

Проблемы технико-экономического обоснования и оценки эффективности долгосрочных инвестиционных проектов и пути их решения

С.В. Сидоренко,

к.ф.-м.н., доцент «МАТИ» — РГТУ им. К. Э. Циолковского

В этой статье мы рассмотрим, как предприятия принимают решения относительно капиталовложений. Слово «капиталовложение» может навести на мысль о ценных бумагах и акциях, но в данном случае этот вид вложений не рассматривается. Фондовые ценности можно покупать и продавать, и при этом инвестор фондового рынка не обязан связывать свой капитал на длительный период времени. Тот вид инвестиций, о котором пойдет речь в данной статье, предусматривает платеж за крупный «капитальный» элемент. При этом:

- после уплаты за данный элемент его невозможно быстро перепродать с прибылью, капитал связывается на несколько лет;
- данное капиталовложение будет приносить прибыль (или доход) в течение этих нескольких лет;
- в конце этого периода капиталовложение будет иметь некоторую ликвидационную стоимость как утиль или же не будет иметь никакой стоимости.

Самый очевидный пример такого рода инвестиций — приобретение предприятием новых основных средств или строительство новых производственных помещений и монтаж оборудования.

Трата денег на основные средства отличается по сути от расходов на сырье, материалы, заработную плату, аренду, электроэнергию, газ и т.п., по тому что:

- регулярные ежедневные эксплуатационные расходы на производство и реализацию продукции необходимо покрывать из выручки от реализации вскоре после того, как эти расходы понесены. Иногда такой вид затрат называют «расходами из выручки»;

- капиталовложения предназначены для покупки основных средств, которые приносят предприятию прибыль в течение ряда лет, поэтому необходимо возмещать эти затраты в течение более длительного периода времени.

Таким образом, капиталовложения предприятия отличаются от текущих затрат длительностью периода времени, в течение которого предприятие получает полезный результат. Поэтому при принятии решения об эффективности капиталовложений необходимо проводить долгосрочный анализ доходов и затрат.

Основными методами оценки эффективности программы капиталовложений являются:

- метод окупаемости;
- метод расчета отдачи на вложенный капитал;
- методы дисконтированных денежных поступлений (ДДП).

Перед рассмотрением каждого из этих методов коснемся проблемы, общей для всех методов, — проблемы оценки будущих денежных поступлений при проектировании новых предприятий и освоении производства новой продукции.

Прогнозирование денежных поступлений — сложная задача, а при планировании инвестиций эта проблема встает особенно остро. Это обусловлено тем, что анализ проводится, как правило, не по одному или двум, а по пяти, десяти и даже двадцати годам. Поэтому лица, принимающие решения, должны учитывать влияние колебаний оценок на принимаемые решения. В настоящее время предполагается, что будущие денежные поступления известны достоверно.

Метод окупаемости придает больший вес денежному потоку, генериру-

НАУЧНЫЕ И
МЕТОДИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ,
СВЯЗАННЫЕ
С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ
И УПРАВЛЕНИЕМ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
И ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ,
ПРОМЫШЛЕННЫМ
ВНЕДРЕНИЕМ
НОВШЕСТВ И ИХ
РАСПРОСТРАНЕНИЕМ

ПРАВО • МЕНЕДЖМЕНТ
• МАРКЕТИНГ

емым в первые годы. Период окупаемости — это продолжительность отрезка времени, в конце которого сумма притока денежных средств от реализации проекта становится равной сумме первоначальных денежных расходов. Другими словами, это продолжительность отрезка времени, необходимого для того, чтобы инвестиции окупили себя.

Пусть, например, машина X и машина Y стоят по 10 000 руб. каждая. Машина X дает прибыль 5000 руб. в год, а машина Y — 2500 руб. в год. В таком случае машина X окупает себя за 2 года, а машина Y — за 4 года. При оценке методом окупаемости получается, что машина X выгоднее, чем машина Y.

Метод окупаемости имеет очевидные недостатки. Рассмотрим случай с двумя машинами, о которых имеется следующая информация (табл. 1).

Таблица 1

		Машина P, руб.	Машина Q, руб.
Стоимость		10 000	10 000
Приток денежных средств	в 1-й год	1 000	5 000
	во 2-й год	2 000	5 000
	в 3-й год	6 000	1 000
	в 4-й год	7 000	500
	в 5-й год	8 000	500
Итого		24 000	12 000

Машина Q окупается в конце второго года, а машина P — лишь в начале четвертого года. При использовании метода окупаемости получается, что следует приобретать машину Q, однако, при этом не учитывается тот факт, что общая прибыльность машины P (24 000 руб.) вдвое больше, чем у машины Q.

Проект капиталовложений можно оценить путем определения доходности инвестиций (ДИ) или отдачи на вложенный капитал (ОВК) и сравнения этого показателя с заранее установленным плановым уровнем. На практике для расчета ОВК используется следующая формула:

$$\text{ОВК} = \frac{\text{Ожидаемая средняя прибыль}}{\text{Ожидаемая средняя величина инвестиций}} \times 100\% \quad (1)$$

В других формулах можно использовать суммарную прибыль (в числителе) или первоначальную величину инвестиций (в знаменателе). Возможны различные комбинации. Выбрав метод, следует его придерживаться.

Так, Братский алюминиевый завод рассматривает возможность приобретения новой машины, имея два варианта операции (табл. 2).

Таблица 2

	Машина X	Машина Y
Стоимость, руб.	10 000 руб.	10 000 руб.
Ожидаемая ликвидационная стоимость, руб.	2 000	3 000
Ожидаемый срок службы, лет	4	4
Ожидаемая будущая прибыль до вычета амортизации, руб.:		
1-й год	5 000	2 000
2-й год	5 000	3 000
3-й год	3 000	5 000
4-й год	1 000	5 000

Используя метод ОВК, определим, какую из двух машин следует купить (табл. 3).

Норма прибыли составит: X = 1 500 руб. / 6 000 руб. = 25%, Y = 2 000 руб. / 6 500 руб. = 31%. Расчеты показывают, что следует купить машину Y.

Таблица 3

	Машина X руб.	Машина Y руб.
Суммарная прибыль до вычета амортизации, руб.	14 000	15 000
Суммарная амортизация, руб.	8 000	7 000
Суммарная прибыль за вычетом амортизации, руб.	6 000	8 000
Средняя прибыль (по четырем годам), руб.	1 500	2 000
Величина первоначальной инвестиции, руб.	10 000	10 000
Ликвидационная стоимость, руб.	2 000	3 000
	12 000	13 000
Отдача на вложенный капитал, руб.	6 000	6 500

Доходность инвестиций является показателем рентабельности. Главным преимуществом этого показателя является то, что он определяется из доступных данных и его смысл довольно прост. Основные недостатки этого показателя: он основан не на оценках денежных поступлений, а на проектируемой прибыли; он не учитывает распределение притока и оттока денежных средств во времени. Например, в рассмотренном выше примере по Братскому алюминиевому заводу, денежным поступлениям в 4-м году придается такой же вес, как и денежным поступлениям в 1-м году, тогда как руководство предприятия предпочитает получать более высокие денежные доходы в первые годы. По этой причине оно может выбрать машину X, несмотря на ее более низкую норму прибыли.

Более научной является оценка инвестиций методами дисконтирования денежных поступлений (ДДП). Перед рассмотрением этого метода необходимо показать некоторые данные о взаимосвязи времени и денег.

Деньги тратятся с целью получения прибыли. Например, если машина стоит 6000 руб. и в течение трех лет будет приносить прибыль 2000 руб. в год (без учета амортизации), то ее не следует приобретать, так как суммарная величина прибыли, которую она позволит получить (6000 руб.), лишь покроет затраты на ее приобретение.

