

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**Санкт-Петербургский государственный технологический  
университет растительных полимеров**

---

**Л.В.Кожевникова**

# **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ**

**Учебно-методическое пособие  
по дипломному проектированию**

Санкт-Петербург  
2009

**Л.В.Кожевникова**

# **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ**

**Учебно-методическое пособие  
по дипломному проектированию**

**Санкт-Петербург  
2009**

**Федеральное агентство по образованию**

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

**Л.В.Кожевникова**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ИНВЕСТИЦИЙ**

**Учебно-методическое пособие  
по дипломному проектированию**

**Санкт-Петербург  
2009**

УДК 330.322(075)  
ББК 65  
К 583

Экономическая эффективность инвестиций: учебно-методическое пособие по дипломному проектированию / сост. Л.В.Кожевникова; ГОУВПО СПбГТУРП. - СПб., 2009. - 79 с.

В учебно-методическом пособии содержится оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций при выполнении экономической части дипломного проектирования. Пособие предназначено для студентов факультета промышленной энергетики всех форм обучения.

Рецензенты: начальник отдела Управления по производству и инвестициям ОАО «Группа Илим» Шульгин В.Г.;

доцент кафедры менеджмента и права ГОУВПО СПбГТУРП,  
канд. экон. наук Богатырева О.Н.

Подготовлено и рекомендовано к печати кафедрой экономики и организации производства ГОУВПО СПбГТУРП (протокол № 3 от 05.11.2008 г.).

Утверждено к изданию методической комиссией факультета экономики и менеджмента (протокол № 7 от 10.02.2009 г.).

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом университета в качестве учебно-методического пособия.

© ГОУВПО Санкт-Петербургский  
государственный технологический  
университет растительных полимеров,  
2009  
© Кожевникова Л.В., 2009

## ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии содержатся требования к разделу дипломной записки «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций», рассматриваются основные подходы к проведению экономического обоснования предлагаемых в дипломе инвестиционных мероприятий, направленных на реконструкцию, модернизацию или расширение действующих производств, а также строительство новых энергетических объектов.

Приводится порядок расчета экономической эффективности предлагаемых мероприятий с применением методологических подходов в соответствии с направленностью и содержанием дипломного проекта.

Даются примеры расчетов экономической эффективности инвестиций по типовым проектам с применением простых и динамических методов расчета (Приложения 1 и 2).

В Приложениях 4, 5, 6 представлены справочные материалы для использования их в расчетах экономической части дипломного проекта.

В Приложении 3 представлен график выполнения работ по дипломному проектированию. Составление графика рекомендуется с целью планирования и контроля ведущими и курирующими кафедрами за качеством выполнения дипломного проекта каждого студента – дипломника.

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА «ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ» ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалистов по техническим специальностям, в процессе которого дипломник демонстрирует приобретенные знания и практические навыки принятия эффективных инженерных решений по нахождению способа достижения поставленной технической задачи.

Экономическая часть является необходимым разделом любого дипломного проекта, направлена на доказательство технической целесообразности принимаемых инженерных решений, а также дает оценку экономической привлекательности инвестиционных мероприятий, рассматриваемых в дипломном проекте. Перечень вопросов, отражаемых в технико-экономическом обосновании, зависит от цели и содержания дипломного проекта (работы), которые определяются техническим заданием, утверждаемым выпускающей кафедрой.

Учитывая многообразие и разнохарактерность дипломных проектов (работ), *методика и содержание технико-экономического обоснования дипломного проекта (работы)* устанавливаются для каждого проекта (работы) индивидуально по согласованию с консультантом по подготовке раздела по экономическому обоснованию целесообразности предлагаемых в дипломном проекте решений.

Для *выработки методики* по расчету экономической части проекта дипломник должен поступать следующим образом:

1. В сроки, *установленные графиком выполнения работ по дипломному проектированию (смотри график выполнения работ по дипломному проектированию Приложение 3)*, представить консультанту по экономике свое задание, утвержденное заведующим выпускающей кафедрой. Подробно изложить цели и основное содержание дипломного проекта (работы).

2. В процессе подготовки технических разделов дипломного проекта выполнить все необходимые теплотехнические расчеты и на их основе представить и согласовать с консультантом по экономике перечень технико-экономических показателей, на основе которых будут выполняться расчеты с целью выработки методики по выполнению технико-экономического обоснования каждого конкретного дипломного проекта.

3. Подготовить раздел «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций» с

учетом данных методических указаний и рекомендаций консультанта по экономической части дипломного проекта (работы).

4. После устранения всех замечаний, связанных с экономическим обоснованием дипломного проекта (работы), консультант по экономической части подписывает титульный лист пояснительной записки к дипломному проекту (работе), а также плакат и раздаточные материалы, используемые дипломником при защите проекта (работы) и содержащие итоговые сведения о технико-экономическом обосновании объекта исследования и проектирования.

Технико-экономическое обоснование проводится на всех этапах выполнения дипломного проекта (работы). Результаты технико-экономического обоснования отражаются во введении к дипломному проекту, в технических разделах проекта, в разделе экономического обоснования проекта и в заключении.

*Во введении к дипломному проекту (работе)* должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- значение разрабатываемой научно-технической задачи (проблемы) для заказчика, отрасли или для народного хозяйства в целом;
- краткий сравнительный анализ состояния рассматриваемой задачи (проблемы) в отечественной и зарубежной практике;
- суцность предлагаемого в проекте (работе) метода решения возникшей задачи (проблемы), краткая характеристика ожидаемых результатов и степень их новизны, а также оценка возможности практической реализации полученных результатов.

*В технических разделах* проекта приводятся результаты технико-экономического анализа инженерных решений, направленных на достижение заданных в техническом задании технико-эксплуатационных параметров объекта проектирования наиболее экономичным способом.

*В разделе* «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций» приводится обобщенный анализ эффекта научно-технического проекта (работы) по отдельным его компонентам (социальный, научно-технический, экономический эффекты), даются расчеты экономической эффективности инвестиций, связанных с практической реализацией проекта.

*В заключении* дипломного проекта в форме аннотации приводятся основные результаты проведенных исследований и разработок, в том числе и оценка экономической эффективности проекта, которая ожидается в результате практической реализации объекта проектирования.

Объем раздела экономического обоснования дипломного проекта (работы) не должен, как правило, превышать 10-15% общего объема пояснительной записки к дипломному проекту (работе). Материал

экономического обоснования должен сопровождаться ссылками на источники используемой информации (Приложение 6), а выполняемые экономические расчеты – необходимыми формулами, пояснениями и комментариями.

Основные результаты технико-экономического обоснования дипломного проекта могут выноситься на демонстрационный плакат, представляться в форме презентации с применением компьютерных технологий или оформляться в виде раздаточных материалов для членов ГАК.

При подготовке этих материалов рекомендуется следующее: на плакате следует отразить наиболее существенные результаты, полученные дипломником при проведении обоснования проекта (сравнительные характеристики производства до и после реализации проекта, состав и размеры инвестиционных затрат, прогнозируемые объемы реализации продукции, интегральные показатели экономической эффективности проекта).

Плакат и/или раздаточные материалы оформляются в произвольной форме и могут содержать таблицы, графики, диаграммы и иные наглядные формы представления данных; данные, выносимые на демонстрационный плакат, должны быть прокомментированы дипломником в ходе защиты проекта.

Предлагаемые в разделах 2–3 методические рекомендации устанавливают требования к содержанию раздела, связанного с экономическим обоснованием проекта (работы). Конкретные требования и рекомендации по содержанию данного раздела уточняются консультантом по экономике с учетом целей и тематики конкретного дипломного проекта (работы).

## **2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

В разделе технико-экономического обоснования необходимо отразить:

### **2.1. Описание целей и задач, осуществляемых в проекте инвестиционных решений**

Выявление экономической целесообразности строительства нового предприятия, производства или цеха, расширения, реконструкции или модернизации действующего предприятия, производства и т.д.

### **2.2. Характеристика базового варианта, если речь идет о проектировании на действующем предприятии**

Описывается существующее состояние объекта проектирования, применяемое оборудование, производственные технологии и т.д.

### **2.3. Сущность предлагаемых в проекте мероприятий по улучшению техники, технологии, организации производства**

Кратко описываются основные предлагаемые в дипломном проекте инженерные, теплотехнические, строительные мероприятия и решения.

### **2.4. Преимущества проектируемых мероприятий по сравнению с базовым вариантом**

Кратко излагаются результаты и показатели, полученные после внедрения мероприятий проекта:

1 – технико-экономические (снижение удельных норм расхода сырья, материалов, топлива, электроэнергии, пара, воды и т.д.; уменьшение количества рабочих и т.д.);

2 – социальные (замена ручного труда механизированным трудом; улучшение техники безопасности труда, облегчение труда, повышение квалификации рабочих и т.д.; мероприятия, имеющие социальную значимость как для отдельных рабочих, так и для всего коллектива предприятия и т.д.);

3 – экологические (сокращение отходов производства, уменьшение загрязнения водного и воздушного бассейнов, прилегающих земель и т.д.; мероприятия, направленные на сокращение водопотребления и т.д.).

### **2.5. Исходные данные и источники информации**

Учитывая многообразие и разнохарактерность дипломных проектов, методика и содержание технико-экономического обоснования устанавливаются для каждого проекта индивидуально по согласованию с консультантом по экономике.

Перечень вопросов, отражаемых в технико-экономическом обосновании и методика экономических расчетов, зависит от цели и содержания дипломного проекта.

В основе технико-экономических расчетов и оценки эффективности инвестиций проектного варианта лежат расчетные показатели выполненные в технологической, теплоэнергетической, строительной и других частях проекта.

Дополнительными источниками информации для выполнения расчетов экономической эффективности проводимых в дипломном проекте мероприятий являются:

*По проектному варианту*

- Нормативные и справочные материалы.
- Специализированная техническая литература.
- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Вторая редакция. Официальное издание. Руководители авторского коллектива В.В.Косов, В.Н.Лившиц, А.Г.Шахназаров, Москва: ОАО «НПО», «Экономика», 2000.

- Проект методических рекомендаций по выполнению раздела «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций» дипломного проекта (работы) для студентов 5-го и 6-го курсов дневной, вечерней и заочной форм обучения по направлению «Промышленная энергетика».

*По базовому варианту*

- Техническая документация на действующее оборудование.
- Технологические регламенты предприятия.
- Отчетные данные предприятия.
- Другие материалы, собранные во время прохождения преддипломной практики.

По согласованию с руководителем диплома ведущей кафедры и с консультантом кафедры экономики отдельные исходные показатели могут быть получены расчетным путем, исходя из принципа сопоставимости вариантов.

Для выполнения расчетов экономической эффективности, проводимых в дипломном проекте, принимаются данные действующего предприятия за отчетный год.

Для наглядности и обеспечения корректного анализа с целью проведения необходимого экономического обоснования, полученные в результате инженерных расчетов технико-экономические показатели, сводятся в таблицу.

Набор показателей, включаемых в таблицу, зависит от направленности дипломного проекта и должен в полной мере отразить цели и результаты выполненного проекта (табл.1).

Пример заполнения таблицы «Основные технико-экономические показатели» сравниваемых вариантов принятых для расчета экономической эффективности проекта

Показатели	Единицы измерения	Значение показателей по вариантам		Отклонения
		базовому	проектному	
КПД энергетического оборудования	%			
Выработка тепловой энергии	тыс.Гкал			
Выработка электроэнергии	млн.кВт.ч			
Объем реализации тепловой энергии	тыс.Гкал			
Объем реализации электроэнергии	млн.кВт.ч			
Удельный расход топлива	кг/кВт.ч кг/Гкал			
Удельный расход энергоресурсов: • вода • тепло • электроэнергия	м <sup>3</sup> /Гкал Гкал/Гкал кВт.ч/Гкал л			
Экономия топлива	т.у.т			
Экономия энергоресурсов: • вода • тепло • электроэнергия	тыс. м <sup>3</sup> тыс.Гкал тыс.кВт.ч			
Прочие показатели: • экологические выплаты • расходы на ремонт • прочие				

## 2.6. Расчет производственной мощности предприятия (цеха, производства и т.д.)

Существующая мощность энергетических объектов принимается по данным предприятия в соответствии с последним отчетным периодом.

