистую приведенную стоимость при любой ставке дисконтирования.

Денежные платежи, долл.					
Проект	C_0	C_1	C_2	ВНД, %	NPV при ставке 10%
В	+1000	-3000	+2500	Нет	+339

Для таких случаев придуманы адаптированные правила IRR, которые имеют ограниченное применение, да и по большому счету попросту не нужны: ведь есть более простое решение — использовать чистую приведенную стоимость.⁶

Ловушка 3. Взаимоисключающие проекты

Компании часто сталкиваются с возможностью выбора. Одну и ту же работу можно выполнить разными способами, одно и то же оборудование можно использовать по-разному. Другими словами, приходится выбирать между **взаимоисключающими проектами**. Здесь правило IRR также может ввести в заблуждение.

Рассмотрим проекты Г и Д.

⁶Компании часто обходят проблему множественности значений доходности дисконтированием по альтернативной стоимости капитала последних денежных платежей — до тех пор, пока не останется одно изменение знака в денежных платежах. *Модифицированная внутренняя норма доходности (modified internal rate of return — MIRR)* тогда может быть вычислена по этой исправленной серии платежей. В нашем примере MIRR рассчитывается следующим образом.

1. Вычисляем приведенную стоимость в году 5 всех последующих денежных платежей:

$$PV \text{ в год } 5 = 10/1,1 + 10/1,12 + 10/1,13 + 10/1,14 - 65/1,15 = -8,66$$

2. Прибавляем к денежному платежу года 5 приведенную стоимость последующих денежных платежей:

$$C5 + PV(\text{последующих денежных платежей}) = 10 - 8,66 = 1,34$$

3. Поскольку теперь есть только одно изменение знака денежного потока, пересмотренная серия платежей имеет единственную доходность, равную 13,7%:

$$NPV = -30 + 10/1,137 + 10/1,1372 + 10/1,1373 + 10/1,1374 + 1,34/1,1375 = 0$$

MIRR в 13,7% — это больше, чем стоимость капитала (и начальный платеж отрицателен), проект имеет положительную NPV, если оценивать его по альтернативной стоимости капитала. Конечно, значительно проще в подобных случаях отказаться от ВНД и просто рассчитать NPV проекта.

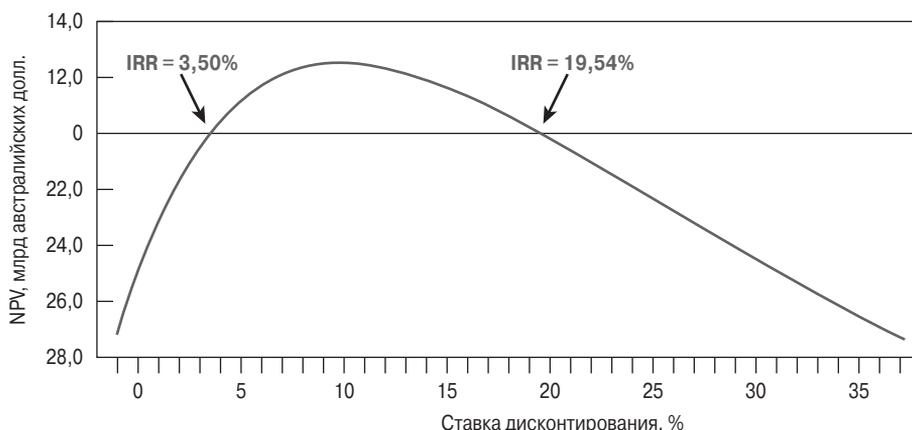


Рис. 5.4. Проект рудника Helmsley Iron имеет два значения внутренней нормы доходности: NPV = 0 при ставке дисконтирования 3,50% и при ставке 19,54%

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	ВНД, %	NPV при ставке 10%
Г	-10 000	+20 000	100	+8 182
Д	-20 000	+35 000	75	+11 818

Возможно, оба проекта представляют собой покупку станка, только проект Г — это станок с ручным управлением, а проект Д — с компьютерным. Оба проекта — хорошая инвестиция, но у Д выше NPV, следовательно, он лучше. Однако правило ВНД, похоже, указывает, что выбрать нужно Г, поскольку у него выше ВНД. Следуя правилу ВНД, вы получите доходность 100%; следуя правилу NPV, вы станете на 11 818 долл. богаче.

В этих случаях вы все же можете применить правило ВНД, рассматривая внутреннюю норму доходности *приростных* платежей. Вот как это сделать. Во-первых, рассмотрим меньший по масштабу проект (в нашем примере — проект Г). У него IRR составляет 100%, что намного превышает альтернативную стоимость капитала в 10%. Таким образом, проект Г является приемлемым. Теперь вы спрашиваете себя, стоит ли направить 10 000 долл. дополнительных инвестиций в проект Д. Если вместо проекта Г вы выберете проект Д, дополнительные (приростные) платежи будут такими.

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	ВНД, %	NPV при ставке 10%
Д-Г	-10 000	+15 000	50	+3 636

ВНД дополнительной инвестиции составляет 50%, что также превышает альтернативную стоимость капитала в 10%. Поэтому вам следует предпочесть проект Д проекту Г.⁷

⁷Вы можете обнаружить, что попали “из огня да в полымя”. Серия приростных денежных платежей может включать несколько изменений знака платежей. В этом случае весьма вероятны множественные значения IRR, и в конце концов вы вынуждены будете использовать правило NPV.

Не учтя природные затраты, вы не сможете правильно проранжировать проекты разного масштаба на основе ВНД. ВНД ненадежна и при ранжировании проектов с разной временной структурой денежных платежей. Предположим, например, что компания может принять проект Е или проект Ж, но не оба сразу (проект З пока не рассматриваем).

Денежные платежи, долл.									
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	И т.д.	ВНД, %	NPV при ставке 10%
Е	-9000	+6000	+5000	+4000	0	0	...	33	3592
Ж	-9000	+1800	+1800	+1800	+1800	+1800	...	20	9000
З		-6000	+1200	+1200	+1200	+1200	...	20	6000

ВНД проекта Е выше, но у проекта Ж, который является перпетуитетом, NPV выше. Из рис. 5.5 понятно, почему два правила дают разные ответы. Пунктирная линия показывает чистую приведенную стоимость проекта Е при разных ставках дисконтирования. Поскольку при ставке дисконтирования 33% чистая приведенная стоимость нулевая, это внутренняя норма доходности проекта Е. Аналогичным образом сплошная линия показывает чистую приведенную стоимость проекта Ж при разных ставках дисконтирования. ВНД проекта Ж равна 20%. (Мы исходим из предположения, что денежные платежи по проекту Ж продолжаются до бесконечности.) Заметим, однако, что NPV проекта Ж выше до тех пор, пока альтернативная стоимость капитала ниже 15,6%.