В таком случае ясно, что инвестиции должны давать дополнительную прибыль или экономии, чтобы оправдать эти траты. Однако мы должны сказать, что *величина прибыли или дохода должна быть достаточно высокой* для того, чтобы окупить капиталовложения. Если бы в приведенном выше примере по Братскому алюминиевому заводу машина стоимостью 6000 руб. принесла за три года 6300 руб., то доход от инвестиций составил бы 300 руб., или в среднем по 100 руб. в год. Это очень низкий уровень, и гораздо более выгодно было бы вложить эти 6000 руб. куда-нибудь еще (например, положить на депозит в банк).

Следовательно, мы должны признать, что инвестиции можно считать эффективными в том случае, если они дают как минимум такую прибыль или такой доход, уровень которого компенсирует инвестору (т.е. предприятию) *продолжительность отрезка времени*, в течение которого он должен ждать его получения. Так, если предприятие может вложить сейчас 6000 руб. для получения 6300 руб. дохода через неделю, то 300 руб. прибыли за семь дней — очень хорошая отдача. Если же для получения такого дохода необходимы три года, то этот показатель очень низок.

Таким образом, при оценке долгосрочных инвестиций необходимо установить, дадут ли эти инвестиции достаточную прибыль с учетом их разновременности. Метод ДДП — это метод оценки, который принимает в расчет изменение стоимости денег во времени.

Если бы сейчас нам предстояло вложить 1000 руб. в банк, выплачивающий проценты по ставке 10% годовых с расчетом выплаты процентов один раз в год (в конце года), то мы рассчитывали бы на следующие показатели доходности:

а) Через год стоимость инвестиции увеличилась бы до следующей величины:

$$1000 \text{ руб. плюс } 10\% = 1000 \text{ руб.} \times (1+10\%) = 1000 \text{ руб.} \times (1,10) = 1100 \text{ руб.}$$

Выплаты по процентам за год составили бы 100 руб.

б) Если бы мы держали все свои деньги на этом банковском счете, то через два года стоимость инвестиции составила бы $1100 \text{ руб.} \times 1,10 = 1210 \text{ руб.}$ Выплаты по процентам за второй год составили бы $(1210-1100) = 110 \text{ руб.}$ Это можно показать и по-другому, а именно: как на величину первоначальной инвестиции были бы начислены проценты за два года, т.е.

$$1000 \text{ руб.} \times (1,10) \times (1,10) = 1000 \text{ руб.} \times (1,10)^2 = 1210 \text{ руб.}$$

в) Аналогичным образом, если бы мы продолжали держать деньги в банке и в следующем году, то стоимость инвестиции возросла бы в конце третьего года до $1000 \text{ руб.} \times (1,10) \times (1,10) \times (1,10) = 1000 \text{ руб.} \times (1,10)^3 = 1331 \text{ руб.}$

Проценты за третий год составили бы $1331 \text{ руб.} - 1210 \text{ руб.} = 121 \text{ руб.}$

Эти расчеты показывают методику определения стоимости инвестиций при использовании сложных процентов. Сумма годовых процентов каждый год увеличивается, потому что мы получаем доход как с первоначального капитала, так и с процентов, полученных в предыдущие годы.

Для определения стоимости, которую будет иметь инвестиция через несколько лет при использовании процедуры сложных процентов, применяют следующую формулу:

$$S = P(1+r)^n$$

где:

S — будущая стоимость инвестиции через n лет;

P — сумма, вкладываемая в момент расчета;

r — ставка процента в виде десятичной дроби. Например, $10\% = 0,10$; $25\% = 0,25$; $8\% = 0,08$ и т.д.;

n — число лет в расчетном периоде.

Предположим, что мы инвестируем 2000 руб. под 10% . Какова будет стоимость инвестиции через: а) 5 лет? б) 6 лет?

Будущая стоимость 1 руб. через n лет при ставке 10% приведена в таблице 4:

Таблица 4

n	$(1+r)^n$ при $r = 0,10$
1	1,100
2	1,210
3	1,331
4	1,464
5	1,611
6	1,772
7	1,949

Тогда получим следующие результаты:

а) через пять лет: $S = 2000 \times 1,611 = 3222 \text{ руб.}$

б) через шесть лет: $S = 2000 \times 1,772 = 3544 \text{ руб.}$

Принципы сложных процентов используются при расчете дисконтированных денежных поступлений с учетом того, что дисконтирование — это расчет сложных процентов «наоборот».

Используя метод дисконтирования, мы определяем стоимость, которую будет иметь инвестиция через определенное число лет, и вычисляем, сколько денег нам следует вложить сейчас для того, чтобы довести стоимость инвестиции до этой величины при заданной ставке процента. На первый взгляд, это довольно сложно, поэтому поясним теоретические положения с помощью примера. Используя метод дисконтирования, мы можем рассчитать сумму, которую нам необходимо вложить сейчас по ставке, допустим 6% , для того, чтобы через четыре года стоимость вложенных денег составила, к примеру, 5000 руб.

Формула сложных процентов показывает, как вычислить будущую сумму S при известной начальной величине инвестиции P .

$$\text{Если } S = P(1+r)^n, \text{ то } P = \frac{S}{(1+r)^n} = Sx \frac{1}{(1+r)^n} \quad (2)$$

Это базовая формула дисконтирования, которую иногда записывают следующим образом:

$$P = S(1+r)^{-n} \quad (3)$$

$(1+r)^{-n}$ и $\frac{1}{(1+r)^n}$ одно и то же.

Для того чтобы через пять лет стоимость инвестиции составила 5000 руб. при ставке 6% , нам необходимо вложить следующую сумму:

$$P = 5000 \times \frac{1}{(1,06)^4} = 5000 \times 0,792 = 3960 \text{ руб.}$$

Как показывают выполненные нами исследования, на практике пока не получили широкого распространения методы дисконтирования, вероятно, потребуется определенное время для того, чтобы усвоить основные принципы и математические приемы этого метода. Приведенные ниже примеры показывают основные принципы и методы расчетов.

а) Инвестор, желающий через три года иметь 13 310 руб., решил зарезервировать некоторую сумму денег и вложить их под 10% годовых. Какой должна быть эта сумма для накопления желаемых 13 310 руб.?

$$P = 13\,310 \text{ руб.} \times \frac{1}{(1,10)^3} = 10\,000 \text{ руб.}, \text{ то есть через год}$$

эта инвестиция будет стоить $10\,000 \text{ руб.} \times 1,10 = 11\,000 \text{ руб.}$; через два года — $11\,000 \text{ руб.} \times 1,10 = 12\,100 \text{ руб.}$; через три года — $12\,100 \text{ руб.} \times 1,10 = 13\,310 \text{ руб.}$

б) Другой инвестор имеет двух детей, 18 и 17 лет. Он хочет подарить каждому из них на двадцатилетие по 10 000 руб., поэтому ему необходимо знать, сколько нужно вложить денег под 8% для получения этой суммы. Для определения этой величины необходимо использовать таблицу 5, в которой $r = 8\%$.

Таблица 5

Год	Будущая стоимость 1 руб.	Текущая стоимость 1 руб.
n	$(1+r)^n$	$(1+r)^{-n}$
1	1,080	0,926
2	1,166	0,857
3	1,260	0,794
4	1,360	0,735

Инвестиция должна дать 10000 руб. для старшего ребенка через два года и 10000 руб. для младшего ребенка через три года (табл. 6).

Таблица 6

Ребенок	Через n лет	Коэффициент дисконтирования при ставке 8%	Итоговая сумма	Приведенная стоимость
	n			
Старший	2	$0,857 \times 10\,000 =$		8570
Младший	3	$0,794 \times 10\,000 =$		7940
Общая сумма необходимой инвестиции				16 510

Через два года инвестиция в сумме 16 510 руб. будет стоить $16\,510 \text{ руб.} \times 1,08 = 17\,830 \text{ руб.}$

После выплаты 10 000 руб. старшему ребенку через два года останется 9251 руб. В конце третьего года эта сумма увеличится до 9251 руб. $\times 1,08 = 9991 \text{ руб.}$ Этого почти достаточно для выплаты 10 000 руб. младшему ребенку. Разница (9 руб.) вызвана ошибками округления в таблице коэффициентов дисконтирования (текущей стоимости) и коэффициентов сложных процентов (будущей стоимости).

