

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра технологии, организации строительства, экспертизы и  
управления недвижимостью

**РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ  
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

Методические указания  
к выполнению курсовых работ  
для обучающихся всех форм обучения  
по направлению 08.04.01 «Строительство»  
программа «Теория и практика организационно-технологических и  
экономических решений»

Воронеж 2021

УДК 330.322.54(07)  
ББК 65.291.5я7

**Составители:**  
*В.Б. Власов, С.Ю. Нерозина*

**Расчет экономической эффективности внедрения инвестиционно-строительных проектов:** Методические указания к выполнению курсовых работ для обучающихся всех форм обучения по направлению 08.04.01 «Строительство» программа «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: В.Б. Власов, С.Ю. Нерозина – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 21 с.

Приведены задания для выполнения курсовых работ по дисциплине: «Экономическое обоснование инженерных решений в строительстве».

Предназначены для обучающихся всех форм обучения по направлению 08.04.01 «Строительство» программа «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений».

Табл. 4. Библиогр.: 6 назв.

**УДК 330.322.54(07)**  
**ББК 65.291.5я7**

**Рецензент** – В.Я. Манохин, д.т.н., проф. кафедры техносферной и пожарной безопасности ФГБОУ ВО «ВГТУ»

*Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данные методические указания разработаны для изучения дисциплины «Экономическое обоснование инженерных решений в строительстве», которая включена в систему обучения по направлению 08.04.01 «Строительство» программа «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений».

Целью изучения курса «Экономическое обоснование инженерных решений в строительстве» является овладение магистрантами теоретическими знаниями и методическими приемами обоснования принимаемых инженерных решений в строительстве, умение использовать современный экономический инструментарий для правильного выбора подходов в области проектирования, производства, эксплуатации строительного комплекса.

Данные методические указания способствуют получению более глубоких теоретических и практических знаний в области основных экономических методов оценки строительной деятельности, специфики экономической оценки различных решений в строительстве, расчетов и сопоставления инвестиционных потоков и эксплуатационных затрат в сравниваемых вариантах принимаемых решений, овладения методов имитационного моделирования строительного производства.

## ПОНЯТИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Инвестиционный проект – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описанием практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес - план). Инвестиционный проект всегда порождается некоторым проектом (понимаемым в смысле второго определения), обоснование целесообразности и характеристики которого он содержит. В связи с этим под теми или иными свойствами, характеристиками и (или) параметрами инвестиционного проекта (продолжительность, реализация, денежные потоки и пр.) в Рекомендациях понимаются соответствующие свойства, характеристики и (или) параметры порождаемого им проекта.

Источники инвестиций:

1) средства, образующиеся в ходе осуществления проекта. Они могут быть использованы в качестве инвестиций (в случаях, когда инвестирование продолжается после ввода фондов в действие) и в общем случае включают прибыль и амортизацию производственных фондов. Использование этих средств называется самофинансированием проекта;

2) средства, внешние по отношению к проекту, к которым относятся:

– средства инвесторов (в том числе собственные средства действующего предприятия-участника проекта), образующие акционерный капитал проекта. Эти средства не подлежат возврату: предоставившие их физические и / или юридические лица являются совладельцами созданных производственных фондов и потребителями получаемого за счет их использования чистого дохода;

– субсидии – средства, предоставляемые на безвозмездной основе: ассигнования из бюджетов различных уровней, фондов поддержки предпринимательства, благотворительные и иные взносы организаций всех форм собственности и физических лиц, включая международные организации и финансовые институты;

– денежные заемные средства (кредиты, займы), подлежащие возврату на заранее определенных условиях (график погашения, процентная ставка);

– средства в виде имущества, предоставляемого в аренду (лизинг). Условия возврата этих средств определяются договором аренды (лизинга).

Субсидии, денежные заемные средства, средства, предоставляемые в аренду (лизинг), не входят в акционерный капитал проекта и не дают права на участие в доходе проекта.

Капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение,

реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы (ПИР) и другие затраты.

Капиталообразующие инвестиции – инвестиции, состоящие из капитальных вложений, оборотного капитала, а также иных средств, необходимых для проекта.

## СУЩНОСТЬ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ

Проект, как и любая финансовая операция, т.е. операция, связанная с получением доходов и (или) осуществлением расходов, порождает денежные потоки (потоки реальных денег).