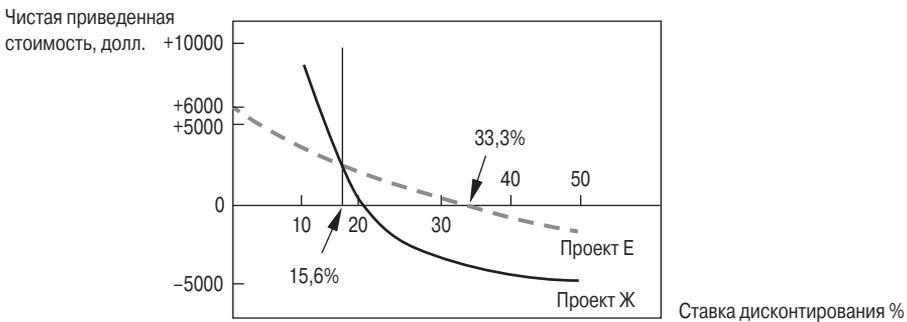


Рис. 5.5. У проекта Е показатель IRR стабильно выше, чем у проекта Ж, а вот NPV выше только при условии, что ставка дисконтирования превышает 15,6%

В данном случае ВНД ввела нас в заблуждение по той простой причине, что общий приток денежных средств в проекте Ж хотя и больше, проявляется он позже. Поэтому при низкой ставке дисконтирования проект Ж имеет более высокую NPV; когда ставка дисконтирования высока, NPV проекта Е выше. (На рис. 5.5 вы видите, что при ставке дисконтирования 15,6% у обоих проектов NPV *одинаковая*.) Значения внутренней нормы доходности двух проектов говорят нам, что при ставке дисконтирования 20% проект Ж имеет нулевую NPV (ВНД = 20%), а у проекта Е положительная NPV. Таким образом, если альтернативная стоимость капитала составила бы 20%, инвесторы предпочли бы краткосрочный проект Е. Но в нашем примере альтернативная стоимость капитала составляет не 20, а 10%. Поэтому инвесторы будут платить

относительно высокую цену за более долгосрочный проект. При стоимости капитала 10% инвестиция в проект Ж дает NPV 9000 долл., а инвестиция в проект Е — всего 3592 долл.⁸

Это наш любимый пример. Нам известна реакция на него множества бизнесменов. Когда мы просили их выбрать между Е и Ж, многие выбирали Е. Причина, как представляется, заключается в быстрой окупаемости проекта Е. Другими словами, люди считают, что, приняв Е, они смогут позже запустить и проект З (обратите внимание, что З можно профинансировать за счет денежных потоков от Е), тогда как принимая проект Ж, они не будут иметь достаточно средств на реализацию проекта З. Другими словами, они неявно полагают, что существует *недостаток капитала*, который и определяет выбор между Е и Ж. Обнаружив это неявное допущение, все обычно признают, что проект Ж лучше при условии достаточности капитала.

Но если мы вводим понятие *ограниченности капитала*, возникают два дополнительных вопроса. Первый связан с тем, что большинство руководителей, предпочитающих проект Е проекту Ж, работают в компаниях, не испытывающих проблем с привлечением капитала. Почему менеджер, скажем, из IBM, должен выбирать проект Е из-за нехватки капитала? Ведь IBM может привлечь достаточно средств и принять проект З независимо от того, выбран проект Е или Ж; следовательно, существование проекта З не повлияет на выбор между Е и Ж. Ответ состоит в том, что крупные компании обычно устанавливают бюджеты капиталовложений по подразделениям и отделам как часть системы планирования и контроля. Поскольку система сложна и громоздка, бюджеты изменить сложно, и потому на уровне среднего звена управления они воспринимаются как реальные ограничения.

Второй вопрос заключается в следующем. Если есть ограничение капитала, реальное или установленное самими компаниями, можно ли использовать ВНД для ранжирования проектов? Ответ — нет. Проблема в этом случае — найти такой пакет инвестиционных проектов, который удовлетворяет ограничениям на капитал и имеет самую высокую чистую приведенную стоимость. Правило ВНД не способно определить этот пакет. Как мы покажем в следующем разделе, единственный общий и практический способ сделать это состоит в использовании техники линейного программирования.

Когда приходится выбирать между проектами Е и Ж, проще всего сравнить чистую приведенную стоимость. Если же вы привыкли опираться на правило ВНД, можете использовать его, анализируя внутреннюю норму доходности приростных потоков. Процедура точно такая же, мы показали ее выше. Прежде всего вы должны убедиться, что проект Е имеет удовлетворительную ВНД. После этого вы должны сравнить доходность приростных денежных платежей по проекту Ж.

Денежные платежи, долл.									
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	И т.д.	ВНД, %	NPV при ставке 10%
Ж – Е	0	-4200	-3200	-2200	+1800	+1800	...	15,6	+5408

⁸Часто приходится слышать, что выбор между правилом чистой приведенной стоимости и правилом внутренней нормы доходности должен зависеть от возможности реинвестирования по этой ставке. Это неверно. *Никогда* нельзя позволять, чтобы последующий доход от других *независимых* инвестиций влиял на инвестиционные решения.

ВНД приростных денежных платежей проекта Ж равна 15,6%. Поскольку это больше альтернативной стоимости капитала, вы должны принять проект Ж, а не Е.⁹

Ловушка 4. Что случится, если имеет несколько значений альтернативная стоимость капитала

Мы упростили нашу дискуссию о бюджетировании капиталовложений, предположив, что альтернативная стоимость капитала одна и та же для всех денежных платежей, C_1 , C_2 , C_3 и т.д. Напомним: наша наиболее общая формула для расчета чистой приведенной стоимости имеет вид:

$$NVP = C_0 + \frac{C_1}{1+r_1} + \frac{C_2}{(1+r_2)^2} + \frac{C_3}{(1+r_3)^3} + \dots$$

Другими словами, мы дисконтируем C_1 по альтернативной стоимости капитала на 1 год, C_2 — по альтернативной стоимости капитала на 2 года и т.д. Правило ВНД рекомендует нам принять проект, если ВНД выше, чем альтернативная стоимость капитала. Но что мы должны делать, когда имеем несколько значений альтернативной стоимости капитала? Сравнить ВНД с r_1 , r_2 , r_3 , ...? На самом деле мы должны вычислить средневзвешенное значение этих ставок, чтобы получить число для сопоставления с ВНД.

Разница между кратко- и долгосрочными ставками дисконтирования может быть значимой, когда временная структура процентных ставок не «плоская». В 2014 г., например, краткосрочные процентные ставки были близки к нулю, но росли по мере приближения к дате погашения до почти 3% для самых долгосрочных казначейских облигаций США. Предположим, финансовый менеджер рассматривал варианты аренды новых офисных помещений. Предположим также, что в качестве арендной платы выступали облигации с фиксированной процентной ставкой. Тогда менеджер не стал бы использовать для годовой аренды ту же ставку дисконтирования, что и для аренды на 15 лет.