в) Предприятие рассматривает вопрос о том, стоит ли вкладывать 15 000 руб. в проект, который через два года принесет 20 000 руб. Решено вложить деньги только при

условии, что годовой доход от этой инвестиции составит не менее 10%. Каким будет окончательный вывод?

Доход в 20 000 руб. через два года эквивалентен начальной инвестиции под 10% в сумме 20 000 руб. $\times 0,826 = 16 520$ руб.

Другими словами, для того, чтобы через два года получить 20 000 руб., предприятие должно сейчас вложить под 10% 16 520 руб. Проект дает доход в 20 000 руб. при меньшей сумме начальной инвестиции (15 000 руб.), т.е. ставка дохода превышает 10%, и проект, следовательно, является выгодным (табл. 7).

Таблица 7

Текущая стоимость будущей прибыли при ставке 10%, руб.	16 520
Стоимость инвестиции, руб.	15 000
Проект дает тот же доход, но затраты на него ниже на, руб.	1520

Дисконтирование денежных потоков, или ДДП, представляет собой метод оценки инвестиционных проектов, построенный на базе дисконтной арифметики и позволяющий определить, будут ли данные программы давать удовлетворительный доход.

Типичная программа долговременных инвестиций предусматривает оплату основных средств в начале программы и последующее получение прибыли от данных инвестиций в течение ряда лет.

Слово «прибыль», однако, в методах ДДП не совсем уместно. Этому есть две причины.

1. Стоимость основных средств учитывается в расчете прибыли за каждый год в виде амортизации, отражаемой в обычных финансовых отчетах. В методах ДДП, на наш взгляд, амортизацию учитывать не следует, так как полная стоимость основных средств рассматривается как вложение капитала в начале реализации проекта. В силу этого неверно было бы учитывать амортизацию при расчете прибыли, так как это было бы «двойным учетом» стоимости основных средств.

2. Доходность инвестиции проявляется лишь тогда, когда инвестору выплачиваются наличные деньги. Существует различие между:

- нормативной прибылью;
- наличной выручкой за вычетом наличных платежей.

Поэтому в методах ДДП мы считаем, что более правильно учитывать денежные поступления. Если предприятие за год получает прибыль в сумме 5000 руб. (без учета амортизации), но одновременно увеличивает дебиторскую задолженность на 1000 руб., то чистый приток денежных средств за год будет не 5000, а 4000 руб. В методах ДДП годовой доход берется как денежные поступления в сумме 4000 руб., а не как прибыль в сумме 5000 руб.

Результаты выполненных нами исследований показывают, что денежные поступления по конкретному проекту следует дисконтировать по ставке, учитывающей *дивидендную отдачу капитала*, а также ставку процента по заемным средствам (банковским ссудам и кредитам, облигациям, лизинговым финансовым средствам). Дивидендную отдачу капитала (процент на капитал) можно определить по следующей простой формуле:

$$\frac{\text{Предварительные дивиденды} + \text{Окончательные дивиденды}}{\text{Собственный капитал (акционерный капитал и резервы)}} \times 100\% \quad (4)$$

Отдачу по привилегированным акциям также необходимо учитывать. Это просто процент, подлежащий выплате.

На практике используется более сложный расчет, позволяющий определить *средневзвешенную дивидендную от-*

дачу (СВДО). В этом расчете учитываются налоговые скидки с процентов и, кроме того, делается предположение о дивидендной отдаче на основании рыночных данных о доходности аналогичных капиталов.

Несмотря на сложность этого показателя, методику его расчета без учета налогов можно продемонстрировать на простом примере.

Предприятие «Иркутский алюминиевый завод» финансируется следующим образом (табл. 8):

Таблица 8

Простые акции по 1 тыс. руб., руб.	500
Резервные фонды, руб.	1000
8%-ные привилегированные акции, руб.	400
12%-ные облигационные займы, руб.	800

Ожидается, что в обозримом будущем норма предвзятых и окончательных дивидендов по простым акциям останется на уровне, соответственно, 5 и 10 рублей (табл. 9).

Таблица 9

Источник финансирования	Тыс. руб.	Стоимость \times дивидендная отдача	СВДО
Собственный капитал	1500	$\frac{(1500 \times 500)}{1500} = 5\% \times \frac{1500}{2700}$	2,78
Привилегированные акции	400	$8\% \times \frac{400}{2700}$	1,19
Облигационные займы	800	$12\% \times \frac{800}{2700}$	3,56
Всего	2700		7,53

Для дисконтирования величина СВДО, как правило, округляется до 8%, так как таблицы дисконтирования обычно содержат коэффициенты дисконтирования, выраженные в целых числах.

На практике проект может финансироваться так, что структура капитала предприятия меняется. В этом случае СВДО следует корректировать с учетом новых финансовых средств, и нередко используют метод определения чистой текущей стоимости.

Метод определения чистой текущей стоимости (ЧТС) заключается в следующем.

1. Определяется текущая стоимость затрат. Другими словами, решается вопрос о том, сколько инвестиций следует зарезервировать для проекта. Обозначим эту величину как С.

2. Рассчитывается текущая стоимость будущих денежных доходов от проекта. Для этого доходы за каждый год приводятся к текущей дате. (Результат показывает, какие средства необходимо было бы инвестировать сейчас для получения заданных будущих доходов, если бы ставка дохода была равна дивидендной отдаче.) Суммируя текущую стоимость доходов за каждый будущий год, мы получаем общую текущую стоимость доходов от проекта. Обозначим ее как В.

3. Текущая стоимость затрат С сравнивается с текущей стоимостью доходов В. Чистая текущая стоимость является разницей между этими величинами, т.е. (В — С).

4. Если ЧТС больше нуля, то текущая стоимость доходов превышает текущую стоимость затрат. Это, в свою очередь, означает, что проект принесет доход с превышением стоимости капитала.

5. Если ЧТС меньше нуля, это значит, что при ставке дохода, равной дивидендной отдаче, нам потребовалось бы вложить больше средств в данный проект для получения будущих денежных доходов, чем в другие проекты, дающие такие же доходы. Данный проект имеет доходность ниже стоимости капитала, поэтому он невыгоден.

Так, в 2000 году Братский алюминиевый завод рассматривал вопрос о том, стоит ли вкладывать 18 000 тыс. руб. в

проект, который может дать дополнительную прибыль (без учета амортизации) 10 000 тыс. руб. в первый год, 8000 тыс. руб. во второй год и 6000 тыс. руб. в третий год. Проценты на капитал составляют 10% (другими словами, предприятию необходима доходность инвестиций минимум 10%). Стоит ли вкладывать средства в этот проект?

Результаты выполненных расчетов показали, что при использовании методов ДДП можно ввести несколько предположений. Некоторые из них будут изложены ниже. Одно из этих предположений заключается том, что денежные платежи и поступления имеют место в последний день каждого года. Например, несмотря на то, что в течение 1-го года прибыль составляет 10 000 тыс. руб., мы предполагаем, что эти 10 000 тыс. руб. поступают только в последний день первого года. Аналогичным образом прибыль 8000 тыс. руб. за второй год и 6000 тыс. руб. за третий год поступает в последний день, соответственно, второго и третьего года. Денежный платеж в сумме 18 000 тыс. руб. производится «сейчас», в начале первого года. Для обеспечения непротиворечивости мы принимаем, что этот платеж имеет место в последний день *текущего года*, который часто обозначается как *0-й год*.

