

БК 65  
ЭЛО

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВПО РГУПС)**

---

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ  
НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Учебно-методическое пособие**

Бр. / 52484

Бр. / 52484

**ФГБОУ ВПО**  
**«Ростовский государственный**  
**университет путей сообщения»**  
**Научно-техническая библиотека**

**Ростов-на-Дону**  
**2012**

Экономическая оценка эффективности внедрения новой техники и технологии : учебно-методическое пособие / Н.О. Шевкунов, И.Р. Кирицнева, А.В. Жигунова, Н.А. Горьковенко, А.В. Шевкунова ; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2012. – 22 с. – Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрены основы и методология экономической оценки эффективности внедрения новой техники и технологии, международный и отечественный опыт инвестиционного проектирования с учетом факторов неопределенности, риска и теории изменения стоимости денег во времени.

Учебно-методическое пособие предназначено для выполнения курсовых, расчетно-графических и контрольных работ, практических заданий, а также расчета экономической части дипломного проектирования студентами всех специальностей.

Одобрено к изданию кафедрой «Экономика, учет и анализ».

Рецензент канд. экон. наук, доц. И.П. Овсянникова (РГУПС)

Введение .....	4
1 ЗАДАНИЕ .....	5
2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ .....	5
3 РАСЧЕТ ПЕРИОДА ОКУПАЕМОСТИ .....	12
4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОГО ДИСКОНТИРОВАННОГО ДОХОДА .....	13
5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ НОРМЫ ДОХОДНОСТИ .....	14
6 РАСЧЕТ ИНДЕКСА ДОХОДНОСТИ ЗАТРАТ .....	15
7 ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАСЧЕТОВ .....	16
Библиографический список .....	17
Приложение .....	18

## Введение

Экономическая оценка, планирование, прогнозирование денежных потоков от внедрения новой техники и технологии на транспорте имеют своей целью обоснованное определение целесообразности вложений в трудовые, материальные и финансовые ресурсы (в денежном выражении) для выполнения намеченных объемов продукции (перевозок, работ, услуг), формирования единого подхода к определению финансовых результатов, получения необходимой информации для калькулирования себестоимости перевозок (товаров, работ, услуг) и ценообразования, для управления затратами и доходами, их анализа и выявления на этой основе возможностей их оптимизации.

Экономическая оценка и планирование должны предусматривать соответствие расходов намечаемым объемам продукции (перевозок, работ, услуг), ее качеству и конечным финансовым результатам деятельности организации при снижении затрат на единицу продукции (если это не оказывает отрицательного влияния на качество этой продукции) прежде всего за счет:

- лучшего использования имеющихся и внедрения новых, более совершенных технических средств и технологических процессов;

- роста производительности на основе применения трудосберегающих технологий, улучшения организации труда, механизации и автоматизации основных и вспомогательных работ, создания действенной системы мотивации труда;

- сокращения материальных затрат в результате экономного расходования материалов, топлива и электроэнергии, внедрения ресурсосберегающих технологий, повторного использования материалов, устранения потерь при транспортировке и хранении;

- экономии управленческих и других общехозяйственных расходов посредством информатизации процессов управления, совершенствования организационной структуры, повышения квалификации работников сферы управления, применения эффективных методов менеджмента;

- ликвидации непроизводительных издержек и потерь путем совершенствования организации производства, оперативного принятия мер по недопущению сбоев в производстве, укрепления трудовой, технологической и финансовой дисциплины.

Проведение оценки экономической эффективности внедрения инновационных информационных технологий позволит:

- оптимизировать финансово-инвестиционную сферу;
- устранить проблемы несогласованности загрузки мощностей и заказов клиентов;

- повысить производительность контрольной деятельности работников;
- обеспечить режим управления организацией в реальном масштабе времени (что даст общесистемный эффект управления организацией);

- повысить инвестиционную привлекательность и финансовую устойчивость железнодорожного транспорта;

- усовершенствовать структуру активов железнодорожного транспорта.

Таким образом, проведение экономической оценки эффективности внедрения новой техники и технологии позволит оптимизировать процесс принятия управленческих решений в отрасли железнодорожного транспорта.

## 1 ЗАДАНИЕ

Рассчитать чистый дисконтированный доход, внутреннюю норму доходности, период окупаемости и индекс доходности затрат по одному из представленных вариантов потоков денежных средств при внедрении и эксплуатации новой техники и технологии (приложение).