По проектному варианту – на основе расчетов теплотехнической части диплома.

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих производственных цехов, участков или агрегатов, т.е. по мощности ведущих производств.

В **энергетике** – это оборудование для выработки тепловой и электрической энергии, паровые котлы и турбоагрегаты, сети и передаточные устройства, другое оборудование.

Основными элементами, определяющими величину производственной мощности предприятия, являются:

- состав оборудования и его количество по видам;
- технико-экономические показатели использования машин и оборудования;
- фонд времени работы оборудования;
- производственная площадь предприятия (основных цехов);
- намечаемые номенклатура и ассортимент продукции, непосредственно влияющие на трудоемкость продукции при данном составе оборудования.

### 2.7. Расчет производственной программы в натуральном и стоимостном выражении

Годовой объем производства продукции в натуральном выражении по базовому варианту принимается по данным существующего положения предприятия, по проектному варианту – на основе расчетов теплотехнической части диплома.

Объем продаж тепловой и электрической энергии потребителям принимается на основе энергетических показателей проекта с учетом потребительского спроса (табл. 2).

Таблица 2

Расчет объема продаж тепловой энергии потребителю

№ п/п	Наименование продукции	1-й год (реконструкция)	2-й год	3-й год	4-й год
1	Объем производства, Гкал				
2	Цена, руб./Гкал				
3	Стоимость отпускаемой потребителям тепловой энергии, тыс.руб.	п.1 ст.2 × п.2ст.2	п.1ст.3п. × 2ст.3	п.1ст.4 × п.2ст.4	п.1ст.5 × п.2ст.5

### 2.8. Расчет потребности в сырье, материалах, топливе, энергии

Для определения потребности в ресурсах необходимо использовать следующие показатели:

- Удельные нормы расхода ресурсов.
- Производственная программа предприятия.

Удельные нормы расхода ресурсов и годовой объем производства продукции для базового варианта принимаются по данным существующего положения предприятия из технологических регламентов и производственных программ предприятия, по проектному варианту – на основе расчетов теплотехнической части диплома.

### 2.9. Расчет численности и фонда оплаты труда промышленно-производственного персонала

Этот раздел выполняется при условии изменения потребности в персонале в результате внедрения проектных мероприятий.

Раздел должен содержать:

1. Описание режима работы основных и вспомогательных рабочих, специалистов и служащих.
2. Составление баланса времени работы отдельно для основных производственных рабочих, рабочих по содержанию оборудования, для рабочих по ремонту оборудования.
3. Расчет численности и фонда оплаты труда рабочих.
4. Расчет численности и фонда оплаты труда руководящих работников, специалистов и служащих.

### 2.10. Расчет потребности в капитальных вложениях

Расчет потребности в инвестициях включают оценку капитальных вложений, связанных с реализацией проекта, в следующие объекты инвестирования:

- 1 – внеоборотные активы, включающие затраты на приобретение в собственность нематериальных активов и основных средств, необходимых для организации производства новой продукции;
- 2 – оборотные активы, определяющие потребности предприятия в дополнительных оборотных средствах в связи с началом производства нового продукта.

Капитальные вложения в основные средства определяются затратами на приобретение дополнительных производственных и административных помещений, технологического оборудования, транспортных средств и иных основных средств, необходимых для осуществления проекта.

При определении потребности в капитальных вложениях необходимо учитывать:



1. Затраты на приобретение и доставку оборудования по ценам поставщиков (без НДС).

2. Затраты на и монтаж оборудования.

3. Затраты на строительные и монтажные работы в связи с возможной реконструкцией зданий и помещений.

4. Прочие работы и затраты, включающие: проектирование, руководство, временные здания и сооружения, предэксплуатационные издержки, непредвиденные затраты.

Величина начальных инвестиций в оборотные средства определяется на основе расчета текущих производственно-сбытовых издержек, связанных с производством и сбытом дополнительно продукции, планируемой длительности производственно-сбытового цикла продукции, а также ритмичности производства дополнительного объема продукции.

В дипломных проектах допускается расчет величины начальных инвестиций в оборотные средства по следующей формуле, применяемой в случае равномерных по времени поставок производственных ресурсов, ритмичного производства и сбыта новой продукции величина начальных инвестиций в пополнение оборотных средств:

$$K_{OC} = (ПИ \times P_{дн} + ПОИ_{дн}) \times T_{ц},$$

где  $ПИ$  – переменные издержки на производство и реализацию единицы продукции, тыс.руб./ед.прод.;

$P_{дн}$  – планируемый объем производства продукции, ед. прод./день;

$ПОИ_{дн}$  – величина постоянных издержек при производстве и реализации продукции в расчете на день, тыс.руб.;

$T_{ц}$  – длительность производственно-сбытового цикла, дни.

Постоянные издержки при производстве и реализации продукции пересчитываются на день по формуле

$$ПОИ_{дн} = \frac{ПОИ}{T},$$

где  $ПОИ$  – величина постоянных издержек в планируемом периоде (месяц, квартал, год), тыс.руб.;

$T$  – количество календарных дней в планируемом интервале (30 дней в месяце, 120 – в квартале, 360 – в году).

В дипломных проектах (работах) допускается не производить детальный расчет потребности в оборотном капитале (оборотных средствах), если величина этого параметра несущественна по сравнению с размером инвестиций во внеоборотные активы. В этом случае рекомендуется установить этот параметр – в процентах от потребности в начальных инвестициях (например, в размере 10-15 % от потребности в капитальных вложениях).

При определении величины отдельных видов затрат в структуре капитальных вложений может быть использован ряд подходов:

1) оценка стоимости оборудования по прейскурантам на оборудование отечественных и зарубежных фирм;

2) стоимость оборудования определяется на основе данных объектов-аналогов с учетом применения индексов пересчета (Приложение 5);

3) с применением для расчетов стоимости объекта отраслевых и межотраслевых показателей ресурсов (УПР). Показатели в этих нормативах определены на укрупненную единицу измерения ( $1м^3$  строительного объема, 1 т оборудования,  $1 м^2$  площади, 1 км или 1м длины и т.п.);

4) при отсутствии аналогов для впервые применяемой технологии производства стоимость основного технологического оборудования определяется в индивидуальном порядке. Стоимость вспомогательного оборудования исчисляется укрупнено: по показателям на единицу мощности производства или в процентах к стоимости основного оборудования. Стоимость технологических трубопроводов, силового электрооборудования, пароснабжения, КИП и автоматики и других аналогичных систем может определяться на основе показателей на единицу мощности или производительности технологической линии;

5) применение метода расчета прямых и косвенных затрат в капитальных вложениях в процентах к стоимости основного технологического оборудования на базе данных отечественных и зарубежных консалтинговых и проектных фирм (Приложение 4).

Распределение капитальных вложений по периодам освоения выполняется с учетом нормативных сроков строительства и сроков, обеспечивающих оптимальную работу оборудования и бесперебойное снабжение потребителя.

Результаты расчета потребности в начальных инвестициях представляются в табличной форме (табл.3).

Таблица 3

## Потребность в инвестициях

Затраты	Капитальные вложения в инвестиции, тыс.руб.			
	ВСЕГО	1-й год	2-й год	3-й год
Строительно-монтажные работы				
Оборудование				
Прочие (проектирование, руководство, временные здания и сооружения, предэксплуатационные издержки, непредвиденные затраты)				
Итого прямых издержек				
Налог на добавленную стоимость (18 %)				
<b>ИТОГО, капитальных затрат</b>				
Прирост оборотного капитала				
Полная инвестиционная стоимость проекта				

**2.11. Расчет себестоимости продукции**

От направленности тем дипломных проектов зависят и подходы к расчету себестоимости продукции.

При проектировании новых производств, определяется полная себестоимость товарных видов продукции и составляется смета затрат на производство. В случаях реконструкции или модернизации, как правило, происходит изменения лишь по ряду технологических параметров, которые могут вызывать изменение удельных расходов сырья и/или материалов, и/или трудовых ресурсов и т.д.

Таким образом, проектные решения могут оказывать влияние как на изменение всех статей затрат, формирующих себестоимость продукции, так и на некоторые из них. Поэтому прежде чем приступить к расчетам, необходимо провести анализ и установить, по каким затратам на производство продукции произойдут изменения.

**Типовая номенклатура включает в себя следующие статьи:**

1. Сырье и материалы.
2. Возвратные отходы (вычитаются).

3. Покупные изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера сторонних предприятий и организаций.
4. Топливо и энергия на технологические цели.
5. Заработная плата производственных рабочих.
6. Отчисления на социальные нужды.
7. Расходы на подготовку и освоение производства.
8. Общепроизводственные расходы
9. Общехозяйственные расходы.
10. Потери от брака.
11. Прочие производственные расходы.
12. Коммерческие расходы.

Итог первых 8 статей образует *цеховую себестоимость*, итог 11 статей – *производственную себестоимость*, итог всех 12 статей – *полную себестоимость*.

*Цеховая себестоимость* представляет собой затраты производственного подразделения предприятия на производство продукции.

*Производственная себестоимость* помимо затрат цехов включает в себя общие по предприятию затраты.

*Полная себестоимость* включает в себя затраты и на производство и на реализацию продукции.

*Общепроизводственные расходы* – это расходы на обслуживание и управление производством. В их состав входят расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и цеховые расходы.

*Общехозяйственные расходы* – это расходы, связанные с управлением предприятием в целом: административно-управленческие, общехозяйственные, налоги, обязательные платежи и т.д.

В состав коммерческих расходов включают расходы на тару и упаковку, расходы на транспортировку, затраты на рекламу, прочие расходы по сбыту.

**Расчеты затрат по статьям калькуляции выполняются по следующей методике:**

*Сырьевая (или материальная) статья* годовых эксплуатационных издержек, а в энергетике – топливная, рассчитывается как сумма произведений цены соответствующего материала или топлива ( $C_{Mi}$ ) или ( $C_{Ti}$ ) на объем годовой потребности в соответствующем сырье или материале ( $M_i$  год) или топливе ( $V_i$  год):

Сырьевая (материальная) статья

$$I_c = \sum C_{Mi} \times M_i.$$

Топливная статья

$$I_m = \sum C_{mi} \times B_i \text{ год.}$$

Энергогенерирующие предприятия – электростанции, котельные – редко работают на нескольких видах топлива. Обычно используется либо один вид топлива ( $B_o \text{ год}$ ), либо в период максимума энергопотребления энергопредприятия переходят на резервное топливо (для электростанций и котельных, сжигающих как основное топливо природный газ, резервным является, как правило, мазут –  $B_p \text{ год}$ ). Поэтому расчет топливной составляющей статьи издержек упрощается:

$$I_m = C_{mo} \times B_o \text{ год} + C_{mp} \times B_p \text{ год.}$$

При этом общий расход топлива

$$B_{\sum} \text{ год} = B_o \text{ год} + B_p \text{ год.}$$

При одновременном производстве электрической и тепловой энергии (на ТЭЦ) годовой расход топлива рассчитывается по каждому из этих видов энергии (на производство электроэнергии –  $B_э \text{ год}$  и на производство тепла –  $B_m \text{ год}$ ).

$$B_{\sum} \text{ год} = B_э \text{ год} + B_m \text{ год.}$$

Составляющая себестоимости по заработной плате рассчитывается по-разному. Для действующего производства вычисляется полный фонд зарплаты со всеми начислениями:

$$I_{зп} = \Phi_{от} = \Phi_{зп} \times (1 + P_{пр}) \times (1 + P_{соц}) \times (1 + P_{н.с.}),$$

где  $\Phi_{от}$  – общий годовой фонд оплаты труда;

$\Phi_{зп}$  – тарифный фонд заработной платы;

$P_{пр}$  – премиальный фонд;

$P_{соц}$  – социальный налог;

$P_{н.с.}$  – налог страховой.