Рассчитаем ЧТС при помощи дисконтирования. Таблицы текущей стоимости (табл. 10, 11) содержат следующие значения:

Таблица 10

Год	Текущая стоимость 1 тыс. руб. (процентный фактор) $(1 + r)^{-n}$, где $r = 0,10$
n	
1	0,909
2	0,826
3	0,751

Таблица 11

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Процентный фактор при 10%-ном дисконте	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(18 000)	1,0	(18 000)
1	10000	0,909	9090
2	8000	0,826	6608
3	6000	0,751	4506
ЧТС			+2204

ЧТС больше нуля, следовательно, доходность проекта выше 10%. (Для получения будущих денежных поступлений сейчас нужно вложить 20 204 тыс. руб. под 10%; поскольку проект обеспечивает такую доходность при затратах 18 000 тыс. руб., то доходность превышает 10%.) Этот ускоренный расчет выполняется еще быстрее, если использовать таблицы аннуитетов.

Проект предусматривает капитальные вложения в сумме 24 000 тыс. руб. Ожидаемая годовая прибыль без учета амортизации — 5000 тыс. руб. в течение шести лет. Стоимость капитала равна 12%. Выгоден ли данный проект?

Текущая стоимость 1 тыс. руб. при $r = 0,12$ приведена в таблице 12:

Таблица 12

Годы	Процентный фактор
1	0,893
2	0,797
3	0,712
4	0,636
5	0,567
6	0,507

Тогда получим следующие результаты (табл. 13). ЧТС меньше нуля, поэтому проект невыгоден.

Таблица 13

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Процентный фактор при 12%-ном дисконте	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(24 000)	1,0	(24 000)
1	5000	0,893	4465
2	5000	0,797	3985
3	5000	0,712	20560
4	5000	0,636	3180
5	5000	0,567	2835
6	5000	0,507	2535
ЧТС			(3440)

Термин «аннуитеты» в технике ДДП означает равномерные денежные платежи или поступления, имеющие место ежегодно в течение ряда лет. В рассмотренном выше технико-экономическом обосновании проекта прибыль представляет собой аннуитет в сумме 5000 тыс. руб. в год в течение 6 лет. Текущая стоимость прибыли (20 560 тыс. руб.) есть текущая стоимость аннуитета 5000 тыс. руб. в год в течение 6 лет при учетной ставке 12%.

Если необходимо дисконтировать аннуитет, можно использовать сокращенную методику расчета. Эта методика рассмотрена в предыдущем технико-экономическом обосновании проекта.

Вместо того чтобы умножать денежный поток по каждому году на процент на капитал по этому году и затем суммировать все текущие стоимости, можно умножить аннуитет на сумму показателей процентов на капитал.

В приведенном выше проекте мы могли умножить 5000 тыс. руб. на сумму коэффициентов $(0,893 + 0,797 + 0,712 + 0,636 + 0,567 + 0,507) = 4,112$. $5000 \text{ тыс. руб.} \times 4,112 = 20\,560 \text{ тыс. руб.}$

В этих таблицах приведены суммы показателей процентов на капитал на каждый год с первого года до года n.

Так, при $r = 0,12$ результаты расчетов имеют следующий вид:

Таблица 14

Год n	Текущая стоимость 1 тыс. руб. $\left[\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} \right]$	Примечания
1	0,893	Показатель процента на капитал только для первого года
2	1,690	(0,893+0,797)
3	2,402	(плюс 0,712)
4	3,038	(плюс 0,636)
5	3,605	(плюс 0,567)
6	4,112	(плюс 0,507)

Если проект предусматривает капитальные вложения в сумме 50 000 тыс. руб., ожидаемая годовая прибыль без учета амортизации 12 000 тыс. руб., а проценты на капитал равны 10%. Выгоден ли данный проект, если его длительность: а) 5 лет? б) 7 лет?

Таблица 15

Год	Текущая стоимость 1 тыс. руб. в год при $r=0,10$
1	0,909
2	1,736
3	2,487
4	3,170
5	3,791
6	4,355
7	4,868
8	5,335

Выполнив расчеты, получим: а) при длительности проекта 5 лет:

Таблица 16

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(50 000)	1,0	(50 000)
1 - 5	12 000 в год	3,791	45 492
ЧТС			<u>(4508)</u>

б) при длительности проекта 7 лет:

Таблица 17

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(50 000)	1,0	(50 000)
1 - 7	12 000 в год	4,868	58 416
ЧТС			<u>8416</u>

Таким образом, при длительности 5 лет проект невыгоден, а при длительности 7 лет — выгоден. Решение о принятии этого проекта зависит от мнения руководства предприятия относительно его продолжительности. В практике технико-экономического обоснования инвестиционных проектов возможны и другие методические подходы, методику их расчетов рассмотрим на конкретных примерах.

а) Стоимость проекта 39 500 тыс. руб. В течение первых трех лет ожидаемый доход составляет 10 000 тыс. руб. в год, а в течение следующих трех лет он равен 8000 тыс. руб. в год. Процент на капитал 10%. Выгоден ли данный проект?

б) Стоимость другого проекта 75 820 тыс. руб. Его длительность равна 5 годам, а процент на капитал 10%. При каких минимальных годовых сбережениях проект будет выгодным? Для получения ответа используем рассмотренную выше методику.

а) Коэффициент дисконтирования для ежегодных поступлений в сумме 8000 тыс. руб. по годам 4-6 можно определить следующим образом:

Таблица 18

	Тыс. руб.
Текущая стоимость, тыс. руб. в год, года 1-6	4,355
Минус текущая стоимость 1 тыс. руб. в год, года 1-3	2,487
Равно текущей стоимости 1 тыс. руб. в год, года 4-6	<u>1,868</u>

Таблица 19

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(39 500)	1,0	(39 500)
1-3	10 000 в год	2,487	24 870
4-6	8000 в год	1,868	14 944
ЧТС			<u>+314</u>

ЧТС больше нуля, но лишь на немного (на 314 тыс. руб.). Следовательно, доходность проекта составит немного более 10%.

Если мы уверены в точности оценок затрат и доходов по следующим шести годам, проект можно принимать. Если же существует подозрение, что доходы будут меньше, следует, вероятно, отказаться от него.

б) Если ЧТС равна нулю, то проект будет бесприбыльным и безубыточным. Для того чтобы ЧТС была равна нулю, текущая стоимость доходов должна быть равна текущей стоимости затрат, т.е. 75 820 тыс. руб.

ТС доходов = Годовые сбережения x Текущая стоимость 1 тыс. руб. в год в течение 5 лет (при ставке 10%).
75 820 тыс. руб. = Годовые сбережения x 3,791

$$\text{Годовые сбережения} = \frac{75\,820 \text{ тыс. руб.}}{3,791} = 20\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Этот расчет показывает, что данный методический подход можно использовать для расчета годовых денежных поступлений от заданной инвестиции, при этом учесть годовую стоимость 1 тыс. руб., полученной сейчас.

«Годовая стоимость 1 тыс. руб., полученной сейчас» — это несколько иной методический подход. Если мы можем вложить 1 тыс. руб. сейчас по ставке 10% и хотим получать регулярные годовые поступления в течение трех лет в конце каждого года, какой будет ежегодная сумма поступления? Ответ на этот вопрос можно найти с помощью основ алгебры. Если дивиденд равен x , то текущая стоимость x в год в течение 3 лет, дисконтированная по ставке 10%, будет равна 1 тыс. руб.

$$x \text{ тыс. руб.} \times [\text{коэффициент дисконтирования для } 1 \text{ тыс. руб. в год в течение 3 лет по ставке } 10\%] = 1 \text{ тыс. руб.}$$

$$x \text{ тыс. руб.} \times 2,487 = 1 \text{ тыс. руб.}$$

$$x \text{ тыс. руб.} = 1/2,487 = 0,402 \text{ тыс. руб.}$$

Эти цифры для учетной ставки 10% будут следующими (табл. 20):

Таблица 20

Год	Текущая стоимость, тыс. руб. в год	Годовая стоимость 1 тыс. руб., полученного сейчас
1	0,909	1,100
2	1,736	0,576
3	2,487	0,402
4	3,170	0,315
5	3,791	0,264
6	4,355	0,230
7	4,868	0,205
8	5,335	0,187
9	5,779	0,174
10	6,145	0,163

Значение в правой колонке есть величина, обратная значению в левой колонке, например, $0,402 = 1/2,487$.