Денежный поток инвестиционного проекта – это зависимость от времени денежных поступлений и платежей при реализации порождающего его проекта, определяемая для всего расчетного периода.

Значение денежного потока обозначается через  $\Phi(t)$ , если оно относится к моменту времени  $t$ , или через  $\Phi(n)$ , если оно относится к  $n$ -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 значение денежного потока характеризуется:

- притоком, равным размеру денежных поступлений (или результатов в стоимостном выражении) на этом шаге;
- оттоком, равным платежам на этом шаге;
- сальдо (активным балансом, эффектом), равным разности между притоком и оттоком.

Денежный поток  $\Phi(t)$  обычно состоит из (частичных) потоков от отдельных видов деятельности (для ряда ИП строго разграничить потоки по разным видам деятельности может оказаться затруднительным. В этих случаях допускается объединение некоторых (или всех) потоков.):

- денежного потока от инвестиционной деятельности  $\Phi_i(t)$ ;
- денежного потока от операционной деятельности  $\Phi_o(t)$ ;
- денежного потока от финансовой деятельности  $\Phi_f(t)$ .

Для денежного потока от инвестиционной деятельности:

- к оттокам (в случаях когда проект предусматривает приобретение целых предприятий, месторождений и пр., затраты на их приобретение также относятся к инвестиционным затратам) относятся капитальные вложения, затраты на пусконаладочные работы, ликвидационные затраты в конце проекта, затраты на увеличение оборотного капитала и средства, вложенные в дополнительные фонды;
- к притокам – продажа активов (возможно, условная) в течение и по окончании проекта, поступления за счет уменьшения оборотного капитала.

Для денежного потока от операционной деятельности:

– к притокам относятся выручка от реализации, а также прочие и внереализационные доходы, в том числе поступления от средств, вложенных в дополнительные фонды;

– к оттокам – производственные издержки, налоги.

К финансовой деятельности относятся операции со средствами, внешними по отношению к инвестиционному 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 на этапе оценки эффективности участия в проекте. Соответствующая информация разрабатывается и приводится в проектных материалах в увязке с разработкой схемы финансирования проекта.

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

Текущими называются цены, заложенные в проект без учета инфляции.

Прогнозными называются цены, ожидаемые (с учетом инфляции) на будущих шагах расчета.

Дефлированными (расчётными) называются прогнозные цены, приведенные к уровню цен фиксированного момента времени путем деления на общий базисный индекс инфляции.

## **КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ**

Методические рекомендации содержат систему показателей, критериев и методов оценки эффективности инвестиционных проектов в процессе их разработки и реализации, применяемых на различных уровнях управления.

Понятие "инвестиционный проект" предполагает мероприятие, деятельность по достижению определенной цели (результатов), а также систему организационных и расчетно-финансовых документов для осуществления этой деятельности.

Проект – это и техническое мероприятие (совершенствование техники и

технологического процесса, модернизация объекта, организационно-технические мероприятия по совершенствованию производства, управленческие решения) и движение денег (инвестиции - сегодня и доходы – в будущем).

Рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов опираются на принципы, сложившиеся в мировой практике:

- моделирование потоков продукции, ресурсов и денежных средств;
- учет результатов анализа рынка, финансового состояния предприятия, степени доверия к руководителям проекта, влияния проекта на окружающую среду;
- определение эффекта путем сопоставления предстоящих инвестиций и будущих денежных поступлений при соблюдении требуемой нормы доходности на капитал;
- приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде;
- учет инфляции, задержек платежей и других факторов, влияющих на ценность используемых денежных средств;
- учет неопределенности и рисков, связанных с осуществлением проекта.

При этом предполагается необходимость единообразного подхода к оценке различных инвестиционных проектов, финансируемых за счет централизованных источников, добровольность вхождения хозяйствующих субъектов – участников, многообразие интересов участников проекта, самостоятельность предприятий при отборе проектов и способов их реализации, необходимость устранения влияния неполноты и неточности информации на качество оценки эффективности инвестиционных проектов.

В то же время следует отметить, что какого-то универсального метода, пригодного для всех случаев жизни, не существует. Так как управление в большей степени является искусством, чем наукой. Тем не менее, имея некоторые оценки, полученные формализованными методами, легче принимать окончательные решения.