Предполагается, что денежные средства получены в начале деятельности по осуществлению проекта. Они распланированы, зарезервированы и распределены по всем этапам. В этом случае оттоки и притоки денежных средств требуют дисконтирования с учетом стоимости капитала, если они приносят доход в виде процентов. Чтобы учесть риск, а также инфляционный риск для зарезервированных средств, так как со временем они теряют свою стоимость, предлагается использовать коэффициент вероятного увеличения оттоков денежных средств  $S_t$ . Расчет будем производить в дефлированных ценах, для того чтобы найти значение внутренней нормы доходности, отражающей максимальное значение стоимости капитала.

## 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

В основу оценок эффективности инвестиционных проектов внедрения новой техники и технологии положены следующие основные принципы:

- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода), вплоть до прекращения проекта;

- учет наличия разных участников проекта, имеющих несовпадающие интересы;

- системность, т.е. учет всей системы взаимоотношений между участниками проекта и их экономическим окружением, важнейших факторов, влияющих на затраты и результаты каждого участника, а также внутренних, внешних и синергетических эффектов (для такого учета описание проекта должно включать в себя описание механизма взаимодействия всех участников проекта);

- учет всех наиболее существенных последствий проекта (при оценке эффективности должны учитываться все существенные последствия реализации проекта, как непосредственно экономические, так и внеэкономические);

- сравнение «с проектом» и «без проекта»;

- моделирование денежных потоков;

- максимизация эффекта;

- учет фактора времени;

- учет только предстоящих затрат и результатов;

- сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта);
- субоптимизация (оценка эффективности проекта должна производиться при оптимальных значениях его параметров, которые можно варьировать в процессе его разработки и реализации);
  - многоэтапность оценки;
  - учет влияния на эффективность проекта потребности в оборотном капитале, необходимом для функционирования создаваемых в ходе реализации проекта производственных фондов;
  - учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта) и возможности использования при реализации проекта нескольких валют;
  - учет (в количественной форме) влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Оценку эффективности рекомендуется проводить по следующей схеме в два этапа:

- 1) общая оценка проекта в целом и целесообразности его дальнейшей разработки;
- 2) конкретная оценка эффективности участия в проекте каждого из участников.

На первом этапе рассчитываются показатели общественной и коммерческой эффективности проекта в целом.

Для общественно значимых проектов в первую очередь оценивается их общественная эффективность. При неудовлетворительной общественной эффективности такие проекты нельзя рекомендовать к реализации и они не могут претендовать на государственную поддержку.

Если же их общественная эффективность оказывается достаточной, производятся расчеты коммерческой эффективности. Если коммерческий эффект положителен, то проект остается для дальнейшего рассмотрения на втором этапе. В противном случае рекомендуется рассмотреть возможность его корректировки с целью повышения коммерческой эффективности за счет определенных мер государственной поддержки.

Для проектов, не являющихся общественно значимыми, оценивается только их коммерческая эффективность (если она оказывается приемлемой, можно переходить ко второму этапу оценки).

Для локальных проектов оценивается только их коммерческая эффективность в целом.

Коммерческая эффективность проекта в целом оценивается в предположении, что он реализуется одним (виртуальным или реальным) участником полностью за счет его собственных средств. Эти расчеты позволяют быстрее оптимизировать ряд технических и экономических параметров проекта и выработать организационно-экономический механизм реализации проекта на втором этапе.

На втором этапе производится оценка эффективности проекта для каждого его участника при определенном организационно-экономическом механизме

его реализации (в том числе при определенной схеме финансирования и определенной системе мер государственной поддержки). На этом этапе также может уточняться состав участников проекта.

Для проектов, не являющихся общественно значимыми, на этом этапе производятся расчеты только коммерческой эффективности. Для общественно значимых проектов на данном этапе в первую очередь определяется народнохозяйственная, региональная и при необходимости отраслевая эффективность. При получении удовлетворительных результатов далее оценивают коммерческую эффективность этих проектов.

Коммерческая эффективность проекта оценивается применительно к определенному составу участников и определенной системе взаимоотношений между ними, включая и схему финансирования проекта. В ходе соответствующих расчетов прежде всего оценивается финансовая реализуемость и эффективность участия в проекте отдельных предприятий-участников. Рекомендуется начинать расчеты в предположении, что проект финансируется полностью за счет собственных средств его участников. В случае, если реализация проекта оказывается неэффективной для отдельных участников, рассматриваются возможности изменения организационно-экономического механизма реализации проекта, в том числе изменения схемы финансирования проекта, мер его государственной поддержки и состава участников проекта.

Далее, при необходимости, могут оцениваться:

- эффективность инвестирования в акции акционерных предприятий-участников;
- эффективность участия бюджета в реализации проекта (бюджетная эффективность);
- региональная эффективность проекта (для общественно значимых проектов);
- отраслевая эффективность проекта.