Но на практике редко требуется чрезмерная точность при переводе временной структуры процентных ставок в ставки дисконтирования для рискованных проектов, связанных с инвестированием капитала. Преимущества от точного прогнозирования денежных потоков существенно перевешивают преимущества максимально точного дисконтирования. Таким образом, ВНД обычно применяется даже при неплоской временной структуре.

Вердикт ВНД

Мы привели четыре примера ошибочного применения правила ВНД. При этом окупаемости и балансовой рентабельности мы уделили гораздо меньше времени. Означает ли это, что ВНД хуже этих двух показателей? Совсем наоборот. Нет смысла

⁹Так как Е и Ж имели одинаковую альтернативную стоимость капитала 10%, мы могли выбирать между двумя проектами, сравнивая ВНД приростного денежного потока с этой стоимостью капитала в 10%. Но предположим, что Е и Ж имеют разные риски и, следовательно, разную стоимость капитала. Тогда у вас нет простого показателя, позволяющего решить, достаточна ли для нас эта ВНД приростного денежного потока.

перечислять недостатки окупаемости или балансовой рентабельности. Это явно специальные (для особых случаев) показатели, которые часто приводят к глупым выводам. Правило ВНД имеет гораздо более почтенную родословную. Оно не так легко в использовании, как NPV, но при правильном использовании дает тот же ответ.

В настоящее время крупные корпорации редко используют окупаемость и балансовую рентабельность как основной показатель привлекательности проекта. Большинство используют концепцию дисконтированных денежных платежей (*discounted cash flow* — DCF), но чаще всего это подразумевает обращение к ВНД, а не к NPV. В случае “обычного” инвестиционного проекта с начальным оттоком и последующим притоком денежных средств, когда требуется простое решение — принять или отклонить, проще всего применить правило внутренней нормы доходности. Однако мы считаем, что финансовые менеджеры должны больше беспокоиться по поводу ловушки 3. Ведь они обычно не видят всех возможных проектов, большинство которых предлагают им руководители подразделений. Компания, поощряющая нефинансовых менеджеров на рассмотрение в первую очередь ВНД проекта, стимулирует поиск проектов с самой высокой ВНД, а не с самой высокой NPV. Она также подталкивает менеджеров к корректировке проектов для повышения ВНД. Какие проекты чаще всего обеспечивают высокую ВНД? Краткосрочные с минимальными начальными инвестициями. Такие проекты не способны существенно увеличить стоимость предприятия.

Трудно сказать, почему компании столько внимания уделяют внутренней норме доходности; мы подозреваем, это признак того, что высшие менеджеры не доверяют получаемым прогнозам. Предположим, что два руководителя производственных подразделений предлагают вам два новых инвестиционных проекта. У обоих проектов положительная NPV в 1400 долл. при стоимости капитала компании 8%, но вы решите принять проект А и отвергнуть Б. Есть ли в этом логика? Денежные потоки и NPV обоих проектов представлены в следующей таблице.

Денежные платежи, долл.						
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	NPV при ставке 8%	ВНД, %
А	-9,0	2,9	4,0	5,4	1,4	15,58
Б	-9000	2560	3540	4530	1,4	8,01

Вы видите, что оба предложения имеют одинаковый NPV, однако проект А предусматривает инвестиции в размере 9 тыс. долл., а проект Б — 9 млн долл. Получить NPV в 1400 долл., вложив 9 тыс., — привлекательное предложение, и это проявляется в высоком ВНД (почти 16%). Инвестировать 9 млн и получить тот же NPV в 1400 — в принципе, тоже можно, но только при условии, что прогнозы менеджера производственного подразделения *абсолютно надежны*, ведь проект Б не оставляет пространства для ошибки. Вы можете потратить время и деньги, проверяя прогноз денежных платежей, но стоит ли? Большинство руководителей посмотрят на ВНД и решат, что при стоимости капитала 8% не стоит тратить время на проект, предлагающий доходность только 8,01%.

Кроме того, руководство может сделать вывод, что проект А настолько явно лучше, его стоит принять его немедленно, а с проектом Б можно и подождать, посмо-

треть, как будет выглядеть решение по нему, скажем, через год.¹⁰ Руководство откладывает решение по всем проектам, похожим на Б, устанавливая пороговый уровень для ВНД выше стоимости капитала.

5.4. Выбор капиталовложений в условиях ограниченности ресурсов

Мы обсуждали методы бюджетирования капиталовложений, основываясь на предположении, что благосостояние акционеров максимально тогда, когда фирма запускает *каждый* инвестиционный проект, имеющий положительную чистую приведенную стоимость (NPV). Предположим, однако, что существуют ограничения, препятствующие осуществлению всех инвестпроектов. Экономисты называют это *рационаризмом капитала*. Когда капитал рационарирован, нужен метод отбора проектов, соответствующих ресурсам компании и обеспечивающих максимально возможную NPV.

Одна простая задача рационарирования капитала

Начнем с простого примера. Альтернативная стоимость капитала составляет 10%, и компания рассматривает три проекта.

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	C_2	NPV при ставке 10%
А	-10	+30	+5	+21
Б	-5	+5	+20	+16
В	-5	+5	+15	+12

Все три проекта привлекательны, но предположим, что фирма ограничена в расходах 10 млн долл. и может инвестировать *либо* в проект А, *либо* в проекты Б и В, но *не во все три*. Хотя чистая приведенная стоимость проектов Б и В, взятых по отдельности, ниже, чем чистая приведенная стоимость проекта А, в совокупности их NPV выше. В этой ситуации мы не можем выбирать проекты исключительно на основе чистой приведенной стоимости. Когда средства ограничены, надо выбрать проект с максимальной прибылью на каждый вложенный доллар. Другими словами, мы должны выбрать проекты, предлагающие самую высокую чистую приведенную стоимость на доллар первоначальных затрат. Это соотношение называется **индексом рентабельности**.¹¹

¹⁰В главе 22 мы обсудим, в каких ситуациях компании может быть выгодно отложить запуск проекта с положительной NPV. Когда проект “золотой”, т.е. явно прибыльный, как проект А, имеет смысл немедленно запустить его и начать получать деньги. А вот когда прибыльность проекта близка к альтернативной стоимости капитала (проект Б), имеет смысл подождать и посмотреть.