## **РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Эффективность инвестиционного проекта – категория, отражающая соответствие проекта, порождающего данный инвестиционный проект, целям и интересам его участников. Эффективность участия в проекте включает:

- эффективность участия предприятий в проекте (эффективность инвестиционного проекта для предприятий - участников);
- эффективность инвестирования в акции предприятия (эффективность для акционеров акционерных предприятий - участников инвестиционного проекта);
- эффективность участия в проекте структур более высокого уровня

по отношению к предприятиям-участникам инвестиционного проекта, в том числе:

- региональную и народнохозяйственную эффективность – для отдельных регионов и народного хозяйства РФ;
- отраслевую эффективность – для отдельных отраслей народного хозяйства, финансово-промышленных групп, объединений предприятий и холдинговых структур;
- бюджетную эффективность инвестиционного проекта (эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней).

Эффективность участия в проекте определяется с целью проверки реализуемости инвестиционного проекта и заинтересованности в нем всех его участников.

Финансовая реализуемость инвестиционного проекта - обеспечение такой структуры денежных потоков, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для осуществления проекта, порождающего этот инвестиционный проект. Термины "финансовая реализуемость инвестиционного проекта" ("финансовая реализуемость инвестиционного проекта") и "финансовая реализуемость проекта" выступают как синонимы. Аналогично можно говорить о "денежных потоках (притоках, оттоках, выплатах и поступлениях) инвестиционного проекта", имея в виду соответственно денежные потоки (притоки, оттоки, выплаты и поступления) проекта, связанного с этим инвестиционным проектом.

Эффективность инвестиционного проекта – категория, отражающая соответствие проекта, порождающего этот инвестиционный проект, целям и интересам участников проекта. Для оценки эффективности необходимо рассмотреть порождающий его проект за весь период жизненного цикла – от предпроектной проработки до прекращения. Начало расчетного периода рекомендуется определять в задании на расчет эффективности, например как дату начала вложения средств в проектно-изыскательские работы. Прекращение реализации проекта может быть следствием:

- исчерпания сырьевых запасов и других ресурсов;
- прекращения производства в связи с изменением требований (норм, стандартов) к производимой продукции, технологии производства или условиям труда на этом производстве;
- прекращения потребности рынка в продукции в связи с ее моральным устареванием или потерей конкурентоспособности;
- износа основной (определяющей) части производственных фондов;
- других причин, установленных в задании на разработку проекта.

При необходимости в конце расчетного периода предусматривается ликвидация сооруженных объектов.

Расчетный период разбивается на шаги – отрезки, в пределах которых

производится агрегирование данных, используемых для оценки финансовых показателей. Шаги расчета определяются их номерами (0, 1, ...). Время в расчетном периоде измеряется в годах или долях года и отсчитывается от фиксированного момента  $t_0 = 0$ , принимаемого за базовый (обычно из соображений удобства в качестве базового принимается момент начала или конца нулевого шага; при сравнении нескольких проектов базовый момент для них рекомендуется выбирать одним и тем же). В тех случаях, когда базовым является начало нулевого шага, момент начала шага с номером  $n$  обозначается через  $t_n$ ; если же базовым моментом является конец нулевого шага, через  $t_n$  обозначается конец шага с номером  $n$ . Продолжительность разных шагов может быть различной.

В качестве основных показателей, используемых для расчетов эффективности инвестиционного проекта, рекомендуются:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- потребность в дополнительном финансировании (другие названия - ПФ, стоимость проекта, капитал риска);
- индексы доходности затрат и инвестиций;
- срок окупаемости.

Условия финансовой реализуемости и показатели эффективности рассчитываются на основании денежного потока  $\Phi_n$ , конкретные составляющие которого зависят от оцениваемого вида эффективности.

На разных стадиях расчетов в соответствии с их целями и спецификой ПФ финансовые показатели и условия финансовой реализуемости инвестиционного проекта оцениваются в текущих или прогнозных ценах. Остальные показатели определяются в текущих или дефлированных ценах.