Эффективность проекта оценивается в течение расчетного периода, охватывающего временной интервал от начала проекта до его прекращения. Начало расчетного периода рекомендуется определять в задании на расчет эффективности проекта, например, как дату начала вложения средств в проектно-изыскательские работы. В отдельных случаях целесообразно сопоставлять варианты реализации проекта с разными моментами его начала и/или прекращения и выбирать лучший из них.

Расчетный период разбивается на шаги – отрезки времени, для которых далее определяются основные технические и экономические показатели проекта. Шаги определяются их номерами (0, 1, ...). Время в расчетном периоде измеряется в годах или долях года и отсчитывается от фиксированного момента (обычно, но не всегда, в качестве начала отсчета времени принимается момент начала или конца нулевого шага). При сравнении нескольких проектов начало отсчета времени для них рекомендуется выбирать одним и тем же. Продолжительность разных шагов может быть различной.

Финансовые операции, осуществляемые при реализации проекта, порождают денежные потоки (потоки реальных денег).

Денежный поток проекта – это зависимость от времени денежных поступлений и платежей, связанных с реализацией проекта, определяемая для всего расчетного периода.

Значение денежного потока обозначается через  $(t)$ , если оно относится к моменту времени  $t$ , или через  $(m)$ , если оно относится к  $m$ -му шагу. В тех случаях, когда речь идет о нескольких потоках или о какой-то составляющей денежного потока, указанные обозначения дополняются необходимыми индексами.

На каждом шаге денежный поток характеризуется:

- притоком, равным суммарному объему денежных поступлений (или результатов в стоимостном выражении) на этом шаге;
- оттоком, равным суммарному объему платежей на этом шаге;
- чистым притоком (сальдо, эффектом), равным разности между притоком и оттоком.
- Денежный поток  $(t)$  обычно состоит из (частичных) потоков от отдельных видов деятельности:
  - денежного потока от инвестиционной деятельности;
  - денежного потока от операционной деятельности;
  - денежного потока от финансовой деятельности.

В денежный поток от инвестиционной деятельности в качестве оттока включаются прежде всего распределенные по шагам расчетного периода затраты на создание и ввод в эксплуатацию новых основных средств и ликвидацию, замещение или возмещение выбывающих существующих основных средств. В случаях, когда проект предусматривает приобретение бизнеса, предприятий, отдельных основных средств, месторождений и пр., затраты на их приобретение также включаются в состав оттоков по инвестиционной деятельности. К ним же относятся некапитализируемые затраты (например, уплата налога на земельный участок, используемый в ходе строительства, расходы на строительство объектов внешней инфраструктуры и др.). В расчетах эффективности участия в проекте в оттоки включаются также средства проекта (участника), включаемые в дополнительные и ликвидационные фонды (например, вложенные на депозит), а также затраты на покупку ценных бумаг других хозяйствующих субъектов, предназначенные для финансирования данного инвестиционного проекта.

В качестве денежного притока от инвестиционной деятельности учитываются поступления от продажи используемого в проекте имущества (в том числе при прекращении реализации проекта), а также поступления средств, вложенных в дополнительные фонды (кроме дивидендов и процентов).

Кроме того, в денежный поток от инвестиционной деятельности включаются изменения оборотного капитала (увеличение рассматривается как отток денежных средств, уменьшение – как приток).

Сведения об инвестиционных затратах должны включать в себя информацию, классифицированную по видам затрат.

Оценка затрат на приобретение отдельных видов основных фондов может производиться также на основе результатов оценки соответствующего имущества. Распределение инвестиционных затрат по периоду строительства должно быть увязано с графиком строительства.

При подготовке информации учитываются следующие обстоятельства:

- 1 Проценты за кредит, взятый на финансирование строительства объектов, уплачиваемые до ввода объектов в эксплуатацию, включаются в стоимость объектов и учитываются в оттоках по инвестиционной деятельности.
- 2 Объемы затрат заносятся в таблицу в фиксированных ценах с НДС в валюте, в которой они осуществляются.
- 3 Учитываются как первоначальные капиталовложения, так и последующие, в том числе на рекультивацию земель после начала эксплуатации и на замену выбывающего оборудования, определяемую на основании сроков его службы, которые могут не корреспондироваться с нормами амортизации.
- 4 Осуществляемые на последних шагах расчетного периода затраты, связанные с ликвидацией предприятия; включая затраты на демонтаж оборудования, защиту и восстановление среды обитания и т.д., а также доходы от ликвидации (например, выручку от реализации выбывающего имущества методически правильнее относить на инвестиционную деятельность). Однако, поскольку указанные затраты и доходы прямо влияют на налогооблагаемую прибыль, их удобнее относить на операционную деятельность.