¹¹Если проект требует расходов в двух и более периодах, в знаменателе нужно использовать приведенную стоимость расходов. Некоторые компании не дисконтируют прибыль и издержки до вычисления индекса рентабельности. Чем меньше мы скажем о таких компаниях, тем будет лучше для читателя.

$$\text{Индекс рентабельности} = \frac{\text{Чистая приведенная стоимость}}{\text{Инвестиции}}$$

Рассчитаем индекс рентабельности для трех проектов.¹²

Проект	Инвестиции, млн долл.	NPV, млн долл.	Индекс рентабельности
A	10	21	+2,1
Б	5	16	3,2
B	5	12	2,4

Проект Б имеет самый высокий индекс рентабельности, вслед за ним идет В. Поэтому, если наш бюджетный ограничен 10 млн долл., мы должны принять эти два проекта.¹³

К сожалению, существуют некоторые ограничения этого простого метода ранжирования. Одно из наиболее серьезных заключается в том, что метод становится несостоятельным, когда мы имеем рациональное распределение по нескольким ресурсам.¹⁴ Предположим, например, что фирма может привлечь только по 10 млн долл. инвестиций в *каждом* из периодов 0–1. Пусть также список наших возможных проектов расширился за счет включения проекта Г, в который можно инвестировать только в следующем году.

Денежные платежи, млн долл.					
Проект	C_0	C_1	C_2	NPV при ставке 10%	Индекс рентабельности
A	-10	+30	+5	+21	2,1
Б	-5	+5	+20	+16	3,2
B	-5	+5	+15	+12	2,4
Г	0	-40	+60	+13	0,4

Одна из стратегий заключается в том, чтобы принять проекты Б и В; однако если мы это сделаем, то не сможем принять в следующем году проект Г, который требует

¹² Иногда индекс рентабельности определяется как отношение приведенной стоимости к начальным расходам, т.е. PV/инвестиции. Эта мера известна также как коэффициент “доходность/затраты”. Чтобы определить этот коэффициент, нужно просто добавить 1,0 к каждому индексу рентабельности. Ранжирование проектов при этом не изменится.

¹³ Если у проекта положительный индекс рентабельности, у него также положительная NPV. Поэтому компании часто используют индекс рентабельности для отбора проектов и в тех случаях, когда нет ограничений капитала. Однако, как и ВНД, индекс рентабельности может ввести в заблуждение при использовании для выбора между взаимоисключающими проектами. Например, предположим, что вы выбираете между: (1) инвестированием 100 долл. в проект, платежи по которому имеют приведенную стоимость 200 долл., и (2) инвестированием 1 млн долл. в проект, платежи по которому имеют приведенную стоимость 1,5 млн долл. У первой инвестиции индекс рентабельности выше, но реально богаче вас сделает вторая инвестиция.

¹⁴ Метод также становится несостоятельным, если его применение вызывает появление денежных остатков. Возможно, лучше потратить все имеющиеся средства, даже если это предполагает принятие проекта с немного меньшим индексом рентабельности.

инвестиций, превышающих наш бюджет в периоде 1. Другая стратегия — принять проект А в период 0. Хотя его чистая приведенная стоимость ниже, чем у комбинации Б и В, он даст в периоде 1 положительный денежный платеж в 30 млн долл. Если эти средства добавить к нашему бюджету 10 млн долл., мы сможем в следующем году запустить проект Г. У проектов А и Г индексы рентабельности *ниже*, чем у Б и В, но в сумме они обеспечат *более высокую* чистую приведенную стоимость.

Причина, по которой ранжирование по индексу рентабельности подвело нас в этом примере, заключается в том, что ресурсы ограничены в каждом из двух периодов. Такой метод ранжирования не годится, когда есть *любые* другие ограничения при выборе проектов. Это означает, что он не работает при наличии двух взаимоисключающих проектов или когда один проект зависит от другого.

Предположим, например, что у вас имеется длинный список возможных проектов, начиная с этого года и далее. Возможности инвестирования в каждом году у вас ограничены. Скажем, вы не можете запустить сразу два проекта Альфа и Бета (потому что они требуют одного и того же земельного участка) или инвестировать в проект Гамма, пока не инвестировали в Дельта (так как Гамма является продолжением проекта Дельта). Вам нужно найти такой портфель проектов, который удовлетворяет всем этим ограничениям и дает самую высокую NPV.

Один из способов решения этой проблемы — поработать со всеми возможными комбинациями проектов. Для каждой комбинации вы сначала проверяете, действительно ли проекты удовлетворяют ограничениям, а затем рассчитываете чистую приведенную стоимость. Еще лучше — обратиться к методам линейного программирования, специально предназначенным для поиска оптимального решения среди таких возможных комбинаций.

Использование моделей рационарирования капитала

Модели линейного программирования, кажется, прекрасно подходят для решения задач бюджетирования капиталовложений, когда ресурсы ограничены. Почему же тогда они не приняты повсеместно как в теории, так и на практике? Одна из причин заключается в том, что эти модели могут оказаться очень сложными. Другая причина — общая для любого сложного инструмента долгосрочного планирования — состоит в проблеме получения качественных данных. Применение сложных и затратных методов к плохим исходным данным оборачивается пустой тратой денег. Кроме того, модели линейного программирования основаны на предположении, что все будущие инвестиционные возможности известны. В действительности же появление инвестиционных идей — это динамически развивающийся процесс.

Наши самые серьезные опасения связаны с предположением об ограниченности капитала. Когда дело дойдет до обсуждения финансирования компании, вы увидите, что большинство крупных корпораций не сталкиваются с рационаризмом капитала и могут привлекать большие суммы денег на хороших условиях. Почему же тогда их руководство постоянно говорит подчиненным, что капитал ограничен? Если они правы, то рынок капитала крайне несовершенен. Что же тогда они делают для максимизации NPV?¹⁵ Проще всего предположить, что, если капитал не рационарирован,

¹⁵ Не забывайте, что в приложении к главе 1 для выведения правила NPV нам пришлось допустить, что рынки капитала совершенны.

линейное программирование *не требуется*, а если рационирован, то использовать линейное программирование *нецелесообразно*. Но это было бы слишком поспешное суждение. Давайте не торопясь рассмотрим эту проблему.

Мягкое рационирование

Для многих компаний ограничение капитала является *мягким* и не связано с несовершенством рынков капитала. Скорее, это временные ограничения, принятые руководством в целях финансового контроля.

Некоторые амбициозные руководители подразделений имеют привычку завышать свои инвестиционные возможности. Вместо того чтобы попытаться выявить действительно перспективные проекты, руководству проще установить верхний предел на расходы подразделений и таким образом заставить подразделения самим устанавливать себе приоритеты. В подобных случаях бюджетные ограничения являются грубым, но эффективным способом борьбы с искажениями прогнозов денежных потоков. В других случаях руководство может считать, что очень быстрый рост компании может создать непосильную нагрузку на менеджмент и организацию. Поскольку трудно оценить эту нагрузку количественно, удобно использовать в качестве ее заместителя бюджетный лимит.

Подобные бюджетные ограничения не имеют ничего общего с неэффективностью рынка капиталов, поэтому ничего не мешает подразделению использовать модели линейного программирования для максимизации чистой приведенной стоимости в соответствии с бюджетными ограничениями. С другой стороны, нет особого смысла в разработке процедур отбора, если прогнозы денежных потоков подразделения не объективны.