Обоснование расчетных формул для дисконтирования денежных потоков может быть получено на основе следующих эвристических рассуждений. Рассмотрим проект, реализуемый в период от года 0 до года  $m$  и обеспечивающий получение годовых эффектов (чистых доходов) в этот период в размере соответственно  $\Phi_0, \Phi_1, \dots, \Phi_n$ . При этом предполагается, что денежные поступления и расходы, а следовательно, и эффекты разных лет определены в постоянных или дефлированных ценах и в одной и той же валюте. Проблема состоит в том, чтобы привести такие разновременные эффекты к сопоставимому виду и определенным образом агрегировать их в обобщающий интегральный показатель, характеризующий (с точки зрения данного участника) эффективность проекта за весь расчетный период. Естественно, что при подобном приведении должны быть определенным образом выбраны:

- *момент* (год, шаг) *приведения*, т. е. момент, относительно которого измеряется неравноценность разновременных эффектов. Таким образом, эффекты, достигаемые в любой другой момент, впоследствии

должны быть тем или иным способом приведены к виду, сопоставимому с эффектами в момент приведения;

- способ приведения эффектов разных лет к одному и тому же моменту приведения;
- способ агрегирования приведенных эффектов.

Предположим, что год приведения тем или иным способом выбран. Как в этом случае должно осуществляться само приведение?

Естественно прежде всего, что эффект, достигаемый в году приведения, никак приводиться не должен – он уже приведен к нужному виду. Наиболее распространенный и относительно простой с информационно-вычислительной точки зрения способ приведения сводится к тому, чтобы эффекты, относящиеся к другим годам, умножить на некоторые коэффициенты, отражающие относительную ценность эффектов этих лет по сравнению с эффектами в году приведения. Такие коэффициенты назовем **коэффициентами дисконтирования** (*discounting coefficients*). Значение коэффициента, относящееся к  $n$ -му шагу, обозначим через  $a_n$ . Тогда эффект на этом шаге, равный  $\Phi_n$  после приведения станет равным  $a_n \Phi_n$ . Эту величину будем называть **дисконтированным эффектом** (*discounting effect*) или (в тех случаях, когда речь идет о денежных потоках) **дисконтированным денежным потоком** (*discounting cash flow*).

Остается последний этап процедуры. Поскольку эффекты разных лет уже приведены к сопоставимому виду, то эффективность проекта за весь расчетный период можно определить, *суммируя* дисконтированные эффекты разных лет. Это приводит к следующему представлению критерия интегрального дисконтированного эффекта:

$$\Phi_{\text{инт}} = \sum_{n=0}^T \Phi_n \alpha_n$$

Для проектов, реализация которых занимает всего 1 год и этот год является годом приведения, величина  $\Phi_{\text{инт}}$  равна эффекту в году приведения, который одновременно выступает и в качестве критериального: эффективность или неэффективность проекта определяется знаком эффекта, выбор лучшего из альтернативных проектов определяется величиной эффекта. Если же проект реализуется в течение нескольких лет, его реализация будет эквивалентна единовременному получению эффекта  $\Phi_{\text{инт}}$ , в году приведения. Таким образом, при дисконтировании любой проект "сводится" к проекту с единовременным эффектом. Теперь описанный выше критерий можно сформулировать так: эффективность или неэффективность проекта определяется знаком интегрального дисконтированного эффекта, выбор лучшего из альтернативных проектов определяется максимальной величиной интегрального дисконтированного эффекта.

До сих пор **момент (год) приведения** (*moment (year) of adjustment*) разновременных эффектов был каким-то способом зафиксирован. Вычет  $t$  теперь, что зависит от его выбора. Предположим, что этот год относится к

расчетному периоду (например, является годом начала проекта) и имеет некоторый номер  $k$ . Тогда для  $k$ -го года эффекты "не приводятся", а коэффициент дисконтирования равен единице:  $\alpha_k = 1$ . Предположим теперь, что такой выбор момента приведения нас не устроил и мы решили приводить эффекты к другому, 5-му году. Проще всего это сделать следующим образом. Эффект, достигаемый в году  $s$ , приводится к году  $k$  путем умножения на коэффициент  $\alpha_{s..}$ . Естественно принять, что и, наоборот, эффект, достигаемый в году  $k$ , приводится к году  $s$  путем деления на тот же коэффициент. Таким образом, чтобы привести к новому моменту приведения эффект  $n$ -го года, надо сначала привести его к прежнему моменту приведения, умножив на прежний коэффициент  $\alpha_n$ , а затем разделить полученную величину на коэффициент  $\alpha_s$ .