Годовой фонд тарифной заработной платы (тарифный фонд) вычисляется:

$$\Phi_{зп} = \sum C_{спис} \times T_{раб} \times З_{час},$$

где  $C_{спис}$  – списочная численность рабочих данного разряда на производстве, чел.;

$T_{раб}$  – годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего, ч;

для непрерывного производства  $T_{раб} = 1760 - 1840 \text{ ч.}$ ;

$З_{час}$  – часовая тарифная ставка I-го разряда, руб. (от 20 до 70 руб.);

I – 1, 2, 3, ... n – число разрядов.

Списочная численность рабочих на производстве вычисляется:

$$C_{\times} = H \times C \times K_{подсм} \times K_{рез},$$

где  $H$  – нормативная численность рабочих на производстве в смену, чел.;

$C$  – количество смен работы в сутки;

$K_{подсм}$  – коэффициент подменности ( $K_{подсм} = 1,33$ );

$K_{рез}$  – коэффициент резерва ( $K_{рез} = 1,16 - 1,22$ )

либо по бухгалтерской отчетности берется фактический фонд зарплаты по каждому работнику, исходя из зарплаты одного работника с начислениями, умноженной на численность персонала:

$$I_{зп} = \Phi_{от} = \sum (\Phi_{1} \times (1 + P_{пр}) \times (1 + P_{соц}) \times (1 + P_{н.с.})) \times C_i.$$

В плановых расчетах могут вычислять эти издержки, исходя из средней зарплаты одного работника ( $\Phi_{1ср}$ ), умноженной на численность персонала ( $C$ ):

$$I_{зп} = \Phi_{1ср} \times C \times (1 + P_{пр}) \times (1 + P_{соц}) \times (1 + P_{н.с.}),$$

или по категориям различного производственного и управленческого персонала по их должностным окладам:

$$I_{3n} = \Phi_i \times \chi_i \times (1 + P_{np}) \times (1 + P_{соц}) \times (1 + P_{н.с.}).$$

Годовая сумма дополнительной заработной платы в расчетах принимается по данным предприятия (структура заработной платы).

В случае отсутствия данной информации ее размер может быть принят 15–20 % от годовой суммы основной заработной платы.

Годовая сумма отчислений на социальные нужды определяется в размере 27,7 % от годовой суммы основной и дополнительной заработной платы. Она включает в себя отчисления в единый социальный налог по ставке 26% и страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний (для предприятий ЦБП страховой тариф – 1,7 % в энергетической отрасли – 0,2 %).

*Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.* В расчетах экономической эффективности внедряемого мероприятия определяют изменения затрат по двум крупным составляющим этой статьи расходов:

- Амортизационные отчисления.
- Расходы по содержанию и текущему ремонту оборудования.

*Амортизационная составляющая издержек* определяется по нормам амортизации ( $\alpha_i$ ) для каждого вида основных производственных фондов ( $F_{oi}$ ):

$$I_a = \sum H_a \times F_{oi}.$$

Годовая норма амортизационных (в %) определяется по формуле:

$$H_a = \frac{1}{n} \times 100,$$

где  $n$  – срок полезного использования оборудования, лет. Определяется в технологической части дипломного проекта, либо обосновывается в этом разделе на основании паспортных данных нового оборудования.

Реже, в расчетах на предпроектной и проектной стадиях, амортизация приближенно может рассчитываться по средней норме амортизации ( $H_{ср}$ ) всех основных производственных фондов ( $F_{осн}$ ):

$$I_a = H_{ср} \times F_{осн}.$$

В соответствии со ст. 258 НКРФ амортизируемое имущество распределяется по *амортизационным группам* в соответствии со *сроками его полезного использования*. *Сроком полезного использования* – это период, в течение которого объект основных средств или объект нематериальных активов служит для выполнения целей деятельности налогоплательщика.

Сегодня срок полезного использования определяется предприятиями и организациями *самостоятельно* на дату ввода в эксплуатацию данного объекта с учетом *классификации основных средств*.

Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы, установлена постановлением Правительства №1.

В соответствии с указанной Классификацией амортизируемое имущество объединяется в десять групп однородных объектов с соответствующими сроками полезного использования.

Предприятия могут увеличить срок полезного использования объекта основных средств после даты ввода его в эксплуатацию, если после реконструкции, модернизации или технического перевооружения данного объекта произошло увеличение его стоимости и как следствие - срока полезного использования.

*Расчет расходов по содержанию и текущему ремонту оборудования.* В состав данных расходов входит заработная плата дежурного и ремонтного персонала с отчислениями на социальные нужды, стоимость запасных частей и вспомогательных материалов для ухода за оборудованием и его ремонта и другие расходы, связанные с эксплуатацией оборудования. В расчетах экономической эффективности по новому варианту сумма этих расходов может определяться как определенный процент от суммы стоимости вводимого оборудования, зданий, сооружений и т.п. (зависит от вида вводимых объектов).

*Цеховые расходы.*

В состав цеховых расходов включаются затраты на заработную плату цехового персонала с отчислениями на социальные нужды, на содержание и эксплуатацию зданий и сооружений цеха, на испытания, опыты и научные исследования, на охрану труда и другие.

При расчете экономической эффективности инвестиций величина цеховых расходов, как правило, изменяется в случае изменения годового объема производства продукции, вызванного реализацией проекта.

Изменение годовой суммы цеховых расходов определяется делением всей суммы цеховых расходов базового варианта на условно-переменные (УПЕРП), *годовая сумма которых изменяется прямо пропорционально изменению объема производства продукции* и условно-

постоянные расходы, годовая сумма которых, как правило, не зависит от изменения объема производства (по экспертной оценке удельный вес условно-постоянных (УПР) расходов в составе цеховых составляет 70–80 %).

Для лучшего понимания принципа расчета годовой суммы цеховых расходов в случае изменения объема производства продукции рассмотрим это на конкретном примере.

#### Пример.

• Годовая сумма цеховых расходов энергопроизводства до реконструкции составляла – 45000 тыс.руб.

- Выработка пара до проекта – 2227 тыс.Гкал/год
- Выработка пара после проекта – 2895 тыс.Гкал/год
- Доля (УПР) составляет – 75 %

Определить величину изменения цеховых расходов на 1 Гкал пара в результате осуществления проекта.

#### Решение:

1. После реконструкции годовая сумма (УПР) останется на уровне базового:

$$45000 \times 0,75 = 33750 \text{ тыс.руб.};$$

2. Годовая сумма (УПЕРР) составляет:

- По базовому:  $45000 - 33750 = 11280$  тыс.руб.
- По проекту:  $\frac{11280 \times 2895}{2227} = 14663$  тыс.руб.

3. Годовая сумма цеховых расходов по проекту составит:

$$33750 + 14663 = 48413 \text{ тыс.руб.}$$

Несмотря на общий рост суммы цеховых расходов с 45000 тыс.руб. до 48413 тыс.руб., затраты на единицу вырабатываемой продукции составляют соответственно:

- По базовому  $45000 : 2227 = 20,2$  руб./Гкал
- По проекту  $48413 : 2895 = 16,7$  руб./Гкал.

Таким образом, в результате осуществления проекта произошло снижение цеховых расходов на единицу продукции – 1 Гкал. с 20,2 до 16,7 руб./Гкал.

Аналогично рассчитываются изменения затрат по статье «Общезаводские расходы».

Затраты на вспомогательные материалы ( $I_B$ ) складываются из стоимости покупных вспомогательных материалов и возмещения износа вспомогательных инструментов и приспособлений. К вспомогательным материалам на электростанциях относятся смазочные и обтирочные материалы, все виды масел, шары и била для мельниц, малоценные и быстроизнашивающиеся инструменты, химические реактивы для водоподготовки и др.

На некоторых предприятиях иногда отдельной статьей учитывается стоимость услуг ( $I_Y$ ), которая включает в себя затраты на работы, выполняемые сторонними организациями: по охране территорий и складов, испытаниям оборудования, транспортировке грузов, затраты по вывозке золы, шлака и т.п.

Остальные составляющие годовых эксплуатационных расходов ( $I_{np}$ ) вычисляются аналогично приведенным формулам.

Прочие затраты в проектной практике часто определяются в заданной доле ( $P_n$ ) от условно постоянных расходов ( $I_{пост}$ ):

$$I_{np} = P_n \times I_{пост}.$$

В заключении раздела 2.10 рекомендуется привести калькуляции себестоимости по каждому виду продукции.

Калькуляция представляется в сравнении по двум вариантам – базовому и проектируемому (табл.4).

Таблица 4

Калькуляция себестоимости ...  
Объем производства ...

№ п/п	Статьи калькуляции	Базовый вариант		Проектируемый вариант	
		на весь выпуск, тыс.руб.	на ед. продукции, руб.	на весь выпуск, тыс.руб.	на ед. продукции, руб.
1	Сырье				
2	Материалы				
3	Энергоресурсы				
4	Заработная плата производственных рабочих				
5	основная и дополнительная Отчисления на социальные нужды				
6	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования				
7	Расходы на подготовку и освоение производства				
8	Общепроизводственные расходы				
9	Общехозяйственные расходы				
10	Потери от брака				
11	Прочие производственные расходы				
12	Коммерческие расходы				
	Полная себестоимость				

### 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА «ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСОБРАЗНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ» ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

В зависимости от направленности тем дипломных проектов оценка эффективности инвестиционных мероприятий должна проводиться по соответствующей методике.

Необходимо понимать, что в дипломном проекте могут предлагаться инвестиционные проекты:

- *Проекты, реализуемые в рамках вновь создаваемого юридического лица или обособленного подразделения.*

- *Проекты, реализуемые в рамках существующего предприятия.*

В этом случае целью инвестиционного проекта является внедрение научно-технических мероприятий:

- ✓ Внедрение прогрессивных технологий;
- ✓ Освоение производства усовершенствованных и новых видов продукции;
- ✓ Улучшение использования и применения новых видов сырья;
- ✓ Замена морально изношенного оборудования на новое оборудование.

В каждом случае нужны свои показатели и своя методика оценки и анализа эффективности инвестиционной деятельности, которые наиболее объективно отразили бы целесообразность осуществления предлагаемого проекта.

Проблема оценки привлекательности инвестиционного проекта заключается в определении уровня его доходности. В Российской практике инвестиционного проектирования существуют два основных подхода к решению этой проблемы. Методы оценки эффективности инвестиций можно разделить на две группы:

- *простые или статические;*
- *динамические методы или методы дисконтирования.*

Методы оценки эффективности инвестиций, не включающие дисконтирование (простые или статические), являются наиболее простыми и нетрудоемкими.

При использовании данных методов для расчета показателей эффективности достаточно иметь информацию об инвестиционных затратах и результатах получаемых после внедрения мероприятий инвестиционного проекта, необходимых для проведения расчетов.

К методам, не включающим дисконтирование, относятся:

- расчет срока окупаемости;
- расчет и сравнение чистого дохода;
- расчет и сравнение доходности;
- расчет и сравнение приведенной стоимости;
- расчет и сравнение массы прибыли.

В качестве критерия выбора инвестиционной альтернативы используются годовые или среднегодовые показатели.

Подобные методы основаны на сравнении расчетов *прибыли, текущих затрат или рентабельности*.