Если капитал не рационирован, могут быть ограничены другие ресурсы. Необходимость планирования рабочего времени, отсутствие квалифицированной рабочей силы или даже капитального оборудования часто представляют серьезное препятствие для роста компании.

Жесткое рационирование

Мягкое рационирование не сопряжено для компании ни с какими издержками. Если ограничения на капитал мешают развитию, — в том смысле, что ведут к отказу от проектов с существенно положительной NPV, — то фирма просто привлечет больше денег и снимет это ограничение. Но как быть, если она *не может* привлечь больше денег, т.е. сталкивается с *жестким* рационированием?

Жесткое рационирование предполагает несовершенство рынка, но это не обязательно означает, что мы должны отбросить чистую приведенную стоимость как критерий для бюджетирования капиталовложений. Все зависит от характера несовершенства.

Компания Arizona Aquaculture, Inc. (AAI) берет кредитов столько, сколько готовы предоставить банки, и тем не менее у нее хорошие возможности для инвестиций. Жесткого рационирования не наблюдается, поскольку AAI может выпускать новые акции. А если не сможет? Например, учредитель и основной акционер блокирует

эмиссию из страха потерять контроль над фирмой. Либо выпуск акций затруднен затратными бюрократическими процедурами или юридическими сложностями.¹⁶

Это не отменяет правило NPV. *Акционеры* ААИ могут брать и давать займы, продавать или докупать акции. У них имеется свободный доступ к рынку ценных бумаг. Тип портфеля, который у них имеется, не зависит от финансовых или инвестиционных решений ААИ. Компания может помочь своим акционерам только одним способом — сделать их богаче. Значит, ААИ должна инвестировать доступные ей денежные средства в проекты, имеющие максимальную совокупную чистую приведенную стоимость.

Барьер между фирмой и рынками капитала не подрывает концепцию чистой приведенной стоимости до тех пор, пока этот барьер — *единственное* несовершенство рынка. Важно то, что *акционеры* компании имеют свободный доступ к хорошо функционирующим рынкам капитала.

Правило чистой приведенной стоимости дает сбой, когда несовершенства ограничивают акционеров в выборе портфеля. Предположим, что компания Nevada Aquaculture, Inc. (NAI) находится исключительно в собственности ее основателя, Александра Тюрбо. Г-н Тюрбо не имеет ни денег, ни кредитных линий, но убежден, что инвестиции в расширение NAI имеют высокую NPV. Он пытался продать акции, но обнаружил, что потенциальные инвесторы без энтузиазма восприняли его идею разведения рыб в пустыне и предлагают гораздо меньше, чем, по его мнению, стоит компания. Для г-на Тюрбо рынки капитала вряд ли существуют. Ему нет никакого смысла дисконтировать будущие денежные платежи по рыночной альтернативной стоимости капитала.

Полезные функции электронных таблиц



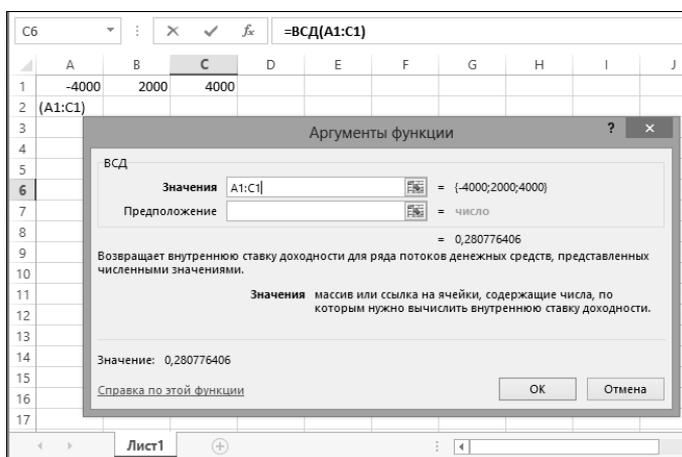
Внутренняя норма доходности

Программы электронных таблиц, такие как Excel, содержат встроенные функции для облегчения расчетов, связанных с нахождением внутренней нормы доходности. Вы можете найти список этих функций, щелкнув на значке f_x панели инструментов Excel. Если вы затем выберете из списка нужную функцию, Excel попросит ввести параметры этой функции. В нижней части окна вставки функции приводится краткая справка по этой функции с примерами ее использования.

Ниже приведен список полезных функций для расчета внутренней нормы доходности и отмечены некоторые моменты, которые необходимо помнить при вводе данных.

- **IRR**, или **ВСД**. Внутренняя норма доходности серии регулярных денежных платежей.
- **XIRR** или **ЧИСТВНДОХ**. То же, что ВНД, но для нерегулярных платежей.

¹⁶Мажоритарный акционер, «привязанный» к ААИ и заморозивший в ее акциях значительные личные средства, фактически отрезан от рынков капитала. Правило NPV для него бессмысленно, но не для других акционеров.



Обратите внимание на следующее.

- Для этих функций вы должны ввести адреса ячеек, которые содержат входные параметры.
- Функция IRR (ВСД) рассчитывает только одно значение ВНД, даже если существует множество значений ВНД.

Вопросы по таблицам

Следующие вопросы дают возможность попрактиковаться по каждой из вышеперечисленных функций.

1. (IRR/ВСД) Проверьте ВНД проекта Е из раздела 5.3.
2. (IRR/ВСД) Чему равна ВНД проекта со следующими денежными платежами?

C_0	C_1	C_2	C_3
-5000 долл.	2200 долл.	4650 долл.	3330 долл.

3. (XIRR/ЧИСТВНДОХ) Чему равна ВНД проекта, создающего следующие денежные платежи (все другие денежные платежи равны нулю)?

C_3	C_4	C_5	C_6
-215 000 долл.	185 000 долл.	85 000 долл.	43 000 долл.

РЕЗЮМЕ

Если вы собираетесь убедить вашу компанию пользоваться правилом чистой приведенной стоимости, вы должны суметь объяснить, почему другие правила *не всегда* приводят к верным решениям. Вот почему в этой главе мы проанализировали три альтернативных инвестиционных критерия.

Некоторые фирмы рассматривают балансовую рентабельность проекта. В этом случае компания решает, какие денежные платежи являются капитальными расходами, и подбирает подходящую схему амортизации этих расходов. Затем она вычисляет отношение балансовой прибыли к балансовой стоимости инвестиций. Сегодня компании редко обосновывают свои инвестиционные решения только балансовой рентабельностью, но акционеры обращают внимание на балансовые показатели прибыльности компании, поэтому некоторые руководители с предубеждением относятся к тем проектам, которые могут нанести вред балансовой рентабельности компании.