Итак, новые коэффициенты приведения ( $\alpha'_n$ ) связаны с прежними формулой  $\alpha'_n = \frac{\alpha_n}{\alpha_s}$ . Поэтому при изменении момента приведения все

коэффициенты дисконтирования, а следовательно, и величина интегрального дисконтированного эффекта делятся на коэффициент дисконтирования для нового момента приведения и поэтому изменяются пропорционально. В частности, если интегральный дисконтированный эффект проекта положителен (отрицателен) при одном моменте приведения, то он будет положителен (отрицателен) и при любом другом моменте приведения. Таким образом, ни решение о целесообразности реализации проекта, ни выбор лучшего из альтернативных проектов не зависят от выбора момента приведения. В соответствии с этим достаточно выяснить значения коэффициентов дисконтирования для какого-то одного момента приведения – после этого их можно пересчитывать на любой другой момент. Установим теперь характер зависимости величин  $\alpha_n$  от номера года  $n$ , предполагая, что в качестве момента приведения выбран год 0 расчетного периода, так что  $\alpha_0 = 1$ .

Наиболее простые и принятые в большинстве учебников и методических рекомендаций формулы для определения коэффициентов  $\alpha_n$  могут быть получены на основе следующих соображений. Рассмотрим два соседних года расчетного периода –  $n$ -й и  $(n + 1)$ -й. В силу изложенного выше коэффициент приведения эффектов  $(n + 1)$ -го года к  $n$ -му будет равен отношению  $a_n/a_{n+1}$ . Из общих соображений очевидно, что более раннее получение эффекта должно оцениваться более высоко (это положение сформулировано как принцип предпочтительности более ранних результатов и более поздних затрат), так что указанное отношение больше 1. Обозначим его через  $1 + E$ . Величина  $E$  при этом отражает темп роста (процентное увеличение) относительной ценности эффектов при сдвиге на год назад сроков их получения. Обычно принимается, что такое процентное увеличение будет одним и тем же для всех лет расчетного периода, т. е. не зависит от того, какую пару соседних лет мы сопоставляем. Это приводит к соотношениям:

$$\frac{\alpha_0}{\alpha_1} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \dots = \frac{\alpha_{T-1}}{\alpha_T} = 1 + E$$

из которых следует, что коэффициенты дисконтирования образует геометрическую прогрессию. Учитывая, что  $\alpha_0 = 1$ , отсюда получим искомую формулы для коэффициентов дисконтирования и интегрального дисконтированного эффекта:

$$\alpha_n = \frac{1}{(1 + E)^n} \quad (n = 0, 1, \dots)$$

$$\Phi_{\text{инт}} = \sum_{n=0}^T \frac{\Phi_n}{(1 + E)^n}$$

Входящий сюда показатель  $E$  играет роль специфического экономического норматива и носит название **нормы дисконта** (*discount rate*) (в экономической литературе советского периода этот показатель именовался нормативом эффективности капитальных вложений, нормативом для приведения разновременных затрат, и вопросам, его установления посвящена обширная литература, не утратившая актуальности и в настоящее время). Из наших рассуждений видно, что он отражает темп роста относительной ценности денег при более раннем их получении (или при более позднем расходе).

Как уже отмечалось, проект должен считаться неэффективным, если его интегральный эффект отрицателен, и эффективным – в противном случае. Обычные проекты оказываются эффективными при малых нормах дисконта и неэффективными – при больших при переходе через которое интегральный эффект проекта меняет знак, что такое значение  $E$  если оно существует. В этой связи представляет интерес выяснить, при каких значениях нормы дисконта эффективный проект перестает быть эффективным, т. е. каково то значение  $E$ , называется **внутренней нормой доходности (ВНД)** (*project internal rate of return*) проекта.