Сроки ввода в действие, стоимость, износ и структуру производственных фондов показывают отдельно по пусковым комплексам (очередям). При этом основные средства, вводимые в эксплуатацию на разных шагах расчетного периода, относятся к разным пусковым комплексам. Данные о стоимости основных средств рекомендуется приводить в той валюте, в которой осуществляются затраты, и в итоговой валюте в фиксированных и в прогнозных (с учетом переоценки) ценах.

Дополнительной информацией о действующих предприятиях – участниках проекта являются их балансы за последние отчетные кварталы и за последний год. Необходимо иметь в виду, что методы расчета величины оборотного капитала в расчетах эффективности не всегда соответствуют системе расчета и планирования бухгалтерских показателей.

В денежных потоках по операционной деятельности учитываются все виды доходов и расходов, связанных с производством продукции, и налоги, уплачиваемые с указанных доходов. Кроме того, здесь учитываются притоки средств за счет деятельности, предусмотренной проектом, но не связанной с производством продукции (например, предоставления собственного имущества в аренду, вложения собственных средств на депозит или в ценные бумаги других хозяйствующих субъектов).

Расчеты основных доходов и расходов производятся в соответствии с производственной программой. Исходная информация для определения выручки от продажи продукции задается для каждого вида продукции, отдельно для реализации на внутреннем и внешнем рынках. Объемы

производства при этом рекомендуется указывать в натуральном и стоимостном выражении.

В некоторых типах проектов объемы реализации продукции существенно отличаются от других объемов реализации (причинами этого могут быть высокий процент брака, необходимость использования части выращенной сельскохозяйственной продукции в качестве семенного материала, закладывание части произведенной продукции на относительно длительное хранение, расходование части произведенной электроэнергии или добытого газа на собственные нужды и т.п.). В таких случаях в таблицах отдельными строками рассчитываются объемы реализации продукции.

Для каждого вида реализуемой продукции и основных потребляемых при реализации проекта ресурсов должны быть обоснованы цены (рыночные, согласованные между участниками проекта или иные). В случае необходимости следует учитывать влияние проекта на общий объем спроса на этот вид ресурсов (и, следовательно, на его цену) на соответствующем рынке.

Источником информации являются предпроектные и проектные материалы, а также исследования российского и зарубежного рынков, подтверждаемые, например, межправительственными соглашениями, соглашениями о намерениях, заключенными договорами и др., по крайней мере, до момента окупаемости проекта. Источниками информации являются предпроектные и проектные материалы.

Все показатели рекомендуется указывать с выделением НДС и других налогов и сборов, включаемых в цену.

В случае, если предприятие осуществляет несколько видов деятельности, по которым установлены различные ставки налогов (в частности, налога на прибыль), доходы и расходы по каждому из таких видов деятельности определяются отдельно.

В расчетах эффективности проектов, реализуемых на действующих предприятиях, отражаются только те виды доходов и расходов, которые возникают на этом предприятии за счет реализации проекта. Доходы и расходы от «прочей» (не связанной с проектом) деятельности предприятия при этом не учитываются. В частности, в оттоках денежных средств не учитываются все виды «общепроизводственных» расходов предприятия, размеры которых не изменяются за счет реализации проекта (например, не учитываются расходы на содержание административного персонала, если реализация проекта не требует их увеличения или уменьшения).

В притоках и оттоках реальных денег необходимо учитывать также предусмотренные проектом внеоперационные операции, в частности:

– доходы и расходы, связанные со сдачей имущества в аренду или лизинг (если эти операции не являются основной деятельностью);

– доходы и расходы, связанные с ликвидацией предприятия или отдельных основных средств, если такие доходы и расходы не учтены по инвестиционной деятельности;

– приток денежных средств в виде процентов и дивидендов по предусмотренным проектом вложениям в депозиты и ценные бумаги других хозяйствующих субъектов.

Все виды текущих расходов должны отражаться в денежных оттоках на том шаге, на котором они производятся. В тех случаях, когда некоторые виды текущих расходов (например, расходы на НИОКР или на освоение природных ресурсов) распределяются равномерно на несколько лет или месяцев для включения в состав расходов, учитываемых при налогообложении прибыли, это распределение учитывается только в расчете размеров налога на прибыль.