Например, Братский алюминиевый завод может инвестировать 10 000 тыс. руб. и хочет сделать это не менее чем под 10% годовых. Чему должна быть равна сумма годовых чистых поступлений, если продолжительность проекта равна: а) 2 годам? б) 8 годам?

Выполнив расчеты по рассмотренной выше методике, получим следующие результаты:

а) 10 000 тыс. руб., вложенные сейчас, должны в течение 2 лет приносить доход в сумме 10 000 тыс. руб. $\times 0,576 = 5760$ тыс. руб. в год, а именно (табл. 21):

Таблица 21

	Тыс. руб.
Вкладываем сейчас	10 000
Необходимые проценты за 1-й год (10%)	1000
Необходимый доход в конце 1-го года	11 000
Годовые поступления за 1-й год	5760
Остаток к погашению на начало 2-го года	5240
Необходимые проценты за 2-й год (10%)	524
Необходимый доход в конце 2-го года	5764
Годовые поступления за 2-й год	5760
Ошибка округления	4
Остаток к погашению на конец 2-го года	<u>0</u>

б) 10 000 тыс. руб., вложенные сейчас, должны в течение 8 лет приносить доход в сумме 10 000 тыс. руб. $\times 0,187$ тыс. руб. в год.

Однако на практике при технико-экономическом обосновании инвестиционного проекта помимо капитальных

затрат в основные средства проект предусматривает вложения в оборотный капитал (т.е. увеличение запасов и дебиторской задолженности). Для того чтобы знать, как такая ситуация трактуется в технике ДДП, следует запомнить, что:

- прирост оборотного капитала приводит к сокращению ожидаемых сумм денежных поступлений, а уменьшение оборотного капитала ведет к увеличению денежных поступлений;
- если для реализации проекта необходим оборотный капитал, то необходимая величина этого капитала должна рассматриваться как *отток* (денежный платеж), как правило, в начале проекта (т.е. в 0-й год);
- после завершения проекта потребность в оборотном капитале отпадает, и он может быть уменьшен до нуля. Это вызывает дополнительный *приток* денег, как правило, в последний год проекта.

Например, проект предусматривает приобретение машин на 25 000 тыс. руб. и инвестиции в оборотный капитал на 6000 тыс. руб. Ожидаемая доходность проекта — 10 000 тыс. руб. в год в течение четырех лет. Проценты на капитал составляют 9%. Выгоден ли этот проект (табл. 22, 23)?

Таблица 22

Год	Текущая стоимость 1 тыс. руб.	Текущая стоимость 1 тыс. руб. в год
1	0,917	0,917
2	0,872	1,759
3	0,772	2,531
4	0,708	3,239

Для определения оборотного капитала, необходимо выполнить дополнительные расчеты в таблице 23.

Таблица 23

Год		Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при 9%	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(Машины)	(25 000)	1,000	(25 000)
0	(Прирост оборотного капитала)	(6000)	1,000	(6000)
1-4		10 000 в год	3,239	32 390
4	(Уменьшение оборотного капитала)	6000	0,708	4248
ЧТС				<u>5638</u>

ЧТС больше нуля, поэтому проект выгоден. Обратите внимание на то, что чистая стоимость инвестированного оборотного капитала создает разницу в ЧТС в размере 1752 тыс. руб. (6000 тыс. руб. — 4248 тыс. руб.).

Для решения этой проблемы при технико-экономическом обосновании долгосрочных инвестиционных проектов необходимо определить доходность дисконтированных денежных поступлений.

- Метод определения доходности ДДП включает:
- расчет доходности (т.е. ставки дохода) ДДП по рассматриваемому проекту;
 - сравнение доходности ДДП с процентами на капитал.

Если ставка дохода по рассматриваемому проекту больше процентов на капитал, то он выгоден (и его ЧТС больше нуля). Если ставка дохода меньше процентов на капитал, проект невыгоден (и его ЧТС меньше нуля).

Если ставка дохода по проекту равна стоимости капитала, то его ЧТС равна нулю и доходность минимальна.

Этот метод расчета ставки дохода может показаться не совсем удовлетворительным, поскольку он построен частично на приближениях и предположениях. Продемонстрируем его на примере.

Предположим, что проект стоит 20 000 тыс. руб., а годовые чистые денежные поступления ожидаются в следующих размерах (табл. 24):

Таблица 24

Год	Денежные поступления, тыс. руб.
1	8000
2	10000
3	6000
4	4000

Таблица 25

Проценты на капитал 1 тыс. руб.

Год	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840	0,833
2	0,826	0,812	0,797	0,783	0,769	0,756	0,743	0,731	0,718	0,706	0,694
3	0,753	0,731	0,712	0,693	0,675	0,658	0,641	0,624	0,609	0,593	0,579
4	0,683	0,659	0,636	0,613	0,592	0,572	0,552	0,534	0,516	0,499	0,482
5	0,621	0,594	0,567	0,543	0,519	0,497	0,476	0,456	0,437	0,419	0,402

Чему равна доходность ДДП (или внутренняя ставка дохода) данного проекта?

Доходность ДДП — это ставка процента, при которой ЧТС равна нулю, и сумма дисконтированных (текущих) стоимостей годовых доходов составляет 20 000 тыс. руб. Нам необходимо установить, какая ставка процента или стоимость капитала дает нулевую ЧТС.

Можно предположительно оценить, какой она может быть, и рассчитать ЧТС при этой стоимости капитала. Почти невероятно, что ЧТС окажется равной нулю, но мы надеемся, что она будет близка к нулю. Расчет следует повторять до тех пор, пока мы не найдем две ставки дохода:

а) ставку, при которой ЧТС имеет небольшое положительное значение. Фактическая доходность ДДП будет выше этой ставки дохода;

б) ставку, при которой ЧТС имеет небольшое отрицательное значение. Фактическая доходность ДДП будет ниже этой ставки дохода.

Фактическую доходность ДДП можно найти (приблизительно) по этим двум значениям. В нашем примере можно начать с учетных ставок 10, 15 и 20% (табл. 26).

Доходность ДДП больше 15% и меньше 20%. Можно попробовать добиться более точного решения путем рас-

Таблица 26

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	Текущая стоимость при ставке 10%, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	Текущая стоимость при ставке 15%, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	Текущая стоимость при ставке 20%, тыс. руб.
0	(20 000)	1,000	(20 000)	1,000	(20 000)	1,000	(20 000)
1	8000	0,909	7272	0,870	6960	0,833	6664
2	10 000	0,826	8260	0,756	7560	0,694	6940
3	6000	0,751	4506	0,658	3948	0,579	3474
4	4000	0,683	2732	0,572	2288	0,482	1928
Чистая текущая стоимость			<u>2770</u>		<u>756</u>		<u>(994)</u>

чета показателей при учетных ставках 16, 17, 18 и 19%, но в данном случае мы используем значения для ставок 15 и 20%.