Выбор года 0 в качестве года приведения позволяет представить расчетные формулы в наиболее простом и обычно используемом виде. Однако если одновременно рассматривается или сопоставляется несколько проектов, то при выборе момента приведения (а он должен быть одним и тем же для всех сопоставляемых проектов) руководствуются следующими соображениями:

- сравниваемые проекты *начинаются* в один и тот же календарный момент времени. Его и следует выбрать в качестве момента приведения;
- сравниваемые проекты предусматривают *ввод сооружаемого объекта в эксплуатацию* в один и тот же календарный момент времени и отличаются продолжительностью строительства. В этой ситуации естественно выбрать в качестве момента приведения момент ввода объекта;

- сравниваемые проекты отличаются продолжительностью строительства и/или освоения проектной мощности, но предусматривают *ввод сооружаемого объекта на полную проектную мощность* в один и тот же календарный момент времени. Этот момент обычно и принимают в качестве момента приведения;
- сравниваемые проекты различаются по всем основным временным параметрам – моменту начала, срокам строительства и освоения и т. д. В такой ситуации момент приведения может быть выбран произвольно, но обычно он принимается как *наиболее ранний* из моментов начала сопоставляемых проектов.

## ПРИМЕР СОПОСТАВЛЕНИЯ ДВУХ ВАРИАНТОВ ПРОЕКТА

При этом реализация первого варианта проекта может быть начата на 2 года позднее, чем реализация второго варианта. Выберем в качестве момента приведения момент начала реализации второго варианта проекта. Тогда интегральный дисконтированный эффект второго варианта будет равен 214,8, а первого –  $241,3/1,11^2 - 195,9$ . Таким образом, теперь более эффективным оказывается второй вариант проекта.

Чистым доходом (другие названия – ЧД, Net Value, NV) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период:

$$\text{ЧД} (k) = \text{СУММ}_n \Phi_n ;$$

где суммирование распространяется на все шаги расчетного периода.

Важнейшим показателем эффективности проекта является чистый дисконтированный доход (другие названия – ЧДД, интегральный эффект, Net Present Value, NPV) – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} (k) = (\text{СУММ}_n \Phi_n) \times \alpha_n (E)$$

ЧД и ЧДД характеризуют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта соответственно без учета и с учетом неравноценности эффектов (а также затрат, результатов), относящихся к различным моментам времени.

Разность ЧД - ЧДД нередко называют дисконтом проекта. Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора необходимо, чтобы ЧДД проекта был положительным; при сравнении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением ЧДД (при выполнении условия его положительности).

Основным экономическим нормативом, используемым при дисконтировании, является норма дисконта (E), выражаемая в долях единицы или в процентах в год.

Дисконтирование денежного потока на n-м шаге осуществляется путем умножения его значения  $\Phi_n$  на коэффициент дисконтирования  $\alpha_n$ , рассчитываемый по формуле:

Норма дисконта ( $E$ ) является экзогенно задаваемым основным экономическим нормативом, используемым при оценке эффективности инвестиционного проекта.

В отдельных случаях значение нормы дисконта может выбираться различным для разных шагов расчета (переменная норма дисконта). Это может быть целесообразно в случаях:

- переменного по времени риска;
- переменной по времени структуры капитала при оценке коммерческой эффективности инвестиционного проекта.

Для оценки эффективности инвестиционного проекта значение ВНД необходимо сопоставлять с нормой дисконта  $E$ . Инвестиционные проекты, у которых  $ВНД > E$ , имеют положительный ЧДД и поэтому эффективны. Проекты, у которых  $ВНД < E$ , имеют отрицательный ЧДД и потому неэффективны.

Сроком окупаемости ("простым" сроком окупаемости, payback period) называется продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости. Начальный момент указывается в задании на проектирование (обычно это начало нулевого шага или начало операционной деятельности). Моментом окупаемости называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый доход  $ЧД(k)$  становится и в дальнейшем остается неотрицательным. При оценке эффективности срок окупаемости, как правило, выступает только в качестве ограничения.

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования называется продолжительность периода от начального момента до "момента окупаемости с учетом дисконтирования". Моментом окупаемости с учетом дисконтирования называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный доход  $ЧДД(k)$  становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

Оценку реализуемости и эффективности проекта рекомендуется производить с учетом факторов неопределенности и риска.

Неопределенность – неполнота и/или неточность информации об условиях реализации проекта, осуществляемых затратах и достигаемых результатах.

Риск – неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе осуществления проекта неблагоприятных ситуаций и последствий. В отличие от неопределенности понятие "риск" более субъективно – последствия реализации проекта, неблагоприятные для одного из участников, могут быть благоприятны для другого.