К финансовой деятельности относятся операции со средствами, «внешними по отношению к проекту», т.е. поступающими не за счет осуществления проекта. Они состоят из собственного (акционерного) капитала фирмы и привлеченных средств. Для денежного потока от финансовой деятельности:

– к притокам относятся вложения собственного (акционерного) капитала и привлеченных средств: субсидий и дотаций, заемных средств, в том числе и за счет выпуска предприятием собственных долговых ценных бумаг;

– к оттокам – затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг (в полном объеме, независимо от того, были они включены в притоки или в дополнительные фонды), а также при необходимости – на выплату дивидендов по акциям предприятия.

Денежные потоки от финансовой деятельности учитываются, как правило, только при оценке эффективности участия в проекте. Соответствующая информация разрабатывается и приводится в проектных материалах в увязке с разработкой схемы финансирования проекта.

Денежные потоки могут выражаться в фиксированных, прогнозных или дефлированных ценах в зависимости от того, в каких ценах выражаются на каждом шаге их притоки и оттоки.

Фиксированными ценами называются цены, действовавшие в некоторый определенный момент времени. Обычно в качестве фиксированных цен принимаются цены, действовавшие на момент проведения расчетов эффективности. При расчете в фиксированных ценах предполагается, что на каждом шаге расчетного периода будут действовать одни и те же фиксированные цены.

Прогнозными ценами называются цены, которые, как предполагается, будут действовать на соответствующих шагах расчетного периода. В этих ценах учитываются предполагаемые (прогнозируемые) темпы инфляции.

Дефлированными ценами называются прогнозные цены, приведенные к уровню фиксированных цен путем деления на общий базисный индекс инфляции.

На начальных стадиях разработки проекта можно проводить расчеты в фиксированных ценах. При разработке схемы финансирования и оценке эффективности участия в проекте рекомендуется использовать только прогнозные цены. Для расчета интегральных показателей эффективности

денежные потоки, определенные в прогнозных ценах, должны пересчитываться в дефлированные цены.

### 3 РАСЧЕТ ПЕРИОДА ОКУПАЕМОСТИ

Срок окупаемости может отсчитываться от различного начального момента: от начала осуществления проекта, от даты ввода в действие первого пускового комплекса, от завершения периода освоения проектной мощности и т.д. При оценке эффективности инвестиционных проектов величина срока окупаемости может служить только ограничением: среди проектов, удовлетворяющих заданному ограничению, дальнейший отбор по этому показателю производиться не должен. Моментом окупаемости с учетом дисконтирования называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный чистый дисконтированный доход становится и в дальнейшем остается неотрицательным. Проект считается эффективным, если срок окупаемости с учетом дисконтирования существует и находится в пределах жизненного цикла проекта (расчетного периода).

Модифицированная формула по определению детерминированного периода окупаемости по схеме, когда инвестиционный капитал в виде имеющихся собственных и первоначально полученных заемных средств планируется, резервируется и распределяется по этапам проекта, т.е. с учетом дисконтирования как притоков так и оттоков денежных средств, приносящих определенный доход от реинвестирования в виде процентов, а также с учетом вероятного увеличения оттоков денежных средств по причине наступления неблагоприятных событий, выглядит следующим образом:

$$DPP = \frac{K_0 + \sum_{t=1}^m E_t \cdot C_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^m B_t (1+r)^{-t}} = \frac{[K_0 + \sum_{t=1}^m E_t \cdot C_t (1+r)^{-t}] \cdot m}{\sum_{t=1}^m B_t (1+r)^{-t}}$$

где  $DPP$  – детерминированный период окупаемости (determinate payback period);

$K_0$  – первоначальные капиталовложения;

$E_t$  – оттоки денежных средств по инвестиционному проекту, включая последующие капиталовложения;

$B_t$  – притоки денежных средств по инвестиционному проекту;

$m$  – период прогнозирования.

$C_t$  – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств по инвестиционному проекту с учетом риска, в том числе и инфляционного, при котором теряют свою стоимость зарезервированные средства;

$r$  – годовая ставка дисконтирования, отражающая стоимость капитала в год  $t$ .

Рекомендуется при использовании данного показателя устанавливать некоторый максимальный период окупаемости и отклонять все инвестиционные предложения, период окупаемости которых больше этого максимума. Для различных типов инвестиций требуются различные максимальные периоды окупаемости.

### 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОГО ДИСКОНТИРОВАННОГО ДОХОДА

Важнейшим показателем эффективности проекта является чистый дисконтированный доход (ЧДД, интегральный эффект, чистый дисконтированный приток денежных средств, чистая современная стоимость, чистая текущая стоимость, чистая приведенная стоимость, чистая настоящая стоимость, *Net Present Value, NPV*) – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период.