Для оценки доходности ДДП предположим, что ЧТС падает равномерно с 756 тыс. руб. при 15% до — 994 тыс. руб. при 20%. Общая сумма уменьшения ЧТС между 15 и 20% составляет 756 тыс. руб. + 994 тыс. руб. = 1750 тыс. руб. Таким образом, на каждый 1% увеличения учетной ставки приходится в среднем $\frac{1750 \text{ тыс. руб.}}{(20 - 15)\%} = 350 \text{ тыс. руб.}$ уменьшения ЧТС. Поскольку доходность ДДП имеет место при нулевом значении ЧТС, она должна быть на $\frac{756}{350} \times 1\%$ выше 15%, т.е. приблизительно на 2,2% выше 15%. Следовательно, в результате расчета — 17,2%. Формула для этого расчета (известного как интерполяция) имеет следующий вид:

$$\text{Доходность ДДП} = \left[A + \frac{a}{a+b} \times (B - A) \right]$$

где:

A — учетная ставка, которая дает положительную ЧТС;
 a — величина положительной ЧТС;
 B — учетная ставка, которая дает отрицательную ЧТС;
 b — величина отрицательной ЧТС (знак минус не учитывается).

Таблица 27

Год	Предложение 1, тыс. руб.	Предложение 2, тыс. руб.
0	(20 000)	(2000)
1	12 000	1300
2	12 000	1300

Дивидендная отдача капитала 10%. Может быть реализован только один из двух проектов. Для этого необходимо:

- вычислить ЧТС по каждому из двух предложений;
- вычислить доходность ДДП по каждому из двух предложений;
- проанализировать результаты расчетов.

Используя данные процентов на капитал из таблицы 27 на 1 тыс. рублей, выполним расчеты по каждому из двух предложений (табл. 28, 29).

Таблица 28

Предложение 1

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	Текущая стоимость при ставке 10%, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	Текущая стоимость при ставке 15%, тыс. руб.
0	(20 000)	1,000	(20 000)	1,000	(20 000)
1	12 000	0,909	10 908	0,870	10 440
2	12 000	0,826	9912	0,756	9075
Чистая текущая стоимость			±820		(488)

Приблизительная доходность ДДП по этому проекту:

$$10\% + \left[\frac{820}{(820 + 488)} \times (15 - 10) \right] \% = 13,1\%$$

Таблица 29

Предложение 2

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	Текущая стоимость при ставке 10%, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	Текущая стоимость при ставке 15%, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	Текущая стоимость при ставке 20%, тыс. руб.
0	(2000)	1,000	(2000)	1,000	(2000)	1,000	(2000)
1	1300	0,909	1182	0,870	1131	0,833	1083
2	1300	0,826	1074	0,756	983	0,694	902
Чистая текущая стоимость			256		114		(15)

В нашем примере доходность ДДП при расчете по этой формуле равна:

$$15\% + \left[\frac{756}{756 + 994} \times (20 - 15)\% \right] = 15\% + 0,432 \times 5\% = 15\% + 2,16\% = 17,16\%, \text{ или с округлением — } 17,2\%.$$

Для сравнения методов ЧТС и доходности ДДП существуют два метода, использующие ДДП:

а) При оценке по методу ЧТС проект считается выгодным, если его ЧТС больше нуля. В этом случае доходность ДДП по этому проекту должна быть выше дивидендной отдачи капитала.

б) При оценке по методу доходности ДДП проект считается выгодным, если его доходность превышает дивидендную отдачу капитала. В этом случае его ЧТС должна быть положительной, если в качестве учетной ставки используется дивидендная отдача капитала.

В большинстве случаев не имеет значения, какой метод используется. Оба метода приводят к одинаковому результату.

Тем не менее, как показали выполненные нами исследования, если необходимо выбрать один из двух взаимоисключающих проектов, возникает проблема. Например, существуют два проекта X и Y. Если они взаимоисключающие, то мы должны выбрать один из них.

Может возникнуть ситуация, когда один проект имеет более высокую ЧТС, но более низкую доходность ДДП. Проблема заключается в том, чтобы решить, какой проект выбрать: тот, у которого выше ЧТС, или тот, у которого выше доходность ДДП. Покажем это на примере.

Предприятие рассматривает два предложения. Начальные затраты и чистые денежные поступления приведены в таблице 27.

Приблизительная доходность ДДП по этому проекту:

$$15\% + \left[\frac{114}{(114 + 15)} \times (20 - 15) \right] \% = 19,4\%$$

Предложение 1 имеет более высокую ЧТС, но более низкую доходность ДДП, чем предложение 2.

Это можно объяснить тем фактом, что предложение 2 предусматривает гораздо меньшие начальные затраты по сравнению с предложением 1 (2000 тыс. руб. против 20 000 тыс. руб.). Доход от предложения 2 в абсолютных цифрах ниже, однако по отношению к размеру инвестиции он обеспечивает более высокий доход.

Мы должны решить, какое предложение предпочесть. Другими словами, какой из двух методов дает нам правильный расчет?

Общепринятым является мнение о том, что правильный расчет, как правило, дает метод ЧТС. Это обусловлено тем, что предложение 1 стоит больше (на 18 000 тыс. руб. в 0-м году), но *дополнительная* прибыль по этому варианту в сравнении с предложением 2 дает доходность, превышающую дивидендную отдачу капитала.

Дополнительные затраты (18 000 тыс. руб.) по проекту 2 выгодны, поскольку дополнительная прибыль дает положительную ЧТС в сумме 564 тыс. руб. (табл. 30). Это означает, что доходность ДДП по проекту 2 превышает 10%.

Очевидной проблемой, как показывают выполненные нами исследования, при использовании методов ДДП является проблема роста цен. Например, ожидается рост затрат и продажных цен вследствие инфляции, а срок инвестиционного проекта — несколько лет. Какие поправки

Таблица 30

Год	Предложение 1, тыс. руб.	Предложение 2, тыс. руб.	Разница денежных потоков, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	Текущая стоимость денежных потоков, тыс. руб.
0	(20 000)	(2000)	(18 000)	1,000	(18 000)
1	12 000	1300	10 700	0,909	9726
2	12 000	1300	10 700	0,826	8838
				Разница в ЧТС	<u>564</u>

следует вносить в денежные потоки по проекту для того, чтобы учесть инфляцию? Эта проблема становится особенно сложной в случаях, когда годовые темпы инфляции в предстоящие несколько лет в нашей стране можно оценить лишь с малой степенью определенности.

Для того чтобы понять методику учета инфляции, необходимо, прежде всего, уяснить различие между *реальной ставкой дохода* и *денежной ставкой дохода*.

Предположим, у инвестора есть 1000 тыс. руб., которые он хочет вложить так, чтобы ежегодно его состояние увеличивалось на 10%. Другими словами, вкладывая 1000 тыс. руб., он ожидает через год получить 1100 тыс. руб., и тогда *покупательная способность* его денег будет на 10% выше, чем сейчас. Поскольку через год он сможет купить на свои деньги на 10% больше товаров, чем сейчас, *реальная ставка дохода* составит 10%.

Предположим теперь, что темп инфляции 5% в год. Если инвестор хочет получить реальный доход 10%, то он должен защитить свои деньги от инфляции. Для этого доход в денежном выражении через год должен быть выше предусмотренного первоначально:

а) инвестору потребуется дополнительно 5% x 1000 тыс. руб. = 50 тыс. руб. для защиты реальной стоимости своего первоначального вложения;

б) инвестору также потребуется дополнительно 5% x 100 тыс. руб. = 5 тыс. руб. для защиты реального дохода, который он хочет получить через год, т. е. ему понадобится не 100 тыс. руб., а 105 тыс. руб., поскольку 105 тыс. руб. через год будут иметь покупательную способность нынешних 100 тыс. руб.

Таким образом, фактический доход, который инвестор должен получить через год, в *денежном* выражении составит (табл. 31):

Таблица 31

	Тыс. руб.
Начальные капиталовложения	1000
Реальный доход	100
Защита от инфляции (5% от 1100 тыс. руб.)	55
Денежная стоимость капиталовложения через год	1155

Таким образом, *денежная ставка дохода*, которая необходима инвестору для получения реального дохода в 10% и защиты от инфляции в 5%, составляет 15,5% на 1000 тыс. руб. в год, т. е. 15,5%.