К *дисконтированным критериям*, которые дают возможность избежать от основного недостатка простых методов оценки – невозможности учета ценности будущих денежных поступлений по отношению к текущему периоду времени и, таким образом, получить корректные оценки эффективности проектов, особенно связанных с долгосрочными вложениями относятся:

1. Чистый дисконтированный доход (*ЧДД*) – NPV – в денежных единицах.
2. Индекс доходности затрат ( $P_u$ ) – относительная величина.
3. Внутренняя норма доходности (ВНД) – IRR, %.
4. Срок окупаемости ( $T_o$ ) – PP – в годах, месяцах.
5. Коэффициент эффективности инвестиций, ( $K_{и}$ ) – PI – относительная величина.

Если дипломный проект, ориентирован на организацию нового производства на вновь строящихся и вводимых в эксплуатацию производственных площадях и предприятиях, то для оценки экономической эффективности проекта необходимо воспользоваться методикой составления бизнес – плана и с целью минимизации рисков расчет эффективности проводить с использованием дисконтированных критериев. Рекомендуется следующая примерная последовательность при выполнении разделов по обоснованию целесообразности осуществления проекта по организации нового производства:

1. Общие исходные данные и условия, идея проекта.
2. Оценка рынков и мощность проектируемого предприятия.
3. Капиталовложения в основные средства и нематериальные активы (основные фонды) предприятия.
4. План производства.
5. Прямые материальные затраты на производство продукции.
6. Организационная структура управления предприятием, численность персонала и затраты на оплату труда.
7. Финансово-экономическая оценка проекта.

Если проекты направлены на модернизацию, реконструкцию или расширение существующего производства (проекты внедрения научно-технических мероприятий), то для оценки экономической эффективности проекта *рекомендуется использовать методику сравнения базового и проектируемого вариантов – приростный метод*.

В данном случае все выполняемые в проекте экономические расчеты производятся на основе сравнительной характеристики проектируемого и базового вариантов:

- За базовый вариант принимается действующее производство (цех, предприятие).

- Проектируемый вариант – организационные, теплотехнические или технические и технологические решения (предложения студента, разработанные в инженерной части диплома).

Приростной метод является приближенным методом оценки внедрения инвестиционных проектов на действующем предприятии. Используя этот метод, как правило, нельзя определить абсолютный эффект осуществления проекта на предприятии, но можно установить, выгоден ли данный проект для предприятия.

Расчет приростным методом производится также, как для проекта, реализуемого на вновь создаваемом предприятии, со следующими отличиями:

- в качестве выручки от реализации продукции, численности персонала, стоимости основных фондов, текущих активов и пассивов и иных «объемных» показателей проекта *принимается изменение соответствующих показателей по предприятию в целом, обусловленное реализацией проекта*. В частности, в расчетах не учитываются амортизация основных фондов, существовавших независимо от данного проекта, хотя бы и используемых для его реализации, расходы по управлению производством (если реализация инвестиционного проекта не требует увеличения управляющего персонала). В то же время, подлежит обязательному учету выручка от предусмотренной проектом реализации на сторону имущества действующего предприятия;

- налоги, связанные с реализацией проекта, *рассчитываются в соответствии с обусловленными этой реализацией изменениями выручки, балансовой прибыли, затрат на оплату труда, стоимости имущества и т.п.* В частности, в расчетах не учитывается налог на имущество действующего предприятия в части, используемой для реализации проекта, если в связи с проектом стоимость имущества не возросла, земельный налог (если реализация ИП не требует расширения земельного участка, занятого предприятием) и т.д. Налог на прибыль определяется, исходя из прироста налогооблагаемой прибыли по предприятию в целом (дополнительной прибыли, обусловленной реализацией проекта);

Производя оценку экономической эффективности подобных проектов, студент должен четко представлять, в первую очередь, суть таких категорий, как «экономический эффект» и «экономическая эффективность».

*Экономический эффект* от реализации проекта, направленного на внедрение научно-технических мероприятий – это результат, выраженный в денежном выражении:

- от снижения затрат на производство;
- прироста продукции;
- увеличения цены на товар, вызванное повышением его качества;
- снижение экологической нагрузки объекта.

Прирост результатов в денежном выражении, полученный в варианте внедрения нового оборудования и технологий по сравнению с базовым вариантом, служит источником покрытия (возврата) капитальных затрат на осуществление мероприятий проекта.

*Экономическая эффективность* – это соотношение *экономического эффекта* и затрат, направленных на его получение т.е. сопоставляются либо размер полученной прибыли, либо снижение издержек (на уровне предприятия), либо прирост национального дохода или валового внутреннего продукта (на уровне страны) с инвестиционными затратами на осуществление данного технического мероприятия.

Исходя из сути *экономической эффективности*, для ее расчета необходимо определить (рассчитать):

- *во-первых, объем инвестиций*, которые следует затратить для осуществления поставленной цели;
- *во-вторых, величину экономического эффекта*, который будет получен на практике от внедрения мероприятий.

Экономический эффект любого проекта, заключается в *дополнительно получаемой прибыли*.

Дополнительно получаемая прибыль, в свою очередь, определяется тем, насколько изменится выручка, производственные затраты, налоговые платежи компании в связи с реализацией данной инвестиционной идеи.

Изменения, происходящие в связи с реализацией проекта, определяются на основании анализа схемы его (проекта) осуществления, в частности, анализа изменений технико-экономических показателей объекта проектирования:

- номенклатуры, цен и объемов реализации продукции;
- технологии производства продукции: перечня, норм расхода и цен на потребляемые ресурсы;

- производственной структуры (где будет размещено новое оборудование: на существующих площадях, либо во вновь построенных помещениях; будут ли возведены или сокращены какие-либо производственные фонды и т.п.);

- организационной структуры (какое количество человек будет дополнительно привлечено или сокращено в связи с реализацией данной инвестиционной идеи).

Изменения, происходящие в номенклатуре, ценах и объемах реализации продукция, вызванные инвестиционной идеей, *позволят определить искомые изменения выручки от реализации*.

Изменения номенклатуры ресурсов, норм расхода и цен на потребляемые ресурсы являются основой расчета *изменений общей величины переменных затрат на производство продукции*.

Преобразования в производственной и организационной структуре позволят определить *изменения постоянных затрат предприятия, в частности: затрат на оплату труда, ремонт и содержание оборудования и помещений, коммунальных платежей*.

Приобретение или реализация оборудования, строительство или продажа основных фондов *повлечет за собой изменение амортизационных отчислений, налога на имущество и уже упомянутых затрат на ремонт и содержание активов компании*.

Чтобы определить, *какие изменения доходов, затрат, налогов* необходимо учитывать или не учитывать при расчете эффекта конкретного проекта, можно воспользоваться простым и универсальным правилом:

*если какие-либо изменения доходов, затрат, налогов произойдут (или могли бы произойти) независимо от рассматриваемого проекта, эти изменения не являются следствием проекта и не должны рассматриваться при расчете его эффекта. Если какие-либо изменения доходов, затрат, налогов произойдут именно вследствие реализации проекта (и не могли бы произойти без его реализации), эти изменения должны быть учтены при расчете эффекта.*

Таким образом, осуществляя инвестиционный проект, необходимо после оценки всех его последствий в инженерной (теплотехнической) части *получить общий экономический эффект (Эо) от внедрения проекта, т.е. сложить сопутствующие положительные эффекты и вычесть отрицательные*. И далее определить *экономическую эффективность предлагаемых мероприятий*.



### 3.1. Способы определения экономического эффекта от внедрения проекта

Как было сказано выше, капитальные затраты на осуществление мероприятий окупаются *дополнительной прибылью*, получаемой от реализации дополнительных объемов товарной продукции, и/или за счет роста цен на нее (при улучшении качества), и/или за счет снижения издержек производства (себестоимости) продукции, которое обеспечивает новое, более экономичное оборудование или внедряемые современные технологии.

#### *Расчет экономического эффекта от реализации мероприятий, направленных на снижение материальных затрат*

При расчете экономического эффекта можно не проводить полного расчета себестоимости, а воспользоваться данными предприятия по себестоимости производства отдельного вида продукции или всей ее номенклатуры. Тогда достаточно рассчитать только изменения в затратах по определенным статьям себестоимости продукции к которым привели реализуемые мероприятия проекта, и в связи с этим увеличить или уменьшить полную себестоимость производства продукции по данным, полученным по базовому варианту.

Если в проектном варианте изменяется расход сырья, материальных ресурсов, происходит сокращение численности, то расчет экономии производится по всем изменяющимся статьям по формулам:

• Экономия от снижения материальных затрат определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{M3} = (H_0 - H_1) \times C \times K,$$

где  $\mathcal{E}_{M3}$  – экономия расходов на сырье, материалы, топливо и энергию;

$H_0, H_1$  – норма расхода сырья, материалов, топлива и энергии на единицу продукции соответственно, до и после проведения соответствующего мероприятия;

$C$  – цена ресурса к моменту завершения мероприятия;

$K$  – количество единиц продукции.

• Экономия, обусловленная применением товарозаменителей (снижением цены приобретения материальных ресурсов) определяется по каждому материальному ресурсу, приобретаемому по новой цене по формуле:

$$\mathcal{E}_{m3} = (C_0 \times H_0 \times K_m) - (C_1 \times H_1 \times K_m),$$

где  $\mathcal{E}_{m3}$  – экономия, обусловленная применением товарозаменителей;

$C_0, C_1$  – цена приобретения ресурса соответственно до и после проведения соответствующего мероприятия;

$H_0, H_1$  – норма расхода сырья, материалов на единицу продукции соответственно, до и после проведения соответствующего мероприятия;

$K_m$  – количество единиц товарной продукции, планируемой к выпуску.

#### *Расчет экономического эффекта от реализации мероприятий, направленных на повышение качества продукции*

Улучшение качества продукции подразумевает повышение конкурентоспособности, и, следовательно, цены на продукцию.

Эффект от повышения качества продукции рассчитывается по формуле для каждого вида продукции улучшенного качества:

$$\mathcal{E}_{kn} = (C_1 - C_0) \times K + (Z_1 - Z_0) \times K,$$

где  $\mathcal{E}_{kn}$  – эффект от повышения качества продукции;

$C_0, C_1$  – цены предприятия за единицу продукции соответственно до и после повышения качества продукции;

$Z_0, Z_1$  – затраты на единицу продукции соответственно до и после повышения качества продукции;

$K$  – количество единиц продукции повышенного качества.

#### *Расчет экономического эффекта от реализации мероприятий, направленных на увеличение объемов производства*

Эффект от увеличения объемов товарной продукции рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{m0} = (C - Z_{\text{усл.пер}}) \times K_{\partial},$$

где  $\mathcal{E}_{m0}$  – эффект от увеличения объемов производства;

$C$  – цена предприятия за единицу продукции,

$Z_{\text{усл.пер}}$  – величина условно-переменных затрат на производство продукции;

$K_{\partial}$  – прирост товарной продукции после проведения соответствующих мероприятий.

Рассчитав все экономические эффекты, вызванные реализацией проекта, необходимо получить показатель общей величины эффекта – Э.

Полученный экономический эффект Э – это дополнительно получаемая прибыль предприятия, которая и служит источником покрытия затраченных капитальных вложений.

$$\text{Э} = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{тз}} + \text{Э}_{\text{кп}} + \text{Э}_{\text{то}}$$

Принимая во внимание то, что дополнительные амортизационные отчисления являются источником восстановления изношенных фондов, их сумму, начисленную от вновь введенных фондов проекта, также относят к собственным источникам по окупаемости инвестиций.