Значение ЧДД выражается, прежде всего, в фиксированных или дефлированных ценах.

ЧДД характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта с учетом неравноценности затрат и результатов, относящихся к различным моментам времени.

Проект признается эффективным с точки зрения участника проекта (инвестора), если и только если он имеет неотрицательный ЧДД. При сравнении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением ЧДД.

Модифицированная формула ЧДД, с помощью которой адекватно учитываются риски и стоимость капитала во времени, выглядит следующим образом:

$$NPVM = \sum_{t=1}^m \frac{B_t - E_t \cdot C_t}{(1+r)^t} - K_0 > 0,$$

где  $NPVM$  – модифицированный чистый дисконтированный доход (net present value modification);

$B_t$  – приток денежных средств в момент времени  $t$ ;

$E_t$  – оттоки денежных средств по инвестиционному проекту, включая последующие капиталовложения;

$C_t$  – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств по инвестиционному проекту на  $k$  % (увеличение оттока предусматривает величину недополучения дохода);

$r$  – ставка дисконтирования, учитывающая стоимость капитала, т.е. доход, полученный от дополнительного инвестирования с учетом инфляции;

$K_0$  – первоначальные капиталовложения;

$m$  – период прогнозирования.

$$C_t = 1 + p \cdot k,$$

где  $p$  – вероятность возникновения  $k$  % при наступлении неблагоприятного события;

$k$  – премия за риск.

Расчеты следует производить в дефлированных ценах, т.е. прогнозных ценах (с учетом будущей инфляции), приведенных к уровню цен фиксированного момента времени путем деления на общий базисный индекс инфляции.

В величине поправки на риск в общем случае учитывается три типа рисков, связанных с реализацией инвестиционного проекта:

- страновой риск;
- риск ненадежности участников проекта;
- риск неполучения предусмотренных проектом доходов.

Поправка на каждый вид риска, устанавливаемая экспертным путем, не вводится, если инвестиции застрахованы на соответствующий страховой случай (страховая премия при этом является определенным индикатором соответствующего вида рисков). Однако при этом затраты инвестора увеличиваются на размер страховых платежей.

## 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ НОРМЫ ДОХОДНОСТИ

Внутренняя норма доходности (ВНД, внутренняя норма рентабельности, внутренняя ставка доходности, *Internal Rate of Return, IRR*) определяется как такое положительное число  $E_v$ , если оно существует, что при ставке дисконта  $E = E_v$  чистый дисконтированный доход проекта обращается в 0, при всех значениях  $E > E_v$  — он отрицателен, а при всех значениях  $E < E_v$  — положителен. Для некоторых проектов такие условия не выполняются ни при каких  $E_v$ , и в этом случае считается, что ВНД не существует.

Значение ВНД обычно выражается в долях единицы или в процентах годовых.

Для оценки эффективности проекта значение ВНД необходимо сопоставлять со ставкой дисконта  $E$ . Проекты, у которых  $ВНД \geq E$ , имеют неотрицательный ЧДД и поэтому эффективны. Проекты, у которых  $ВНД < E$ , имеют отрицательный ЧДД и потому неэффективны.

Расчет математическим способом внутренней нормы доходности *IRR* (*internal rate of return*) весьма затруднителен. *IRR* можно посчитать в программах Microsoft Excel, Comfar III Expert (программный продукт UNIDO), Project Expert и Альтинвест.

Величина *IRR* инвестиционного проекта является максимальным значением (верхним пределом) ставки его доходности или стоимости капитала в случае реинвестирования, при котором чистый дисконтированный доход  $NPV = 0$ , так как ставкой дисконтирования является стоимость капитала.

*IRR* находится из следующего математического выражения:

$$\sum_{t=1}^m \frac{B_t - E_t \cdot C_t}{(1 + IRR)^t} - K_0 = 0,$$

где  $B_t$  — приток денежных средств в момент времени  $t$ ;

$E_t$  — оттоки денежных средств по инвестиционному проекту, включая последующие капиталовложения;

$C_t$  — коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств по инвестиционному проекту на  $k\%$  (увеличение оттока предусматривает величину недополучения дохода);

*IRR* — внутренняя норма доходности, скорректированная с учетом возможности наступления неблагоприятного события, т.е. риска;

$K_0$  — первоначальные капиталовложения;

$m$  — период прогнозирования.

$$C_t = 1 + p \cdot k,$$

где  $p$  — вероятность возникновения  $k\%$  при наступлении неблагоприятного события;

$k$  — премия за риск.

Предлагаемая формула устраняет существенный недостаток классической формулы *IRR*, заключающийся в том, что при нахождении максимального значения ставки доходности не учитываются факторы риска.