При принятии инвестиционных решений используется также правило окупаемости. Пользуясь им, компании принимают только те проекты, которые возмещают первоначальные инвестиции в течение некоторого установленного периода (критического срока). Окупаемость не может рассматриваться как общее правило. Правило окупаемости игнорирует распределение денежных платежей во времени в течение периода окупаемости и полностью игнорирует последующие денежные платежи. Кроме того, это правило не учитывает альтернативную стоимость капитала.

Внутренняя норма доходности (ВНД, или IRR, от англ. *internal rate of return*) определяется как ставка дисконтирования, при которой проект имеет нулевую NPV. Это удобная мера, она широко используется в финансах; поэтому вам следует знать, как ее вычислять. Правило ВНД гласит, что компании должны принимать любое инвестиционное предложение, для которого ВНД превышает альтернативную стоимость капитала. Правило ВНД, как и правило чистой приведенной стоимости, технически основано на дисконтировании денежных платежей. Поэтому при грамотном использовании оно всегда дает правильный ответ. Проблема в том, что его легко использовать неправильно. Здесь есть четыре момента, которые нужно иметь в виду.

1. *Вы кредитуете или заимствуете?* Если проект предполагает положительные денежные платежи, за которыми следуют отрицательные платежи, NPV может *возрастать* с ростом ставки дисконтирования. Такие проекты следует принимать, если их ВНД *меньше* альтернативной стоимости капитала.
2. *Множественность значений доходности.* Если существует более чем одно изменение в знаке денежных платежей, проект может иметь несколько значений ВНД или не иметь ВНД вовсе.
3. *Взаимоисключающие проекты.* Правило ВНД может давать неверное ранжирование взаимоисключающих проектов, которые отличаются по сроку реализации или по масштабу требуемых инвестиций. Если вы настаиваете на использовании ВНД для ранжирования взаимоисключающих проектов, вы должны анализировать ВНД каждой приростной инвестиции.
4. *Стоимость капитала для ближайших денежных платежей может отличаться от стоимости капитала для отдаленных денежных платежей.* Правило ВНД требует от вас сравнения ВНД проекта с альтернативной стоимостью капитала. Но иногда у альтернативной стоимости капитала может быть несколько значений. Например, если временная структура процентных ставок имеет плавный подъем, финансовый менеджер может использовать для ближайших по времени платежей более низкую ставку дисконтирования. В этих случаях не существует простого эталона для оцененной ВНД проекта.

Развивая правило NPV, мы предполагали, что компания может максимизировать благосостояние акционеров, если будет запускать все проекты, стоимость которых выше издержек. Но в условиях ограниченного капитала нельзя принять каждый проект с положительной NPV. Если капитал рационирован только в одном периоде, то фирма должна следовать простому правилу — вычислить индекс рентабельности каждого проекта (т.е. чистую приведенную стоимость проекта в расчете на доллар инвестиций) и выбирать проекты с самыми высокими индексами рентабельности, пока капитал не будет исчерпан. К сожалению, этот подход не работает, если капитал рационирован более чем в одном периоде или при наличии других ограничений. Единственный общий способ решения — линейное программирование.

Жесткое рационирование капитала всегда отражает несовершенство рынка — барьер между фирмой и рынками капитала. Если этот барьер также предполагает, что акционеры фирмы не имеют свободного доступа к хорошо функционирующим рынкам капитала, то принцип чистой приведенной стоимости рассыпается. Правда, жесткое нормирование капитала — достаточно редкое явление для корпораций США. Однако многие фирмы используют мягкое рационирование капитала. Это означает, что они устанавливают добровольные ограничения как средство финансового планирования и контроля.

| ○ ○ ○ ○ ○
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ЛИТЕРАТУРА**

Обзор процедур бюджетирования капиталовложений

- J. Graham and C. Harvey. How CFOs Make Capital Budgeting and Capital Structure Decisions. *Journal of Applied Corporate Finance* 15 (Spring 2002), С. 8–23.

| ○ ○ ○ ○ ○
**ВОПРОСЫ
И ЗАДАЧИ**

Начальный уровень

1. Окупаемость.

- а) Чему равен период окупаемости каждого из следующих проектов?

Проект	Денежные платежи, долл.				
	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4
А	-5000	+1000	+1000	+3000	0
Б	-1000	0	+1000	+2000	+3000
В	-5000	+1000	+1000	+3000	+5000

- б) Какие проекты вы примете при условии использования правила окупаемости с критическим сроком 2 года?
- в) Если критический срок — 3 года, какие проекты вы примете?
- г) Если альтернативная стоимость капитала составляет 10%, какие проекты имеют положительную NPV?

- д) “Если фирма использует единственный установленный период для всех проектов, вполне вероятно принять слишком много краткосрочных проектов”. Верно ли это?
- е) Если фирма использует правило окупаемости с учетом дисконтирования, может ли так случиться, что она примет некоторые проекты с отрицательной NPV? Может ли так случиться, что она откажется от проектов с положительной NPV? Объясните свой ответ.
2. **ВНД.** Напишите уравнение, определяющее внутреннюю норму доходности (ВНД) проекта. Как ВНД рассчитывают на практике?
3. **ВНД.**
- а) Рассчитайте чистую приведенную стоимость следующих проектов для ставок дисконтирования 0, 50 и 100%.

Денежные платежи, долл.		
C_0	C_1	C_2
-6750	+4500	+18 000

- б) Чему равен ВНД проекта?
4. **Правило ВНД.** У вас есть шанс участвовать в проекте, который создает следующие денежные платежи.

Денежные платежи, долл.		
C_0	C_1	C_2
+5000	+4000	-11 000

Внутренняя норма доходности — 13%. Если альтернативная стоимость капитала равна 10%, примете ли вы предложение об участии?

5. **Правило ВНД.** Рассмотрите проект с такими денежными платежами.

Денежные платежи, долл.		
C_0	C_1	C_2
-100	+200	-75

- а) Сколько значений внутренней нормы доходности имеет этот проект?
- б) Какое из следующих чисел является ВНД проекта?
(1) -50%; (2) -12%; (3) +5%; (4) +50%.
- в) Альтернативная стоимость капитала равна 20%. Является ли проект привлекательным? Кратко объясните.
6. **Правило ВНД.** Рассмотрите проекты Альфа и Бета.
Альтернативная стоимость капитала равна 8%.
Предположим, вы можете принять или Альфа, или Бета, но не оба проекта сразу. Используйте правило ВНД, чтобы сделать выбор. (Подсказка: что с приростной инвестицией в Альфа?)

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	C_2	ВНД, %
Альфа	-400 000	+241 000	+293 000	21
Бета	-200 000	+131 000	+172 000	31

7. **Рационарирование капитала.** При наличии нескольких инвестиционных возможностей (см. табл.) у вас всего 90 тыс. долл., которые вы можете инвестировать. Какие проекты вы выберете?