Зависимость между реальной ставкой дохода и денежной ставкой дохода можно представить следующей формулой:

$$(1 + rr)(1 + rpi) = (1 + mr)$$

где:

rr — необходимая реальная ставка дохода (до поправки на инфляцию),

rpi — темп инфляции, обычно измеряемый индексом розничных цен,

mr — необходимая денежная ставка дохода (денежная наличность).

Для методов ДПП «ставка дохода», естественно, есть «дивидендная отдача капитала». Например, если реальная ставка дохода, необходимая предприятию, составляет 12%,

и ожидаемый годовой темп инфляции равен 8%, то денежная ставка дохода определяется следующим образом:

$$(1 + mr) = 1,12 \times 1,08 = 1,2096.$$

Денежная ставка дохода равна 0,2096, или 20,96%.

Возвращаясь к проблеме инфляции и денежных поступлений при оценке эффективности проектов, мы можем сформулировать правила (и причины) учета инфляции в методах ДДП.

а) Если ожидается, что стоимость всех затрат и доходов будет возрастать в соответствии с темпом инфляции (т. е. в соответствии с индексом розничных цен), то мы можем:

I) либо не учитывать инфляцию вовсе и применять *реальную* ставку дохода к денежным поступлениям, оцениваемым в текущих ценах;

II) либо учитывать инфляцию следующим образом:

1) использовать *денежную* ставку дохода в качестве учетной ставки;

2) приводить денежные потоки к такой «денежной» оценке, которая учитывает индекс инфляции.

Чистая текущая стоимость при расчете обоими методами одинакова (не считая небольших «ошибок округления»), поэтому не имеет значения, какой метод используется.

б) Если ожидается, что стоимость всех затрат и доходов будет возрастать разными и изменяющимися темпами инфляции, необходимо применять *денежную* ставку дохода к денежным поступлениям, которые откорректированы на инфляционные изменения цен.

Так, например, в 2001 году АО «Братский алюминиевый завод» рассматривал вопрос о том, следует ли вкладывать средства в станок, стоимость которого 20 000 тыс. руб. Ожидаемая прибыль (без учета амортизации) — 10 000 тыс. руб. в год в течение трех лет. Через три года станок можно будет продать за 1000 руб. Все значения даны в текущих ценах.

Процент на капитал 10%. В ближайшие три года ожидается ежегодная инфляция в размере 10%. Необходимо вычислить чистую текущую стоимость проекта: а) используя реальную ставку дохода, б) используя денежную ставку дохода. Сравнить полученные результаты. Текущая стоимость 1 тыс. руб. дана в таблице 32.

Таблица 32

Год	<i>r</i> =10%	<i>r</i> =20%	<i>r</i> =21%
1	0,909	0,833	0,826
2	0,826	0,694	0,683
3	0,751	0,579	0,564

Расчеты выполним, используя реальную ставку и денежную ставку дохода.

а) Денежные потоки в текущих ценах необходимо дисконтировать по реальной ставке дохода (10%) — табл. 33.

Таблица 33

Год	Денежные потоки, руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, руб.
0	(200 000)	1	(200 000)
1	100 000	0,909	90 900
2	100 000	0,826	82 600
3	110 000	0,751	82 610
ЧТС			<u>56 110</u>

б) Денежные поступления следует откорректировать с учетом инфляции (по «сложной» ставке) — табл. 34:

Таблица 34

Год	
1	100 000 руб. x 1,10 = 110 000 руб.
2	100 000 руб. x 1,10 x 1,10 = 121 000 руб.
3	110 000 руб. x 1,10 x 1,10 x 1,10 = 146 410 руб.

II) Денежная ставка дохода составляет 21%:
 $(1 + mr) = 1,10 \times 1,10 = 1,21$ $mr = 0,21$ или 21%

III) Чистая текущая стоимость проекта определяется путем применения денежной ставки дохода к откорректированным денежным поступлениям (табл. 35):

Таблица 35

Год	Денежные потоки (реальные), руб.	Коэффициент дисконтирования при 21%	Текущая стоимость, руб.
0	(200 000)	1,000	(200 000)
1	110 000	0,826	90 860
2	121 000	0,683	82 640
3	146 410	0,564	82 580
ЧТС			<u>5608</u>

в) Незначительное расхождение в значениях текущей стоимости вызвано ошибками округления при расчете коэффициентов дисконтирования. Не учитывая эту разницу, можно сделать вывод о том, что оба метода дают одинаковый результат.

Год	Станок, руб.	Реализация, руб.	Затраты, руб.	Чистые денежные поступления, руб.	Коэффициент дисконтирования при 21%	Текущая стоимость, руб.
0	(80 000)			(80 000)	1,000	(80 000)
1		105 000	(60 000)	45 000	0,826	37 177
2		11 025	(7200)	3825	0,683	2612
ЧТС (верная)						<u>16 711</u>

Следовательно, не имеет значения, какой метод используется при условии, что он применяется правильно, т. е.:

- денежная ставка дохода применяется к оценке в действующих ценах, учитывающей рост цен;
- реальная ставка дохода применяется к денежным поступлениям, исчисленным в постоянных (сопоставимых) ценах.

Ситуация меняется, если затраты и цены растут разными темпами.

Предприятие рассматривает вопрос о том, следует ли вкладывать средства в станок, стоимость которого 80 000 руб. Станок позволит увеличить годовой объем реализации продукции на 100 000 руб. (в постоянных ценах) в течение двух лет. Материальные и трудовые затраты составляют 50 000 руб. в год.

Реальная ставка дохода 10%. Ожидаемая общая инфляция, соответствующая индексу розничных цен, составляет 10% в год.

В случае реализации проекта, однако, продажные цены будут расти всего на 5%, тогда как материальные и трудовые затраты будут увеличиваться на 20% в год.

Чтобы определить ЧТС проекта, необходимо выполнить следующие расчеты.

а) Поскольку доходы и затраты растут в цене разными темпами, то совершенно неправильно будет применять реальную ставку дохода 10% к денежным потокам в текущих ценах. Если мы допустим такую ошибку, то ЧТС будет положительной (табл. 36).

Таблица 36

Год	Денежные потоки, руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, руб.
0	(80 000)	1,000	(80 000)
1	50 000	0,909	45 455
2	50 000	0,826	4130
ЧТС (неверная)			<u>6755</u>

б) Правильный метод — расчет фактических денежных поступлений с учетом роста цен и дисконтирования по денежной ставке дохода (21%) — табл. 37.

1-й год Реализация: 100 000 руб. x 1,05 = 105 000 руб.

Затраты: 50 000 руб. x 1,20 = 60 000 руб.

2-й год Реализация: 100 000 руб. x 1,05 x 1,05 = 110 255 руб.

Затраты: 50 000 руб. x 1,20 x 1,20 = 72 000 руб.

Поскольку затраты растут более высокими темпами по сравнению с выручкой, проект имеет отрицательную ЧТС и, следовательно, невыгоден для предприятия.

Как показывают вышеприведенные расчеты, все аспекты прогнозирования долгосрочных инвестиций подвержены ошибкам, поэтому следует знать и уметь анализировать возможные последствия таких ошибок.

Ошибки могут принимать следующие формы:

- необходимая сумма инвестиций в основные средства может быть завышена или занижена;
- необходимая сумма инвестиций в оборотный капитал может быть завышена или занижена;
- дата приобретения активов и дата начала притока и оттока средств может в действительности наступить раньше или позже полученной в прогнозе;

Таблица 37

Год	Станок, руб.	Реализация, руб.	Затраты, руб.	Чистые денежные поступления, руб.	Коэффициент дисконтирования при 21%	Текущая стоимость, руб.
0	(80 000)			(80 000)	1,000	(80 000)
1		105 000	(60 000)	45 000	0,826	37 177
2		11 025	(7200)	3825	0,683	2612
ЧТС (верная)						<u>16 711</u>

- срок службы основных средств и их ликвидационная стоимость могут быть определены неверно;
- объем реализации продукции, продажные цены и затраты могут оказаться выше или ниже расчетных;
- продолжительность проекта может быть меньше или больше расчетной;
- действия правительства могут повлечь за собой изменение налоговых ставок, законов по экспорту, правил обмена валюты, что может повлиять на ожидаемые денежные поступления.