Следует иметь в виду, что с осуществлением проекта могут возникнуть дополнительные затраты ( $Z_{\partial}$ ), которые необходимо учитывать при расчете эффективности инвестиций:

- возникновение "новых" затрат на ремонт и содержание оборудования, на оплату труда вновь привлеченного персонала, возникновение дополнительных амортизационных отчислений по оборудованию;
- изменение прочих затрат на производство продукции;
- рост налога на прибыль ввиду сокращения затрат, и/или увеличения производства продукции, и/или увеличения выручки за счет изменения цены продукции;
- рост налога на имущество ввиду ввода нового оборудования.

Сумма амортизационных отчислений в год определяется по формуле:

$$A_{\text{год}} = \frac{N_a \times \Phi_{\text{средн.год}}}{100 \%}$$

где  $\Phi_{\text{средн.год}}$  – среднегодовая стоимость основных фондов, руб.  
(в случае проекта – вновь вводимые фонды).

При расчете необходимо учесть изменение величины налоговых платежей в связи с получением дополнительной прибыли и ввода новых фондов\*:

- Изменение налога на имущество ( $H_u$ ) – 2,2 % от приобретенных активов.
- Налог на прибыль ( $H_{\text{пр}}$ ) – 24 % от дополнительно полученной прибыли.

Далее рассчитываем дополнительную чистую прибыль проекта:

$$\text{БП} = \text{П}_p - H_u, \quad \text{ЧП} = \text{Б}_n - H_{\text{пр}}$$

где  $B_n$  – балансовая прибыль;

$H_u$  – налог на имущество;

$H_{\text{пр}}$  – налог на прибыль.

#### Расчет показателей экономической эффективности инвестиций

Для расчета показателей эффективности инвестиций в дипломном проекте (работе) как наиболее простые и нетрудоемкие рекомендуется использовать статистические методы, не включающие дисконтирование:

- Расчет простого срока окупаемости ( $T_{\text{ок}}$ ) – состоит в определении периода, необходимого для возмещения суммы первоначальных инвестиций в проект за счет прибыли, получаемой от проекта.

Этот показатель характеризует степень риска проекта и используется в качестве ограничения при отборе проектов. Срок окупаемости может рассчитываться без учета фактора времени и с учетом фактора времени (по чистому доходу или по чистому дисконтированному доходу).

Моментом окупаемости называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого кумулятивные текущие чистые денежные поступления ( $\text{ЧД}_c$ ) становятся и в дальнейшем остаются неотрицательными. Если сформулировать суть этого метода более точно, то он предполагает вычисление того периода, за который кумулятивная сумма (сумма нарастающим итогом) денежных поступлений сравнивается с суммой первоначальных инвестиций.

\* Ставки указаны на 2008 г., значения ставок налогообложения подлежат ежегодному уточнению.

Если проекты характеризуются постоянным и равномерно поступающим чистым доходом, срок окупаемости может быть рассчитан по формуле:

$$T_{ок} = \frac{I_n}{ЧД_c},$$

где  $I_n$  – первоначальные инвестиции (д.е.);  
 $ЧД_c$  – среднегодовой чистый доход (д.е.).

$$ЧД_c = ЧП + A_0.$$

• **Расчет простой нормы прибыли** - критерий показывает, какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде чистого дохода в течение одного периода планирования, т.е.

$$H_{нк} = \frac{ЧП}{I_n},$$

где  $H_{нк}$  – норма прибыли на вложенный капитал, %.

Расчет срока окупаемости и определение чистого денежного дохода от реализации проекта можно провести на основе метода накопленного суммарного сальдо денежных потоков (табл.5):

Таблица 5

Денежные потоки по инвестиционному проекту, тыс.руб.

Показатель	Шаг реализации инвестиционного проекта					
	0	1	2	3	4	5
Инвестиции в проект (-)						
Доходы по проекту (+)						
Расходы по проекту (-)						
Амортизационные отчисления (+)						
Чистый доход года ( $ЧД_m$ )						
Чистый доход нарастающим итогом ( $ЧД$ )						

Изменение знака (-) на знак (+) по строке *Чистый доход нарастающим итогом* показывает начало периода, когда проект начинает работать на себя, т.е. показывает целое число года  $T_{ц}$ , с которого начинается период окупаемости проекта.

Дробная часть периода определяется по формуле:

$$T_{д} = \frac{C_0}{C_0 + C_n},$$

где  $C_0$  – отрицательная величина сальдо накопленного потока на шаге после момента окупаемости;

$C_n$  – величина сальдо накопленного потока на шаге после момента окупаемости.

$$T_{от} = T_{д} + T_{ц},$$

где  $T_{ц}$  – количество целых шагов расчетного периода.

### Выводы о целесообразности реализации проекта

Результаты выполненных расчетов сводят в таблицу (табл.6) технико-экономических показателей, на основании которых делают выводы о целесообразности реализации проекта.

Таблица 6

Основные технико-экономические показатели

Показатели	Значение показателей по вариантам	
	базовому	новому
1	2	3
Основные технические (теплоэнергетические) показатели (проставляются из таблицы 2.6.1):		
• А		
• В		
• С		
Годовой объем производства продукции в тысячах натуральных единиц		
Общая стоимость строительства (включая НДС), тыс.руб., в том числе:	X	
СМР, тыс.руб.	X	
Продолжительность строительства, месяцев	X	

Окончание табл. 6

1	2	3
Полная инвестиционная стоимость проекта, включая минимальную потребность в оборотных средствах, тыс.долл.	X	
Удельные расходные показатели по изменяющимся статьям в натуральных единицах: • А • В • С		
Суммы затрат по изменяющимся статьям себестоимости, млн.руб.: • А • В • С		
Экономический эффект проекта, тыс.руб	X	
Прирост чистой прибыли (значение на нормальный хозяйственный год), тыс.руб.	X	
Простой срок окупаемости инвестиций (с момента начала инвестирования), лет	X	

Предложенный проект считается экономически эффективным, если срок окупаемости капитальных вложений удовлетворяет требованиям инвесторов или критериям, определяемым руководством предприятия.

#### 4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ДИСКОНТИРОВАННЫХ КРИТЕРИЕВ

##### 4.1. Общие положения

Если дипломный проект ориентирован на организацию нового производства на вновь строящихся и вводимых в эксплуатацию производственных площадях и предприятиях, либо привлекает значительный объем инвестиций на осуществление крупных мероприятий в течение длительного инвестиционного периода, то для более корректной оценки экономической эффективности проекта необходимо воспользоваться дисконтированными критериями.

К дисконтированным критериям, которые дают возможность избавиться от основного недостатка простых методов оценки – невозможности учета ценности будущих денежных поступлений по

отношению к текущему периоду времени и, таким образом, получить корректные оценки эффективности проектов, особенно связанных с долгосрочными вложениями относятся:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) - NPV – в денежных единицах.
2. Индекс доходности затрат ( $P_u$ ) – относительная величина.
3. Внутренняя норма доходности (ВНД) – IRR, %.
4. Срок окупаемости ( $T_0$ ) – PP - в годах, месяцах.
5. Индекс прибыльности коэффициент эффективности инвестиций, ( $K_u$ ) - PI – относительная величина.

Эффективность инвестиционного проекта оценивается в течение всего расчетного периода (жизненного цикла), охватывающего интервал во времени от первоначального вложения средств до его прекращения, воплощающегося в прекращении получения полезного результата и демонтаже оборудования.

Необходимо отметить, что все основные рекомендации, описанные в разделе 2 «Основные принципы и последовательность выполнения экономической части дипломного проекта» настоящего положения являются актуальными при всех способах расчета экономической эффективности инвестиций.

Оценка экономической эффективности проектов предполагает:

- определение расчетного периода и расчетных шагов проекта;
- выбор цен на товары, продукцию, работы и услуги;
- определение денежных потоков с включением всех денежных поступлений по проекту в ходе его осуществления;
- учет обеспечения роста средней заработной платы;
- учет изменения стоимости денег и экономической среды во времени;
- оценку затрат и результатов по проекту в соответствии с принципом «без проекта» и «с проектом»;
- учет социальных и экологических последствий проекта;
- оценку потребности в оборотных средствах, инфляции и риска;
- учет налогов, сборов, отчислений и льгот, предусмотренных законодательными нормами, действующими в расчетном периоде.

##### 4.2. Порядок расчета экономической эффективности

**Определение расчетного периода.** Расчетный период – это время (в годах, кварталах, месяцах) от начала финансирования проекта, включая научные исследования, разработку, освоение и серийное производство продукта до завершения проекта (снятия продукта с производства).

Расчетный период разбивается на отрезки времени (шаги), в пределах которых осуществляется оценка финансовых затрат и результатов. Продолжительность шагов в пределах расчетного периода может устанавливаться различной (год, квартал, месяц) в зависимости от степени неравномерности и интенсивности нарастания затрат и результатов. Начало расчетного периода обозначается  $t_0 = 0$  (начало или конец нулевого шага), а конец расчетного периода –  $t_m$  (начало или конец последнего шага).

**Выбор цен на товары, продукцию, работы и услуги.** При оценке экономической эффективности проектов результаты и затраты выражаются, преимущественно, в текущих рыночных ценах.

**Текущая рыночная цена** – это цена, заложенная в проект без учета инфляции, т.е. в ценах, действующих на первом шаге расчетного периода.

**Прогнозная цена** – это ожидаемая цена в предстоящие периоды реализации проекта, включающая инфляцию.

**Определение денежных потоков.** Денежный поток – это движение реальных денежных средств организации в результате осуществления проекта. Принято выделять входной денежный поток (приток), выходной денежный поток (отток) и чистый денежный поток, т.е. разность между притоком и оттоком реальных денег за определенный период (год, квартал, месяц). Чистый денежный поток ( $ЧД_{nt}$ ) определяется по формуле:

$$ЧД_{nt} = ДП_{nt} - ДПО_{nt}, \quad (1)$$

где  $ДП_{nt}$  – входной денежный поток на каждом шаге расчетного периода (д.е.);

$ДПО_{nt}$  – выходной денежный поток на каждом шаге расчетного периода (д.е.).

Входной денежный поток рассчитывается по формуле:

$$ДП_{nt} = Д_{pt} + Д_{ot} + Д_{et} + Д_{ut} + A_{ot}, \quad (2)$$

где  $Д_{pt}$  – доходы по обычным видам деятельности (д.е.);

$Д_{ot}$  – операционные доходы (д.е.);

$Д_{et}$  – внереализационные доходы (д.е.);

$Д_{ut}$  – доходы от инвестиционной деятельности (д.е.),

$A_{ot}$  – амортизационные отчисления (д.е.).

Выходной денежный поток рассчитывается по формуле:

$$ДПО_{nt} = P_{nt} + P_{yt} + P_{pt} + P_{ot} + P_{et} + P_{nt} + P_{ut}, \quad (3)$$

где  $P_{nt}$  – прямые затраты (д.е.);

$P_{yt}$  – расходы на управление (д.е.);

$P_{pt}$  – расходы на реализацию (д.е.);

$P_{ot}$  – операционные расходы (д.е.);

$P_{et}$  – внереализационные расходы (д.е.);

$P_{nt}$  – налоги, уплачиваемые из прибыли (д.е.);

$P_{ut}$  – инвестиционные расходы (д.е.).

#### **Оценка изменения стоимости денег и экономической среды.**

Денежные средства, получаемые и затрачиваемые в разные моменты времени, имеют разную стоимость. Возможность соизмерения разновременных денежных потоков достигается путем дисконтирования, т.е. приведения денежных потоков к единому времени  $t^0$  (момент начала инвестирования проекта). Процесс дисконтирования предполагает определение нормы дисконта и коэффициента дисконтирования. Норма дисконта ( $E$ ) выражается в долях единицы или в процентах.