Риск неполучения предусмотренных проектом доходов снижается:

- при получении дополнительной информации о реализуемости и эффективности новой технологии, о запасах полезных ископаемых и т.п.;
- при наличии представительных маркетинговых исследований, подтверждающих умеренно пессимистический характер принятых в проекте

объемов спроса и цен и их сезонную динамику;

– в случае, когда в проектной документации содержится проект организации производства на стадии его освоения.

### ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Рассмотрим проект, денежные потоки которого имеют вид, приведенный в таблице 1. Продолжительность шага расчета равна одному году. Притоки заносятся в таблицу со знаком "+", а оттоки - со знаком "-"; все притоки и оттоки на каждом шаге считаются относящимися к концу этого шага, и точкой приведения является конец нулевого шага. Расчеты производятся в текущих ценах (без учета инфляции). Норма дисконта  $E = 10\%$ .

Таблица 1

Денежные потоки (в условных единицах)

№	Номер на шаг расчета (n)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Денежный поток от операционной деятельности $\Phi_0(n)$								
	0	21,60	49,33	49,66	34,39	80,70	81,15	66,00	0
	Инвестиционная деятельность								
2	Притоки								
	0	0	0	0	0	0	0	0	+10
3	Оттоки								
	-100	-70	0	0	-60	0	0	0	-90
4	Сальдо $\Phi_i(n)$								
	-100	-70	0	0	-60	0	0	0	-80
5	Сальдо суммарного потока $\Phi(n) = \Phi_i(n) + \Phi_0(n)$								
	-100	-48,40	49,33	49,66	-25,61	80,70	81,15	66,00	-80
6	Сальдо накопленного потока								
	-100	-148,40	-99,08	-49,42	-75,03	5,67	86,82	152,81	72,81
7	Коэффициент дисконтирования								
	1	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47
8	Дисконтированное сальдо суммарного потока (стр. 5 x стр. 7)								
	-100	-44,00	40,77	37,31	-17,49	50,11	45,81	33,87	-37,32
9	Дисконтированные инвестиции (стр. 4 x стр. 7)								
	-100	-63,64	0	0	-40,98	0	0	0	-37,32

Чистый доход (ЧД) указан в последнем столбце ( $n = 8$ ) строки 6 таблицы:  
 $ЧД = 72,81$ .

Из той же строки видно, что потребность в финансировании (ПФ) равна 148,40 (на шаге  $n = 1$ ).

Момент окупаемости проекта также определяется на основании данных в строке 6 таблицы. Из нее видно, что он лежит внутри шага  $n = 5$ , так как в конце шага с  $n = 4$  сальдо накопленного потока  $S_4 < 0$ , а аналогичное сальдо в конце шага с  $n = 5$ ,  $S_5 \geq 0$ . Для уточнения положения момента окупаемости обычно принимается, что в пределах одного шага (в данном случае шага с  $m = 5$ ) сальдо накопленного потока меняется линейно. Тогда "расстояние"  $x$  от начала шага до момента окупаемости (выраженное в продолжительности шага расчета) определяется по формуле:

$$x = \frac{|S_4|}{|S_4| + S_5} = \frac{|-75,03|}{|-75,03| + 5,67} = \frac{75,03}{75,03 + 5,67} = 0,93$$

шага расчета (в данном случае - года). В этой формуле  $|S|$  - абсолютная величина значения  $S$ .

Срок окупаемости, отсчитанный от начала нулевого шага, составляет 5,93 года, если же отсчитывать его от начала операционной деятельности (конец нулевого шага), он окажется равным 4,93 года.

Определим ЧДД проекта при норме дисконта  $E = 10\%$ , приводя поток к шагу 0 ( $t^0 = 0$ ). Дисконтирующий множитель и дисконтированное сальдо суммарного потока приведены, а сумма значений стр. 8 равна ЧДД = 9,04 единицы. Таким образом, проект, приведенный в примере, эффективен.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

На основании данных таблицы 2 рассчитать:

- 1) притоки, оттоки и сальдо от операционной и инвестиционной деятельности;
- 2) сальдо накопленного потока;
- 3) финансовую реализуемость проекта;
- 4) показатели экономической эффективности инвестиционного проекта;
- 5) срок окупаемости проекта (в годах).