## 6 РАСЧЕТ ИНДЕКСА ДОХОДНОСТИ ЗАТРАТ

Следующим показателем экономической оценки эффективности внедрения информационной системы является индекс доходности, или индекс рентабельности (*profitability index — PI*). Индекс рентабельности инвестиций — это показатель, позволяющий определить отдачу инвестиционного проекта в расчете на одну денежную единицу вложенных в него средств.

Детерминированный индекс доходности затрат — отношение суммы детерминированных денежных притоков к сумме детерминированных денежных оттоков.

Модифицированный индекс доходности превышает 1 только в том случае, если *NPVM* положителен.

Таким образом, формула по определению детерминированного индекса доходности затрат выглядит следующим образом:

$$DPIC = \frac{\sum_{t=1}^m B_t \cdot (1+r)^{-t}}{K_0 + \sum_{t=1}^m E_t \cdot C_t \cdot (1+r)^{-t}} > 1,$$

где *DPIC* — детерминированный индекс доходности затрат (*determinate profitability index of costs*).



## 7 ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАСЧЕТОВ

В этом разделе студентам необходимо дать анализ рассчитанных показателей и на основе сравнения полученных результатов с указанными ограничениями сделать вывод об экономической целесообразности внедрения новой техники и технологии.

## Библиографический список

- 1 Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов : пер. с англ. / Р. Брейли, С. Майерс. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997. – 1120 с.
- 2 Дамодаран, Асват. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов : пер. с англ. / Асват Дамодаран. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1342 с.
- 3 Виленский, П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика / П.Л. Виленский. – 3-е изд. – М. : Дело, 2008. – 1103 с.
- 4 Ендовицкий, Д.А. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / Д.А. Ендовицкий ; под ред. проф. Л.Т. Гиляровской. – М. : Финансы и статистика, 2010.
- 5 Крюков, С.В. Методы и модели оценки и выбора инвестиционных проектов / С.В. Крюков. – Ростов н/Д, 2001. – 251 с.
- 6 Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов (вторая ред.) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике ; рук. авт. кол. : В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – М. : ОАО «НПО» Изд-во «Экономика», 2000. – 421 с.
- 7 Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов (третья ред., испр. и доп.) / рук. авт. кол. : В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – М., 2008. – 234 с.
- 8 Микерин, Г.И. Концепция дисконтированной стоимости в современной международной и российской практике оценки / Г.И. Микерин // Вопросы оценки. – 2000. – № 2. – С. 2–7.
- 9 О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов / П. Виленский, В. Лившиц, С. Смоляк, А. Шахназаров // Российский экономический журнал. – 2006. – № 9–10. – С. 63–73.
- 10 Старик, Д.Э. Оценка эффективности инвестиционных проектов / Д.Э. Старик // Финансы. – 2006. – № 10. – С. 70–72.

Br / 52484

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
Исходные данные для расчетов

Вариант	Годы	$B_t$ – притоки денежных средств, тыс. руб.	$E_t$ – оттоки денежных средств, тыс. руб.	$C_t$ – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств	$r$ – годовая ставка дисконтирования
1	0	0	505	1,035	0,12
	1	212	103		
	2	278	152		
	3	490	161		
	4	600	142		
	5	500	143		
	6	550	214		
	7	530	119		
	8	515	123		
	9	510	139		
2	0	0	500	1,035	0,12
	1	200	100		
	2	260	145		
	3	400	167		
	4	600	156		
	5	500	147		
	6	550	210		
	7	577	156		
	8	515	120		
	9	567	157		
3	0	0	500	1,035	0,12
	1	200	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	500	147		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	510	134		
4	0	0	500	1,035	0,12
	1	255	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	690	134		
	5	500	145		
	6	550	210		
	7	590	145		
	8	515	120		
	9	568	134		
5	0	0	501	1,035	0,12
	1	290	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	690	145		
	5	500	147		
	6	599	210		
	7	530	111		
	8	557	121		
	9	510	133		