**Норма дисконта устанавливается в зависимости от вида эффективности:**

- при оценке коммерческой эффективности – с учетом альтернативной (т.е. связанной с другими проектами) эффективности использования капитала;

- при оценке эффективности участия в проекте инвесторов – с учетом индивидуальных предпочтений участников проекта.

Основным ориентиром при установлении нормы коммерческого дисконта является безрисковая ставка ссудного процента.

Существуют различные методы определения нормы дисконта. В условиях переходного периода экономики к рынку расчет нормы коммерческого дисконта ( $E$ ) можно осуществлять с помощью кумулятивного метода, когда за базу берется безрисковая ставка и к ней прибавляются значения наиболее характерных для современных

условий факторов риска. Значения факторов риска определяются экспериментальным методом. Расчет осуществляется по формуле:

$$E = r + s + \sum_{i=1}^n g_i, \quad (4)$$

где  $r$  – реальная (без учета компенсации за инфляцию) безрисковая ставка ссудного процента;

$s$  – инфляционное ожидание за период  $t$ , рассчитанное как среднее за расчетный период проекта;

$i$  – факторы риска;

$g_i$  – премия за отдельный риск по конкретному фактору;

$n$  – количество факторов риска.

Каждая организация определяет норму дисконта с учетом особенностей производства, экономического окружения, степени изученности рынка и других условий, которые могут повлиять на успех проекта.

Коэффициент дисконтирования  $\alpha_t$  рассчитывается по формуле:

$$\alpha_t = (1 + E)^{t_p - t}, \quad (5)$$

где  $E$  – норматив приведения разновременных затрат и результатов, в долях единицы или в процентах в год;

$t_p$  – расчетный период;

$t$  – период, потоки которого приводятся к расчетному.

#### **Расчет показателей оценки экономической эффективности**

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – (другие названия - ЧД, Net Value, NV).

Чистый дисконтированный доход – это накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. В отечественной практике в методических рекомендациях критерий (ЧДД) назывался интегральным экономическим эффектом, в методических рекомендациях 1994 года чистым дисконтированным доходом, а за рубежом его чаще называют чистой приведенной ценностью (Net Present Value – NPV). Величина этого критерия находится как сумма дисконтированных разностей между ежегодными потенциальными валовыми доходами, которые иногда называют текущими результатами

и расчетными годовыми затратами на осуществление, эксплуатацию и техническое обслуживание проекта (нового технического решения) на всем протяжении срока его службы –  $T$ .

Чистый дисконтированный доход рассчитывается по следующим формулам:

Если норма дисконта постоянная в течение расчетного периода и инвестиции являются разовыми в начале расчетного периода, то ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = -I_n + \sum_{t_0}^{t_m} \text{ДП}_{nt} \times \alpha_t - \sum_{t_0}^{t_m} \text{ДПО}_t \times \alpha_t, \quad (6)$$

где  $I_n$  – первоначальные инвестиции (д.е.)

Если проект предусматривает последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение ряда лет, то формула расчета имеет вид:

$$\text{ЧДД} = -\sum_{t_0}^{t_m} I_t \times \alpha_t + \sum_{t_0}^{t_m} \text{ДП}_{nt} \times \alpha_t - \sum_{t_0}^{t_m} \text{ДПО}_t \times \alpha_t, \quad (7)$$

Внутренняя норма доходности. Внутренняя норма доходности (ВНД, внутренняя норма дисконта, внутренняя норма рентабельности, Internal Rate of Return, IRR) достаточно широко применяется и имеет много различных переводов. Например, Институт экономического развития Мирового банка (Economic Development Institute of the World Bank) рекомендует этот показатель переводить как внутреннюю ставку дохода (доходности), в отечественных методиках – внутреннюю норму рентабельности или прибыли. За рубежом – общепринятое его обозначение IRR (Internal Rate of Return), что более соответствует, на наш взгляд, переводу – "внутренняя ставка окупаемости".

В общем случае внутренней нормой доходности называется такое положительное число  $E_B$ , что при норме дисконта  $E = E_B$  чистый дисконтный доход проекта обращается в 0, при всех больших значениях  $E$  – отрицателен, при всех меньших значениях  $E$  – положителен. Если не выполнено хотя бы одно из этих условий, считается, что ВНД не существует.

$$\sum_{t_0}^{t_m} ЧД_{nt} \times \left( \frac{1}{1 + ВНД} \right)^{t_p - t} = 0. \quad (8)$$

Экономический смысл показателя ВНД состоит в том, что он показывает максимальную ставку платы за инвестиции, при которой они остаются безубыточными. Таким образом, ВНД может трактоваться как нижний гарантированный уровень прибыльности (доходности) инвестиционных затрат. Если он превышает среднюю "цену капитала", то с учетом инвестиционного риска проект может быть рекомендован к осуществлению. В условиях совершенной конкуренции внутренняя норма доходности равняется максимальному проценту по ссудам на инвестиции, при котором проект остается самокупаемым.

В каждой организации использование финансовых ресурсов связано с расходами (процентами, дивидендами, вознаграждениями и т.д.), которые можно назвать ценой авансированного капитала  $E$ .

Организация может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых (ВНД) не ниже  $E$ . При использовании кредитов ВНД показывает верхнюю границу допустимого уровня процентной ставки, выше которого проект становится убыточным. При этом ВНД следует сравнивать с реальной стоимостью капитала (с учетом рисков). Для конкретного проекта необходимо исходить из следующих положений:

ВНД >  $E$  – проект можно принять;

ВНД <  $E$  – проект принимать не следует;

ВНД =  $E$  – проект не прибыльный и не убыточный.

Степень превышения ВНД над нормой дисконта ( $E$ ) свидетельствует о "запасе прочности" проекта и поэтому, при прочих равных условиях, большее значение ВНД считается предпочтительным.

Практическое применение данного метода связано с использованием специального программного приложения или электронных таблиц в формате EXCEL.

Расчет ведется методом последовательных итераций с использованием табулированных значений дисконтирующих множителей: два значения ставки дисконта  $E_1 < E_2$  так, чтобы в интервале ( $E_1, E_2$ ) функция ЧДД =  $f(E)$  меняла свое значение с "+" на "-" или с "-" на "+". Расчет производится по формуле:

$$\text{ВНД} = E_1 + f(E_1) : (f(E_1) - f(E_2)) \times (E_1 - E_2), \quad (9)$$

где  $f(E_1)$  – значение ставки дисконта, при которой  $f(E_1) > 0$  ( $f(E_1) < 0$ );  
 $f(E_2)$  – значение ставки дисконта, при которой  $f(E_2) > 0$  ( $f(E_2) < 0$ ).

**Отношение выгоды/затраты или индекс доходности (рентабельности) – ( $P_u$ )**

Отношение выгоды/затраты или прибыли/издержки (Benefits to Costs Ratio) рассчитывается по следующей формуле и показывает частное от деления дисконтированного потока выгод на дисконтированный поток затрат:

$$B / Cratio = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}, \quad (10)$$

где  $B_t$  – выгоды в год  $t$ ;

$C_t$  – затраты в год  $t$ ;

$r$  – норма дисконта;

$t$  – год осуществления проекта.

Если  $B/Cratio$  больше единицы, то доходность проекта выше, чем требуемая инвесторами, и проект считается привлекательным.

Этот показатель может быть использован для демонстрации того, насколько возможно увеличение затрат без превращения проекта в экономически непривлекательное предприятие. Так, значение данного показателя, равное 1,05, показывает, что при росте затрат на 6 % значение индекса прибыльности упадет ниже точки самокупаемости, которая равна 1,0. Таким образом, становится возможным быстро оценить воздействие на результаты проекта экономического и финансового рисков.

При выборе критерия инвесторы хотят быть уверенными в том, что он даст точную оценку проекта и правильно ранжирует альтернативы.

• **Индекс доходности (рентабельности) – ( $P_u$ )**. Данный показатель может рассчитываться без применения электронных таблиц на основе полученных расчетным путем технико-экономических показателей (смотри пример в Приложении), это относительный показатель, характеризующий эффективность проекта по уровню доходов на единицу затрат и на единицу инвестиционных вложений (по чистому доходу и по чистому дисконтированному доходу).

Индекс доходности по уровню доходов на единицу затрат рассчитывается по формуле:

$$P_u = \sum_{t_0}^{t_m} ДП_{nt} \times \alpha_t \div \sum_{t_0}^{t_m} ДП_{ot} \times \alpha_t + \sum_{t_0}^{t_m} I_t \times \alpha_t, \quad (11)$$

Данный показатель используется при принятии решений об инвестициях в проекты. Условия принятия проекта для инвестирования:

- $P_u > 1$  – проект следует принять;
- $P_u < 1$  – проект следует отвергнуть;
- $P_u = 1$  – проект ни прибыльный и ни убыточный;
- при равных значениях ЧДД проект, обеспечивающий большую эффективность вложений, выгоднее.

• **Индекс прибыльности – PI или индекс рентабельности инвестиций** по чистому доходу ( $K_{ИД}$ ). Данный показатель может рассчитываться без применения электронных таблиц на основе полученных расчетным путем технико-экономических показателей (смотри пример в Приложении).

Индекс прибыльности (profitability index, PI) показывает относительную прибыльность проекта, или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчете на единицу инвестиционных вложений. Он рассчитывается путем деления чистых приведенных поступлений от проекта на стоимость первоначальных вложений:

$$PI = \frac{NPV}{C_0}, \quad (12)$$

где  $NPV$  – чистые текущая стоимость проекта;

$C_0$  – первоначальные затраты.

Критерий принятия проекта совпадает с критерием, основанным на  $NPV$ , ( $PI > 0$ ), однако, в отличие от  $NPV$ ,  $PI$  показывает эффективность вложений.

• **Коэффициент рентабельности инвестиций по чистому доходу ( $K_{ИД}$ )** – это соотношение среднегодовой величины чистой прибыли и среднегодовой величины первоначальных вложений. Данный показатель может применяться для отбора небольших проектов с коротким сроком окупаемости. Коэффициент эффективности инвестиций рассчитывается по формуле:

$$K_{ИД} = \frac{ЧДс}{0,5(I_{П} + I_{Л})}, \quad (13)$$

где  $I_{П}$  – первоначальные инвестиции (д.е.);

$I_{Л}$  – ликвидационная стоимость объекта (д.е.);

0,5 – коэффициент расчета средней величины инвестиций.

• **Индекс доходности инвестиций по чистому дисконтированному доходу ( $K_{ИДД}$ )** – это соотношение суммы приведенных поступлений и приведенной стоимости затрат, рассчитывается по формуле (смотри расчет в примере):

$$K_{ИДД} = \frac{ЧДД}{\sum_{t_0}^{t_m} I_{tg} \times \alpha_t}, \quad (14)$$

где  $I_{tg}$  – сумма приведенных инвестиций (д.е.).

Срок окупаемости ( $T_{ОК}$ ) – PP – это период, необходимый для возмещения первоначальных капитальных вложений в проект за счет прибыли, получаемой от проекта. Этот показатель характеризует степень риска проекта и используется в качестве ограничения при отборе проектов. Срок окупаемости может рассчитываться без учета фактора времени (PP) и с учетом фактора времени (DPP) (по чистому доходу или по чистому дисконтированному доходу).

Если проекты характеризуются постоянным и равномерно поступающим чистым доходам, то срок окупаемости инвестиций может быть рассчитан по формуле:

$$T_{ОК} = \frac{I_{П}}{ЧДс}, \quad (15)$$

где  $I_{П}$  – первоначальные инвестиции (д.е.);

$ЧДс$  – среднегодовой чистый доход (д.е.).