Таблица 2

Исходные данные для расчётов

	Номер шага расчета (n), годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Капитальные затраты	50	25	13	0	0	0	16	1	0
Налоги	3	3	3	3	4	4	4	4	4

Производственные издержки	4	5	6	7	7	6	6	7	7
Выручка от реализации	20	24	27	30	35	38	44	44	48
Продажа имущества	25	12	5	0	0	20	0	0	0
Сокращение оборотного капитала	0	0	5	10	10	12	0	5	8
Поступления от эмиссии акций и облигаций	25	25	5	0	0	21	0	0	0
Выплата дивидендов собственникам предприятия	5	5	5	0	0	5	0	0	3
Целевое финансирование	10	10	15	10	10	21	10	10	13

Для решения задачи необходимо распределить приведенные затраты и поступления на притоки и оттоки от операционной, финансовой и инвестиционной деятельности и заполнить таблицу 3:

Таблица 3

Таблица расчётных показателей инвестиционного проекта

		Номер на шаг расчёта (n)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
		Операционная деятельность							
1	Приток								
2	Отток								
3	Сальдо денежного потока $\Phi_0(m)$								
		Финансовая деятельность							
4	Приток								
5	Отток								
6	Сальдо денежного потока $\Phi_f(m)$								
		Инвестиционная деятельность							
7	Приток								
8	Отток								
9	Сальдо денежного потока $\Phi_i(m)$								
10	Сальдо суммарного потока $\Phi(m)=\Phi_0(m)+\Phi_f(m)+\Phi_i(m)$								
11	Сальдо накопленного потока								
12	Коэффициент дисконтирования								

13	Дисконтированное сальдо суммарного потока (стр.10*стр.12)									
14	Дисконтированные инвестиции (стр.9*стр.12)									

4. Необходимая для расчётов норма дисконта E по вариантам дана в таблице

Таблица 4

Норма дисконта (для расчёта показателя коэффициента дисконтирования)

Вариант	Норма дисконта E	Вариант	Норма дисконта E	Вариант	Норма дисконта E
1.	5	2.	10	3.	14
4.	6	5.	11	6.	15
7.	7	8.	13	9.	16
10.	8	11.	19	12.	17
13.	9	14.	12	15.	18

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Олейник П.П. Терминологический словарь в области организации, планирования и управления строительством [Электронный ресурс]/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13198.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Моисеенко Д.Д. Экономика предприятий (организаций) [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студентов обучающиеся профилю: экономика предприятия и организаций, менеджмент/ Моисеенко Д.Д. – Электрон. текстовые данные. – Симферополь: Университет экономики и управления, 2017. – 153 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83946.html>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Ставишенко Е.В. Техничко-экономическое обоснование технических решений в курсовой работе по дисциплине «Экономика и организация производства» и экономической части дипломного проекта [Электронный ресурс]: методические указания/ Ставишенко Е.В. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 53 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33658.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Ефименко И.Б. Экономическая оценка инновационных проектных решений в строительстве [Электронный ресурс]/ Ефименко И.Б. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 276 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20416.html>. – ЭБС «IPRbooks».

5. Плешков С.Ю. Научно-практические проблемы экономической устойчивости деятельности предприятий строительной отрасли. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешков С.Ю. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 68 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68354.html>. – ЭБС «IPRbooks».

6. Плешков С.Ю. Экономическая устойчивость деятельности строительного предприятия. Методика расчета и оценки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Плешков С.Ю. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 60 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68413.html>. – ЭБС «IPRbooks».

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПОНЯТИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА	4
СУЩНОСТЬ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ	5
КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ	6
РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА	7
ПРИМЕР СОПОСТАВЛЕНИЯ ДВУХ ВАРИАНТОВ ПРОЕКТА	13
ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ	15
ЗАДАНИЕ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	РЕКОМЕНДУЕМОЙ 19

# **РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

Методические указания  
к выполнению курсовых работ  
для обучающихся всех форм обучения  
по направлению 08.04.01 «Строительство»  
программа «Теория и практика организационно-технологических и  
экономических решений»

Составители:  
Власов Валерий Борисович,  
Нерозина Светлана Юрьевна

Отпечатано в авторской редакции