Проект	NPV	Инвестиции, долл.
1	5000	10 000
2	5000	5000
3	10 000	90 000
4	15 000	60 000
5	15 000	75 000
6	3000	15 000

Средний уровень

8. **Окупаемость.** Рассмотрите следующие проекты.

Денежные платежи, долл.						
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
А	-1000	+1000	0	0	0	0
Б	-2000	+1000	+1000	+4000	+1000	+1000
В	-3000	+1000	+1000	0	+1000	+1000

- Если альтернативная стоимость капитала 10%, какие проекты имеют положительную NPV?
 - Рассчитайте период окупаемости для каждого проекта.
 - Какой проект (проекты) примет компания, использующая правило окупаемости, если установленный период — 3 года?
 - Рассчитайте период окупаемости с учетом дисконтирования для каждого проекта.
 - Какой проект (проекты) примет компания, использующая правило окупаемости с учетом дисконтирования и установленным периодом 3 года?
9. **Окупаемость и правило ВНД.** Отреагируйте на следующие комментарии.
- “Мне нравится правило ВНД. Я могу использовать его для ранжирования проектов без необходимости искать ставку дисконтирования”.
 - “Мне нравится правило окупаемости. До тех пор, пока используется короткий установленный период окупаемости, правило дает уверенность в том, что компания не примет сомнительные проекты. Это снижает риск”.

10. **ВНД.** Рассчитайте значение (значения) ВНД для следующего проекта.

C_0	C_1	C_2	C_3
-3000	+3500	+4000	-4000

В каком диапазоне ставок дисконтирования проект имеет положительную NPV?

11. **Правило ВНД.** Рассмотрите два следующих взаимоисключающих проекта.

Денежные платежи, долл.				
Проект	C_0	C_1	C_2	C_3
А	-100	+60	+60	0
Б	-100	0	0	+140

- Рассчитайте NPV каждого проекта для ставок дисконтирования 0, 10 и 20%. Нанесите значения на график (вертикальная ось — NPV, горизонтальная — ставка дисконтирования).
 - Чему приблизительно равна ВНД каждого проекта?
 - При каких условиях компании следует принять проект А?
 - Рассчитайте NPV приростной инвестиции (Б–А) для ставок дисконтирования 0, 10 и 20%. Нанесите значения на график. Покажите, что условия, при которых вы приняли А, совпадают с условиями, при которых ВНД приростной инвестиции меньше альтернативной стоимости капитала.
12. **Правило ВНД.** Г-н Сайрус Клопс, президент Giant Enterprises, должен сделать выбор между двумя возможными инвестициями.

Денежные платежи, тыс. долл.				
Проект	C_0	C_1	C_2	ВНД, %
А	-400	+250	+300	23
Б	-200	+140	+179	36

Альтернативная стоимость капитала равна 9%. Г-н Клопс склонен принять проект Б с более высокой IRR.

- Объясните, почему это некорректная процедура.
 - Покажите ему, как адаптировать правило ВНД для выбора лучшего проекта.
 - Покажите ему, что этот проект также имеет и более высокую NPV.
13. **Правило ВНД.** Titanic Shipbuilding Company имеет неотменяемый контракт на постройку небольшого грузового судна. Строительство включает денежные оттоки в 250 тыс. долл. в конце каждого из следующих двух лет. К концу третьего года компания получит платеж в 650 тыс. долл. Компания может ускорить строительство, работая с опережением графика. В этом случае будет отток в 550 тыс. долл. в конце первого года и последующий денежный платеж 650 тыс. долл. в конце второго года. Используйте правило ВНД, чтобы показать примерный диапазон значений альтернативной стоимости капитала, при котором компании следует работать с опережением графика.

14. **Индекс рентабельности.** Посмотрите вновь на проекты Г и Д из раздела 5.3. Предположим, что проекты являются взаимоисключающими и что альтернативная стоимость капитала — 10%.
- Рассчитайте индекс рентабельности для каждого проекта.
 - Покажите, каким образом правило индекса рентабельности может быть использовано для выбора лучшего проекта.
15. **Рационарирование капитала.** Borghia Pharmaceuticals выделила 1 млн долл. на капитальные расходы. Какой из следующих проектов следует принять компании, оставаясь в рамках бюджета 1 млн долл. Во что в терминах рыночной стоимости обходится компании бюджетный лимит? Альтернативная стоимость капитала для каждого проекта — 11%.

Проект	Инвестиции, тыс. долл.	NPV, тыс. долл.	ВНД, %
1	300	66	17,2
2	200	-4	10,7
3	250	43	16,6
4	100	14	12,1
5	100	7	11,8
6	350	63	18,0
7	400	48	13,5

Профессиональный уровень

16. **Правила NPV и ВНД.** Некоторые люди твердо уверены в том, что ранжирование проектов по ВНД корректно, если каждый денежный платеж проекта может быть реинвестирован с доходностью, равной ВНД проекта. Они также утверждают, что правило NPV “подразумевает, что денежные платежи реинвестируются по альтернативной стоимости капитала”. Тщательно обдумайте эти утверждения. Верны ли они? Полезны ли они?
17. **Модифицированная ВНД (МВНД).** Посмотрите снова на денежные платежи проекта из задачи 10. Рассчитайте модифицированную ВНД (МВНД), определенную в сноске 6 раздела 5.3. Исходите из того, что стоимость капитала равна 12%. Теперь попробуйте применить такую вариацию метода расчета МВНД. Определите такое значение x , что если умножить на x приведенные стоимости платежей C_1 и C_2 , то получится приведенная стоимость платежа C_3 (с отрицательным знаком):

$$xC_1 + \frac{x C_2}{1,12} = -\frac{C_3}{1,12^2}$$

Определите МВНД проекта как решение уравнения

$$C_0 + \frac{(1-x)C_1}{1 + \text{IRR}} + \frac{(1-x)C_2}{(1 + \text{IRR})^2} = 0$$

Теперь у вас есть две разные МВНД. Какая из них более значима? Если не можете ответить, то какой вывод можете сделать о полезности MIRR?

18. **Рационирование капитала.** Рассмотрите следующую задачу рационирования капитала.

Проект	C_0	C_1	C_2	NPV
А	-10 000	-10 000	0	6700
Б	0	-20 000	+5000	+9000
В	-10 000	+5000	+5000	+0
Г	-15 000	+5000	+4000	-1500
Доступное финансирование	20 000	20 000	+2000	

Рассмотрите эту проблему как задачу линейного программирования и решите ее.

Вы можете позволить частичные инвестиции, так что $0 \leq x \leq 1$. Рассчитайте и дайте интерпретацию теневым ценам¹⁷ ограничений на капитал.

Мини-кейсы

К вам снова заглянул финансовый директор Vegetron

(Первый эпизод этой истории представлен в разделе 5.1.)