Если проекты характеризуются неравномерным поступлением чистого дохода, то срок окупаемости следует определять по формуле:

$$T_0 = \min m, \text{ при котором } \sum_{Пч} \geq I_{П},$$

где  $\min$  – минимальное количество шагов расчетного периода, за которое сумма дохода сравняется или превысит первоначальные инвестиции.



$$T_D = \frac{C_O}{C_O + C_P}, \quad (16)$$

где  $T_D$  – дробная часть шага периода окупаемости;  
 $C_O$  – отрицательная величина сальдо накопленного потока на шаге после момента окупаемости;  
 $C_P$  – величина сальдо накопленного потока на шаге после момента окупаемости.

$$T_{OT} = T_D + T_{Ц}, \quad (17)$$

где  $T_{Ц}$  – количество целых шагов расчетного периода.  
Срок окупаемости проектов с учетом фактора времени ( $T_{ОД}$ ) определяется по чистой дисконтированной стоимости (с неравномерным поступлением доходов) и рассчитывается по формуле:

$$T_{ОД} = T_{ДД} + T_{ЦД}, \quad (18)$$

где  $T_{ДД}$  – дробная часть шага периода окупаемости;  
 $T_{ЦД}$  – целая часть шага периода окупаемости.

$$T_{ДД} = \frac{C_{ОД}}{C_{ОД} + C_{ПД}}, \quad (19)$$

где  $C_{ОД}$  – отрицательная величина сальдо накопленного потока на шаге перед моментом окупаемости;  
 $C_{ПД}$  – положительная величина сальдо накопленного потока на шаге после момента окупаемости.

## ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСЛОВНОГО ПРОЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОСТЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ

### Реконструкция системы регенерации низкого давления с применением смешивающего ПНД – 2

#### 1. РЕЗЮМЕ

##### 1.1. Коммерческая идея проекта:

Реализация проекта реконструкции системы регенерации позволит:

- обеспечить прирост мощности за счет дополнительного нагрева воды в подогревателях, происходит снижение затрат на топливо за счет более рациональной утилизации тепловых потоков после турбины, существенно снижаются затраты на ремонт подогревателя;
- повысить эффективность финансово-экономической деятельности ТЭЦ в результате снижения себестоимости тепловой и электрической энергии, вызванной экономией топлива за счет повышения КПД вновь устанавливаемого оборудования и сокращением ремонтной составляющей себестоимости.

##### 1.2. Суть предлагаемых решений:

Проектом предусматривается реконструкция системы регенерации низкого давления с установкой смешивающего (ПНД-2) с целью прироста мощности за счет дополнительного нагрева воды в подогревателях (ПНД-1, ПНД-2, ПНД-3). Прирост мощности блока от применения ПНД-2 дает прирост внутреннего абсолютного КПД турбоустановки.

##### 1.3. Финансовые ресурсы, необходимые для реализации проекта:

Общий объем инвестиций в реконструкцию системы составит 7,7 млн.руб. в том числе в оборудование (с НДС) – 3,9 млн.руб. Капитальные вложения планируется осуществлять из собственных средств.

##### 1.4. Показатели эффективности проекта:

- Простой срок окупаемости с учетом периода инвестирования – 1,78 года
- Дополнительная чистая прибыль составит – 5,8 млн.руб.
- Среднегодовой экономический эффект определен – 7,8 млн.руб.

## 2. ПОТРЕБНОСТЬ В ИНВЕСТИЦИЯХ И ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

### 2.1. Потребность в капитальных вложениях

Потребность в капитальных вложениях определена на основании укрупненного расчета инвестиций с использованием данных по объектам-аналогам и укрупненным удельным показателя стоимости строительства энергетических объектов.

Распределение капитальных вложений по периодам освоения выполнено с учетом нормативных сроков строительства и сроков, обеспечивающих оптимальную работу оборудования и бесперебойное снабжение потребителя.

Срок освоения инвестиций проекта реконструкции системы – 6 месяцев.

Инвестиционные затраты включают в себя непосредственно капитальные вложения в реконструкцию и величину минимальной потребности в оборотном (рабочем) капитале, необходимом для ритмичной и стабильной работы производства.

Потребность в инвестициях представлена в табл. П.1.

Таблица П.1

Потребность в инвестициях вложениях

Затраты	Капитальные вложения в инвестиции, млн.руб.	
	всего	1 год
Строительно-монтажные работы	1,9	1,9
Оборудование	3,3	3,3
Прочие (проектирование, руководство, временные здания и сооружения, предэксплуатационные издержки, непредвиденные затраты)	0,7	0,7
Итого прямых издержек	5,9	5,9
Налог на добавленную стоимость	1,1	1,1
<b>ИТОГО, капитальных затрат</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>
Прирост оборотного капитала	0,7	0,7
Полная инвестиционная стоимость проекта	7,7	7,7

## 3. ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Исходное методическое положение оценки экономической эффективности проектов, направленных на внедрение научно-технических мероприятий – *сравнение экономических результатов проектного варианта развития предприятия с базовым (существующим состоянием объекта проектирования).*

Расчет экономического эффекта при реализации проекта реконструкции системы регенерации низкого давления основан на сравнении себестоимости производимой продукции до и после проекта (сравнение базового и расчетного вариантов).

В расчете учтены только статьи затрат, по которым произошли изменения в связи с проектом.

Исходная информация по состоянию затрат принята по данным предприятия на период до осуществления проекта.

Оценка изменения эксплуатационных затрат на производство тепловой и электрической энергии проводилась на основе расчетных данных о расходах материальных, энергетических и трудовых ресурсов, полученных в результате разработки тепломеханического раздела дипломного проекта.

Расчеты выполнены в ценах 2006 года, все исходные статистические данные (тарифные ставки, цены на продукцию, цены на сырье и материалы и т.п.) приняты по данным предприятия.

Стоимость вновь вводимых основных промышленно-производственных фондов (ОППФ) определена на основании сметно-финансового расчета реконструкции системы и определена в размере 5,9 млн.руб.

Сумма амортизационных отчислений определена от вновь вводимых фондов по существующим нормам амортизации в зависимости от назначения вводимых фондов.

Амортизация на основное оборудование принята в размере 3,7 %.

В результате расчета общая сумма амортизационных отчислений составила 0,2 млн.руб.

Дополнительные цеховые расходы, связанные с формированием ремонтного фонда и учетом прочих цеховых расходов, рассчитаны по общепринятым нормам отчислений.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по выполнению раздела *Технико-экономическое обоснование* дипломной работы (проекта)» рассчитывается экономический эффект проекта.

Если в проектном варианте изменяется расход сырья, материальных ресурсов, то расчет экономии производится по всем изменяющимся статьям по формуле:

$$\mathcal{E}_{M3} = (H_0 - H_1) \times C \times K,$$

где  $\mathcal{E}_{M3}$  – экономия расходов на сырье, материалы, топливо и энергию;

$H_0, H_1$  – норма расхода сырья, материалов, топлива и энергии на единицу продукции соответственно, до и после проведения соответствующего мероприятия;

$C$  – цена ресурса к моменту завершения мероприятия;

$K$  – количество единиц продукции.

$$\mathcal{E}_{M3} = (192 - 153,6) \times 1300,7 \times 51091 = 2618 \text{ тыс.руб.}$$

Кроме экономического эффекта от снижения норм расхода на топливо, происходит существенное снижение затрат на ремонты системы регенерации (расчет в табл. П.2).

Данные из теплотехнического раздела дипломного проекта и расчет экономического эффекта приведены в табл.П.2.

Таблица П.2

Данные из теплотехнического раздела дипломного проекта и расчет экономического эффекта

Показатели	Ед.измерения	Базовый вариант	Проектный вариант	Экономия по проекту
Отпуск электроэнергии с шин	млн.кВтч	1417	1417	
Удельный расход топлива на производство электроэнергии	гр./кВтч	192	153	-39,4
Экономия топлива	т.у.т			-2013
Цена т.у.т	руб./т.у.т	1300	1300	
Стоимость сэкономленного топлива	тыс. руб.			-2618
Ремонт подогревателей, систем, труб	тыс.руб.	5162	42	-5120
Амортизационные отчисления	тыс.руб.	243	170	-73
Итого затрат	тыс.руб.	5405	212	-5193
<b>Итого экономический эффект</b>	тыс.руб.			<b>-7811</b>

В результате расчета сопутствующих эффектов проекта общий экономический эффект ( $\mathcal{E}$ ) определен в объеме – 7811 тыс.руб.

Экономия или экономический эффект – это суть дополнительной прибыли ( $P_p$ ) для предприятия, поэтому необходимо в соответствии с Налоговым законодательством РФ предприятия предусмотреть отчисление налогов в бюджет.

Необходимо учесть изменение следующих налогов в связи с получением дополнительной прибыли и ввода новых фондов:

- Изменение налога на имущество ( $H_u$ ) – 2,2 % от приобретенных активов;

- Налог на прибыль ( $H_{np}$ ) – 24 % от дополнительно полученной прибыли.

Дополнительная чистая прибыль проекта составит:

$$БП = P_p - H_u, \quad ЧП = B_n - H_{np},$$

где  $B_n$  – балансовая прибыль;

$H_u$  – налог на имущество;

$H_{np}$  – налог на прибыль.

$$H_u = 0,022 \times \Delta \text{ОПФ} = 0,02 \times 5900 = 118 \text{ тыс.руб.}$$

$$БП = 7811 - 118 = 7693 \text{ тыс.руб.}$$

$$H_{np} = БП \times 0,24 = 7693 \times 0,24 = 1846 \text{ тыс.руб.}$$

$$ЧП = 7693 - 1846 = 5847 \text{ тыс.руб.}$$

#### 4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Для расчета показателей эффективности инвестиций проектов, направленных на реконструкцию, модернизацию оборудования и технологических процессов в дипломном проекте (работе) как наиболее простых и нетрудоемких в соответствии с Методическими рекомендациями, использовались статистические методы оценки эффективности, не включающие дисконтирование:

Расчет чистого дохода и показателя экономической эффективности – срока окупаемости инвестиций, тыс.руб.

Показатели	Шаг реализации инвестиционного проекта					
	0	1	2	4	5	6
Инвестиции в проект	-7700					
Экономический эффект		7811	7811	7811	7811	7811
Налог на имущество		-118	-118	-118	-118	-118
Налог на прибыль (24 %)		-1846	-1846	-1846	-1846	-1846
Чистая прибыль		5847	5847	5847	5847	5847
Амортизация		170	170	170	170	170
Чистый доход среднегодовой (ЧД <sub>с</sub> )	-7700	6017	6017	6017	6017	6017
<b>Чистый доход нарастающим итогом</b>	-7700	-1683	+4334	+10351	+16368	+22385

Из табл.П.3 видно, что с учетом периода инвестирования – (0,5+ целая часть периода + дробная часть периода) простой срок окупаемости инвестиций равен – 1,78 года.

С третьего года чистый денежный поток приобретает положительное значение, дробная часть срока окупаемости определяется по формуле:

$$T_{др} = \frac{-1683}{6017} = 0,28 \text{ года,}$$

$$T_{ок} = 0,5 \text{ года} + 1 \text{ год} + 0,28 \text{ года} = 1,78 \text{ года.}$$

Основные технико-экономические показатели проекта представлены в табл.П.4.

• **Расчет простого срока окупаемости ( $T_{ок}$ )** – состоит в определении периода, необходимого для возмещения суммы первоначальных инвестиций в проект за счет среднегодового чистого дохода, получаемого от проекта:

$$T_{ок} = \frac{I_n}{ЧД_c},$$

где  $I_n$  – первоначальные инвестиции (д.е.);

$ЧД_c$  – среднегодовой чистый доход (д.е.).

$$ЧД_c = ЧП + A_0. \quad ЧД_c = 5847 + 170 = 6017 \text{ тыс.руб.}$$

$$T_{ок} = \frac{7700}{6017} = 1,28 \text{ года.}$$

Срок окупаемости без учета периода инвестирования составил 1,28 года.