Вариант	Годы	$B_t$ – притоки денежных средств, тыс. руб.	$E_t$ – оттоки денежных средств, тыс. руб.	$C_t$ – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств	$r$ – годовая ставка дисконтирования
6	0	0	590	1,035	0,12
	1	202	190		
	2	250	150		
	3	402	167		
	4	600	145		
	5	511	147		
	6	550	290		
	7	531	180		
	8	515	180		
	9	510	134		
7	0	0	501	1,035	0,12
	1	204	103		
	2	256	150		
	3	400	163		
	4	601	145		
	5	503	147		
	6	550	290		
	7	531	199		
	8	515	199		
	9	511	198		
8	0	0	500	1,035	0,12
	1	255	100		
	2	251	150		
	3	422	160		
	4	633	140		
	5	533	140		
	6	577	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	517	130		
9	0	0	501	1,035	0,12
	1	290	100		
	2	250	150		
	3	400	161		
	4	600	140		
	5	500	147		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	580	120		
	9	510	134		
10	0	0	500	1,035	0,12
	1	210	190		
	2	254	150		
	3	404	167		
	4	607	145		
	5	507	147		
	6	556	219		
	7	537	110		
	8	580	120		
	9	510	134		

Вариант	Годы	$B_t$ – притоки денежных средств, тыс. руб.	$E_t$ – оттоки денежных средств, тыс. руб.	$C_t$ – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств	$r$ – годовая ставка дисконтирования
11	0	0	503	1,035	0,12
	1	245	100		
	2	250	150		
	3	434	167		
	4	600	145		
	5	545	147		
	6	550	289		
	7	530	110		
	8	515	134		
	9	534	134		
12	0	0	545	1,035	0,12
	1	203	111		
	2	254	151		
	3	402	167		
	4	690	145		
	5	580	190		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	511	131		
13	0	0	500	1,035	0,12
	1	211	101		
	2	251	150		
	3	400	161		
	4	605	145		
	5	500	141		
	6	555	210		
	7	530	110		
	8	567	120		
	9	590	131		
14	0	0	500	1,035	0,12
	1	222	100		
	2	250	152		
	3	433	167		
	4	600	145		
	5	501	147		
	6	550	212		
	7	589	110		
	8	515	120		
	9	519	135		
15	0	0	502	1,035	0,12
	1	256	103		
	2	265	150		
	3	401	164		
	4	600	145		
	5	500	147		
	6	550	211		
	7	531	110		
	8	515	120		
	9	510	134		

Вариант	Годы	$B_t$ – притоки денежных средств, тыс. руб.	$E_t$ – оттоки денежных средств, тыс. руб.	$C_t$ – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств	$r$ – годовая ставка дисконтирования
16	0	0	534	1,035	0,12
	1	200	100		
	2	253	150		
	3	400	134		
	4	605	134		
	5	500	189		
	6	550	210		
	7	531	110		
	8	515	120		
	9	590	134		
17	0	0	512	1,035	0,12
	1	222	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	500	189		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	510	189		
18	0	0	533	1,035	0,12
	1	202	100		
	2	253	150		
	3	400	163		
	4	603	145		
	5	500	147		
	6	550	210		
	7	530	115		
	8	513	125		
	9	510	134		
19	0	0	534	1,035	0,12
	1	208	100		
	2	250	150		
	3	408	167		
	4	600	145		
	5	500	180		
	6	557	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	517	180		
20	0	0	599	1,035	0,12
	1	244	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	500	147		
	6	550	215		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	511	134		

Вариант	Годы	$B_t$ – притоки денежных средств, тыс. руб.	$E_t$ – оттоки денежных средств, тыс. руб.	$C_t$ – коэффициент вероятного увеличения оттока денежных средств	$r$ – годовая ставка дисконтирования
21	0	0	598	1,035	0,12
	1	200	190		
	2	250	190		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	590	147		
	6	550	210		
	7	530	116		
	8	515	120		
	9	534	137		
22	0	0	545	1,035	0,12
	1	202	100		
	2	252	156		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	500	147		
	6	550	290		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	512	190		
23	0	0	600	1,035	0,12
	1	200	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	600	178		
	5	500	147		
	6	551	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	510	133		
24	0	0	700	1,035	0,12
	1	202	100		
	2	255	190		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	590	178		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	510	190		
25	0	0	770	1,035	0,12
	1	200	100		
	2	250	150		
	3	400	167		
	4	600	145		
	5	500	147		
	6	550	210		
	7	530	110		
	8	515	120		
	9	510	134		

Учебное издание

Шевкунов Николай Олегович  
Киришиева Ирина Рафаэлевна  
Жигунова Анна Викторовна  
Горьковенко Наталья Александровна  
Шевкунова Анастасия Владимировна

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ  
НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Т.В. Бродская  
Корректор Т.В. Бродская

Подписано в печать 21.12.2012. Формат 60×84/16.  
Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,39.  
Уч.-изд. л. 1,73. Тираж 65 экз. Изд. № 202. Заказ № 7064.

Ризография ФГБОУ ВПО РГУПС.

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. им. Ростовского Стрелкового  
Полка Народного Ополчения, 2.