После обеда в ваш кабинет врывается финансовый директор компании Vegetron, встревоженный и растерянный. У него проблема. В последний момент поступило предложение изменить конструкцию емкостей, которые Vegetron будет выпускать для получения гидратированного диоксида циркония из тонкозернистых руд. Финансовый директор принес распечатку (табл. 5.1) с прогнозами по доходам, расходам, прибыли и балансовой рентабельности для емкости стандартной конструкции с низкотемпературным процессом. Инженеры Vegetron только что предложили другую конструкцию для высокотемпературного процесса, при котором большая часть гидратированного циркония будет извлекаться быстрее — за пять лет вместо семи. Прогнозы для высокотемпературного метода даны в табл. 5.2.¹⁸

ТАБЛИЦА 5.1. Отчет о прибылях и балансовой рентабельности для низкотемпературной экстракции гидрата циркония, тыс. долл.

	Год						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Выручка	140	140	140	140	140	140	140
2. Операционные издержки	55	55	55	55	55	55	55
3. Амортизационные отчисления*	57	57	57	57	57	57	57

¹⁷Теневая цена равна предельному изменению целевой функции при предельном изменении ограничения.

¹⁸Для простоты налоги игнорируются. Подробнее о налогах — в главе 6.

Окончание табл. 5.1

	Год						
	1	2	3	4	5	6	7
4. Чистая прибыль	28	28	28	28	28	28	28
5. Баланс на начало года**	400	343	286	229	171	114	57
6. Балансовая рентабельность (п.4 ÷ п.5), %	7	8,2	9,8	12,2	16,4	24,6	49,1

* Округлено. Линейная амортизация в течение 7 лет. Ежегодные амортизационные отчисления — $400/7 = 57,14$, или 57,14 тыс. долл.

** Капитальные инвестиции 400 тыс. долл. в году 0.

ТАБЛИЦА 5.2. Отчет о прибылях и балансовой рентабельности для высокотемпературной экстракции гидрата циркония, тыс. долл.

	Год				
	1	2	3	4	5
1. Выручка	180	180	180	180	180
2. Операционные издержки	70	70	70	70	70
3. Амортизационные отчисления*	80	80	80	80	80
4. Чистая прибыль	30	30	30	30	30
5. Баланс на начало года**	400	320	240	160	80
6. Балансовая рентабельность (п.4 ÷ п.5), %	7,5	9,4	12,5	18,75	37,5

* Линейная амортизация в течение 5 лет. Ежегодные амортизационные отчисления $400/5 = 80$, или 80 тыс. долл.

** Капитальные инвестиции 400 тыс. долл. в году 0.

Финансовый директор: Почему этим инженерам блестящие идеи всегда приходят в последнюю минуту? Но вы должны признать, что высокотемпературный процесс выглядит хорошо. Мы сможем ускорить окупаемость. В каждый год, за исключением первого, доходность превышает стоимость капитала Vegetron, равную 9%. Посмотрите: прибыль — 30 тыс. долл. в год. Средние инвестиции составляют половину от начальных затрат в 400 тыс. долл., т.е. 200 тыс. долл. Поэтому средняя доходность равна $30\ 000/200\ 000$, или 15%. Это намного лучше, чем пороговый уровень прибыльности в 9%. Средняя доходность для низкотемпературного процесса не столь хороша, только $28\ 000/200\ 000$, или 14%. Конечно, мы могли бы получить более высокую доходность для низкотемпературного проекта, если бы быстрее амортизировали инвестиции. Может, попробовать, как вы думаете?

Вы: Давайте не будем заикливаться на бухгалтерских показателях. Балансовая прибыль — это не то же самое, что денежный платеж компании или инвесторам. Балансовая рентабельность не измеряет истинную доходность.

Финансовый директор: Но люди постоянно используют данные бухгалтерского учета. Мы должны опубликовать их в нашем годовом отчете для инвесторов.

Вы: Бухгалтерские данные много где используются, и это правильно, но они не являются надежной базой для решения по капиталовложениям. Изменения в систе-

ме учета могут сильно воздействовать на балансовую прибыль или доходность, даже когда денежные платежи остаются неизменными.

Вот пример. Предположим, что бухгалтер амортизирует капитальные инвестиции для низкотемпературного процесса в течение 6, а не 7 лет. Тогда доход за годы 1–6 падает, потому что амортизационные отчисления выше. Прибыль за год 7 идет вверх, потому что амортизационные отчисления в этот год станут нулевыми. Но год за годом это не будет сказываться на денежных платежах, потому что амортизационные отчисления не являются денежным оттоком. Это просто бухгалтерский способ распределить “восстановление” начального оттока капитала по всему сроку реализации проекта.

Финансовый директор: Так как же нам получить денежные потоки?

Вы: В этих случаях это просто. Амортизация — это только безденежная запись в ваших таблицах (табл. 5.1 и 5.2), поэтому в расчетах мы можем ее просто исключить. Денежный платеж равен выручке за вычетом операционных издержек. Для высокотемпературного процесса годовой денежный платеж составляет:

$$\begin{aligned} \text{Денежный поток} &= \text{Выручка} - \text{Операционные издержки} = 180 - 70 = \\ &= 110, \text{ или } 110 \text{ тыс. долл.} \end{aligned}$$

Финансовый директор: В сущности, вы опять добавили амортизационные отчисления, потому что амортизация — это неденежный бухгалтерский расход.

Вы: Верно. Вы также можете сделать это таким способом:

$$\begin{aligned} \text{Денежный поток} &= \text{Чистая прибыль} + \text{Амортизационные отчисления} = \\ &= 30 + 80 = 110, \text{ или } 110 \text{ тыс. долл.} \end{aligned}$$

Финансовый директор: Конечно. Теперь я вспомнил все это, но когда тебя тыкают носом в балансовые прибыли, это кажется важным.

Вы: Не ясно, какой из проектов лучше. Высокотемпературный процесс, видимо, будет менее эффективным. Для него выше операционные издержки и он создает меньше доходов за весь срок проекта, но, конечно, он генерирует более значительные денежные платежи в годы с 1 по 5.

Финансовый директор: Может быть, процессы одинаково хороши с финансовой точки зрения. Если так, то мы будем придерживаться низкотемпературного процесса, чтобы не перестраиваться в последнюю минуту.

Вы: Мы должны будем разложить по годам денежные платежи и рассчитать NPV каждого процесса.

Финансовый директор: Хорошо, сделайте. Я вернусь через полчаса. И я также хотел бы для каждого проекта увидеть истинную доходность дисконтированных денежных платежей.

Вопросы

1. Является ли балансовая доходность, представленная в табл. 5.1 и 5.2, полезным показателем для решения по капитальным инвестициям?
2. Вычислите NPV и ВНД для каждого процесса. Каковы ваши рекомендации? Будьте готовы объяснить их финансовому директору.