Можно определить, как подобные ошибки повлияют на ожидаемые результаты проекта. Один из методических подходов, предлагаемых нами, — анализ наилучшего и наихудшего из вариантов. Другой метод — определение того, насколько большой будет ошибка, превращающая результат всего проекта в целом в непредсказуемый. Это так называемый *анализ чувствительности*. В нем делается упор на наиболее важные допущения с тем, чтобы они были разработаны наиболее тщательно. Методику оценки допустимой погрешности, при которой ЧТС проекта будет приемлемой, рассмотрим на примере Братского алюминиевого завода.

Руководство предприятия оценивает процент на капитал в 10%. Они рассматривают проект, по которому величина начальной инвестиции составляет 1,5 млн. руб., а ожидаемый годовой доход — 500 000 руб. в течение четырех лет.

Для того чтобы рассчитать допустимую погрешность каждой оценки, при которой чистая текущая стоимость проекта будет приемлемой, определим минимальную приемлемую продолжительность проекта.

Проект будет отклонен, если ЧТС упадет ниже нуля. Если все оценки верны, то ЧТС равна (табл. 38):

Таблица 38

Год	Денежные потоки, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования при 10%	Текущая стоимость, тыс. руб.
0	(1500)	1,000	(1500)
1-4	500	3,170	1585
ЧТС			85

Очевидно, эта величина настолько близка к нулю, что стоит посмотреть, каким будет риск получения отрицательного дохода в случае ошибок в оценках.

Наивысший уровень, до которого может возрасти начальная сумма инвестиций до того, как ЧТС упадет ниже нуля, эквивалентен текущей стоимости ожидаемых будущих денежных поступлений, т.е. 1 585 000 руб. Следовательно, предел погрешности равен 85 000 руб., или $5\frac{2}{3}\%$.

Если годовые денежные поступления упадут до 473 186 руб. (1 500 000 руб./3,170), то ЧТС обратится в нуль. Следовательно, в данном случае предел погрешности равен 26 814 руб. (5,4%).

Момент, в который ЧТС проекта равна нулю, определяется следующим образом.
$$\frac{1\,500\,000 \text{ руб.}}{500\,000 \text{ руб.}} = 3,0$$
 есть поправочный коэффициент дисконтирования (ПКД) при 10%, дающий нулевое значение ЧТС.

Из таблиц дисконтирования, приведенных в статье, видно, что величина продолжительности проекта должна находиться между тремя (ПКД = 2,487) и четырьмя (ПКД = 3,170) годами. Следовательно, минимальная приемлемая продолжительность проекта равна $4 - \frac{3,170 - 3,0}{3,170 - 2,487} = 3$ года 9 мес. Допустимая погрешность — 3 мес. (6,25%).

Таким образом, наиболее высокий риск заключается в завышении ежегодных денежных поступлений, но он лишь немного превышает риск занижения величины необходимых начальных инвестиций.

В данной статье мы рассмотрели некоторые методы оценки эффективности долгосрочных инвестиционных проектов, помогающие менеджерам принимать управленческие решения о целесообразности инвестирования средств в эти проекты.

Эту статью следует завершить несколькими предостережениями. Может возникнуть искушение посчитать ДДП методом, который всегда используется для оценки эффективности инвестиций, поскольку он предусматривает использование оценки денег во времени. На практике многие предприятия принимают решения о вложении инвестиций без предварительной оценки ЧТС и доходности ДДП. Этому есть несколько причин, но наиболее значительными являются две.

Капитал можно вкладывать в проект с очень большой продолжительностью, например, в приобретение зданий, машин и механизмов. Такой проект может иметь положительную ЧТС и высокую доходность ДДП, но до полной отдачи может пройти много лет. Предприниматели, естественно, не могут себе позволить так долго ждать прибыли. Для них более важно, чтобы прибыль «окупила» инвестированный капитал как можно быстрее. При таких обстоятельствах лучше использовать метод окупаемости.

Одна из самых больших проблем в оценке эффективности долгосрочных инвестиций — точное прогнозирование будущего. Трудно предположить, какой будет прибыль от проекта в следующие 5—10 лет. Трудно предположить, сколько будет длиться проект. При такой неопределенности ЧТС и доходность ДДП — лишь приблизительные оценки стоимости проекта. Руководители предприятий могут решить, что методы ДДП можно использовать только в том случае, если:

- неопределенности оценок будущих результатов тщательно анализируются и измеряются. Одним из таких методов является анализ чувствительности;
- учитывается срок окупаемости, т.е. проект окупает затраты на него достаточно быстро.

Подытожим преимущества и недостатки четырех основных методов.

Метод окупаемости

Метод окупаемости прост для расчета и оценки эффективности проектов. Он показывает, сколько времени инвесторы должны ждать, пока их инвестиции не начнут окупать начальные затраты. Поскольку будущие результаты предсказать с определенностью невозможно, этот метод дает инвесторам представление о том, в течение какого времени они будут рисковать своими деньгами. Неопределенность тем больше, чем дальше в будущее мы пытаемся заглянуть, поэтому короткий срок окупаемости означает низкий риск и быструю отдачу.

Недостаток заключается в том, что если метод окупаемости использовать изолированно, то общую рентабельность проекта измерить невозможно.

Метод расчета отдачи на вложенный капитал

Этот метод позволяет измерить относительную рентабельность проекта путем сравнения средней величины прибыли от проекта за год со средней величиной используемого в нем капитала. Преимущества этого метода: относительная простота, возможность измерения рентабельности относительно затрат. Кроме того, он позволяет увидеть, превышает ли плановая доходность используемого капитала предприятия.

К недостаткам этого метода следует отнести следующие особенности:

- В нем не учитывается распределение поступлений от проекта во времени. Деньги, поступающие на ранних этапах реализации проекта, имеют большую ценность, нежели такие же суммы, которые поступают через несколько лет, так как их можно вложить под проценты.
- Норма прибыли — это относительный, а не абсолютный показатель роста благосостояния. Все подобные методы не учитывают размер проекта.
- Поскольку это процентный показатель, существует тенденция сравнивать ОВК со ставкой процента и доходностью инвестиций, что в корне, по нашему мнению, неправильно.

Методы дисконтирования денежных потоков

Методы дисконтирования денежных потоков более обоснованы, чем традиционные методы, упомянутые выше. Основными достоинствами методов ДДП являются следующие:

- лучше рассматривать денежные средства, а не прибыль, поскольку конечная форма доходов инвесторов — именно деньги (дивиденды, проценты...);
- большое значение имеет распределение денежных потоков во времени, так как деньги, поступающие в первые годы проекта, можно реинвестировать под проценты.

В технике дисконтирования все будущие денежные потоки приводятся к эквивалентным «сегодняшним» значениям (текущим стоимостям) путем учета процентов, которые были бы получены, если бы деньги поступили немедленно. Существуют два метода ДДП: метод чистой текущей стоимости и метод внутренней ставки дохода.

Чистая текущая стоимость есть стоимость текущей величины денежных потоков проекта, дисконтированная по процентной ставке предприятия (т.е. по средней требуемой ставке дохода по операциям предприятия).

Внутренняя ставка дохода (ВСД) определяется как учетная ставка, при которой чистая текущая стоимость проекта равна нулю. При рассмотрении единичного проекта ВСД дает тот же результат, что и ЧТС (т.е. если ЧТС проекта больше нуля, то его ВСД выше процентной ставки на капитал).

Тем не менее, метод ВСД может дать неверное решение. Как все методы, основанные на ставке дохода, он не учитывает размер и индивидуальные особенности освоения проекта.