С учетом периода реконструкции системы регенерации он составит:

$$0,5 \text{ года} + 1,28 \text{ года} = 1,78 \text{ года.}$$

• **Расчет простой нормы прибыли** – состоит в определении критерия, который показывает, какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде чистого дохода в течение одного периода планирования, т.е.

$$H_{нк} = \frac{ЧП}{I_n},$$

где  $H_{нк}$  – норма прибыли на вложенный капитал, %:

$$H_{нк} = \frac{5847}{7700} = 0,76.$$

Расчет срока окупаемости и определение чистого денежного дохода от реализации проекта можно провести на основе метода накопленного суммарного сальдо денежных потоков.

## Основные технико-экономические показатели

Показатели	Значение показателей
Общая стоимость строительства (включая НДС), тыс.руб., в том числе:	7000
СМР, тыс.руб.	2147
Продолжительность строительства, месяцев	6
Полная инвестиционная стоимость проекта, включая минимальную потребность в оборотных средствах, тыс. долл.	7700
Экономия удельного расхода топлива на производство электроэнергии, Гр./кВтч	39,4
Экономия топлива, т.у.т	2013
Экономия топлива, тыс.руб.	2618
Экономия затрат на ремонт подогревателей, систем, труб, тыс.руб.	5120
Экономический эффект проекта, тыс.руб	7811
Чистая прибыль (значение на нормальный хозяйственный год), тыс.руб.	5847
Простой срок окупаемости инвестиций (с момента начала инвестирования), лет	1,78

**5. ВЫВОДЫ**

Реконструкция системы регенерации низкого давления (ПНД-2) с целью прироста внутреннего абсолютного КПД турбоустановки дает прирост мощности за счет дополнительного нагрева воды в подогревателях, происходит снижение затрат на топливо за счет более рациональной утилизации тепловых потоков после турбины, существенно снижаются затраты на ремонт подогревателя.

Анализ результатов экономической эффективности инвестиций показывает, что реализация проекта в современных условиях экономически целесообразна. Это подтверждают и показатели эффективности проекта.

Простой срок окупаемости определился на уровне 1,78 периода года, экономический эффект от установки смешивающего ПНД-2 составляет 7811 тыс.руб. с третьего года денежный поток приобретает положительное значение. Срок окупаемости составляет период менее 3-х лет, следовательно, реконструкция объекта технически целесообразна и экономически обоснована.

**ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСЛОВНОГО  
ПРОЕКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСКОНТИРОВАННЫХ  
КРИТЕРИЕВ**

**Расчетный период и сроки реализации проекта.**

- Освоение производства планируется в 2007 г., а серийное производство – в 2008-2013 гг.
- Расчетный период с 2007 года по 2013 г. Шаг расчетного периода – год.

**Расчет входного денежного потока (притока)** осуществляется по формуле (2) на основании данных табл.П.5.

**ПРИМЕР.** На шаге 2 (2008 г.)

$$ДП_{II} = 155,0 \text{ (строка 2.1.1, графа 5)} + 1,5 \text{ (строка 4.1, графа 5)} + 4,5 \text{ (строка 5.1, графа 5)} + 0 \text{ (строка 8.2.11, графа 5)} + 51,0 \text{ (строка 3.9, графа 5)} = 212,0 \text{ млн.руб.}$$

Аналогичным образом рассчитываются притоки на других шагах реализации проекта.

**Расчет выходного денежного потока (оттока)** осуществляется по формуле (3) на основе данных табл.П.5.

**ПРИМЕР.** На шаге 2 (2008 г.)

$$ДП_{Ot} = +76,5 \text{ (строка 2.2.5, графа 5)} + 33,0 \text{ (строка 2.3.6, графа 5)} + 12,9 \text{ (строка 2.4.5, графа 5)} + 1,4 \text{ (строка 4.2, графа 5)} + 18,6 \text{ (строка 6.6, графа 5 + строка 6.10, графа 5)} + 18,6 \text{ (строка 6.12, графа 5)} = 142,4 \text{ млн.руб.}$$

Аналогичным образом рассчитываются оттоки на других шагах реализации проекта.

**Расчет чистого денежного потока** осуществляется по формуле (1) на основе данных табл.П.5.

**ПРИМЕР.** На шаге 2 (2008 г.)

$$ЧД_{nt} = 212,0 \text{ (строка 9.1, графа 5)} - 142,4 \text{ (строка 9.2, графа 5)} = 69,6 \text{ млн.руб.}$$

Аналогичным образом рассчитываются чистые денежные потоки на каждом шаге расчетного периода.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>2.4. Расходы на реализацию</b>									
2.4.1	Материальные затраты и стоимость сторонних услуг	млн.руб.	0	4,500	18,00	18,00	18,00	18,00	9,00
2.4.2	Расходы на оплату труда	млн.руб.	0	6,000	24,00	24,00	24,00	24,00	12,00
2.4.3	Отчисления на социальные нужды	млн.руб.	0	2,100	8,400	8,400	8,400	8,400	4,200
2.4.4	Налоги от фонда оплаты труда	млн.руб.	0	0,300	1,200	1,200	1,200	1,200	0,600
2.4.5	Итого расходов на реализацию	млн.руб.	0	12,90	51,60	51,60	51,60	51,60	25,80
<b>3. Расчетные данные по проекту</b>									
3.1	Балансовая стоимость ОС	млн.руб.	0	143,0	143,0	143,0	143,0	143,0	143,0
3.2	Амортизационные отчисления	млн.руб.	0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	13,0
3.3	Остаточная стоимость на начало года	млн.руб.	0	143,0	117,0	91,0	65,0	39,0	13,0
3.4	Остаточная стоимость на конец года	млн.руб.	0	117,0	91,0	65,0	39,0	13,0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5	Балансовая стоимость НА	млн.руб.	0	127,0	127,0	127,0	127,0	127,0	127,0
3.6	Амортизационные отчисления	млн.руб.	0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,0
3.7	Остаточная стоимость на начало года	млн.руб.	0	127,0	102,0	77,0	52,0	27,0	2,0
3.8	Остаточная стоимость на конец года	млн.руб.	0	102,0	77,0	52,0	27,0	2,0	0
3.9	Итого амортизационных отчислений	млн.руб.	0	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0
<b>4. Операционные доходы и расходы</b>									
4.1	Операционные доходы	млн.руб.	0	1,5	2,5	2,6	3,1	6,5	2,6
4.2	Операционные расходы	млн.руб.	0	1,4	2,1	2,2	2,9	2,4	1,3
4.3	Сальдо операционных доходов и расходов	млн.руб.	0	0,1	0,4	0,4	0,2	4,1	1,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5. Внереализационные доходы и расходы</b>									
5.1	Внереализационные доходы	млн.руб.	0	4,5	6,3	6,8	9,3	8,5	4,2
5.2	Внереализационные расходы	млн.руб.	0	2,4	1,3	2,2	2,8	3,5	2,2
5.3	Сальдо от внереализационных доходов и расходов	млн.руб.	0	2,1	5,0	4,6	6,5	5,0	2,0
<b>6. Валовая и чистая прибыль</b>									
6.1	Прибыль от обычных видов деятельности	млн.руб.	0	-18,4	258,4	298,4	298,4	158,4	34,4
6.2	Сальдо операционных доходов и расходов	млн.руб.	0	4,5	6,3	6,8	9,3	8,5	4,2
6.3	Сальдо внереализационных доходов и расходов	млн.руб.	0	2,1	5,0	4,6	6,5	5,0	2,0
6.4	Валовая (балансовая) прибыль	млн.руб.	0	-11,8	269,7	309,8	314,2	171,9	40,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.5	Прибыль от мероприятий, доходы от которых облагаются налогом на доходы у источника выплат	млн.руб.	0	2,2	2,4	1,9	1,6	2,0	1,0
6.6	Налог на недвижимость	млн.руб.	0	18,3	15,5	12,7	9,9	7,1	4,3
6.7	Налогооблагаемая прибыль	млн.руб.	0	0	251,8	295,2	302,7	162,8	35,3
6.8	Налог на прибыль	млн.руб.	0	0	60,4	70,9	72,7	39,1	8,5
6.9	Прибыль, остающаяся после уплаты налога на прибыль	млн.руб.	0	-11,8	180,9	224,3	230,0	123,7	26,8
6.10									
6.11	Прибыль (убыток), остающаяся после уплаты налога на доход	млн.руб.	0	-12,1	180,5	224,0	229,8	123,4	26,7
6.12	Местные налоги и сборы	млн.руб.	0	0,3	9,4	11,5	11,7	6,5	1,6
6.13	Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия	млн.руб.	0	-12,1	171,5	212,8	218,3	117,2	25,2



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.14	Сальдо общего потока от реализации проекта (6.13+3.9)	млн.руб.	0	38,9	222,5	263,8	259,3	168,2	40,2
<b>7. Источники финансирования</b>									
7.1	Финансирование из бюджета	млн.руб.	150,0						
7.2	Собственный капитал	млн.руб.	170,0						
7.3	Итого средств финансирования	млн.руб.	320,0						
<b>8. Инвестиции</b>									
<b>8.1. Инвестиции в производственные фонды</b>									
8.1.1	Производственные площади	млн.руб.	-43,0						
8.1.2	Испытательные и сборочные стенды	млн.руб.	-60,0						
8.1.3	Аппаратная часть информационной системы	млн.руб.	-40,0						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.1.4	Итого инвестиций в производственные фонды	млн.руб.	-143,0						
<b>8.2. Инвестиции в нематериальные активы</b>									
8.2.1	НИОКР	млн.руб.	-100,0						
8.2.2	Программное обеспечение информационной структуры	млн.руб.	-20,0						
8.2.3	Лицензирование, приобретение и сопровождение лицензий	млн.руб.	-7,0						
8.2.4	Итого инвестиций в нематериальные активы	млн.руб.	-127,0						
8.2.5	Освоение производства и доработка опытных образцов	млн.руб.	-10,0						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.2.6	Увеличение оборотных средств (отток)	млн.руб.	-40,0						
8.2.7	Уменьшение оборотных средств (приток)	млн.руб.	-					+20,0	
8.2.8	Ликвидационное сальдо по ОС и НА (приток)	млн.руб.	-						+20,0
8.2.9	Итого инвестиций (приток)	млн.руб.	-					+20,0	+20,0
8.2.10	Итого инвестиций (отток)	млн.руб.	-320,0						
8.2.11	Сальдо инвестиционной деятельности	млн.руб.	-320,0					+20,0	+20,0
<b>9. Расчет притоков и оттоков</b>									
<b>Притоки</b>									
	Выручка от продаж (стр. 2.1.1)	млн.руб.	0	155,0	700,0	740,0	740,0	600,0	250,0
	Амортизационные отчисления (стр. 3.9)	млн.руб.	0	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	15,0

62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Операционные доходы (стр. 4.1.4)	млн.руб.	0	1,5	2,5	2,6	3,1	6,5	2,6
	Внереализационные доходы (стр.5.1)	млн.руб.	0	4,5	6,3	6,8	9,3	8,5	4,2
	Уменьшение оборотных средств (стр.2.7)	млн.руб.						20,0	
	Имущество от ликвидации ОС и НА (стр. 2.8)	млн.руб.							20,0
9.1	Суммарный приток	млн.руб.	0	212,0	759,0	800,4	803,4	684,3	291,8
<b>Оттоки</b>									
	Прямые затраты (стр. 2.2.5)	млн.руб.	0	76,5	306,0	306,0	306,0	306,0	153,0
	Расходы на управление производством (стр. 2.3.6)	млн.руб.	0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	21,8
	Расходы на реализацию (стр. 2.4.5)	млн.руб.	0	12,9	51,6	51,6	51,6	51,6	25,8

63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Операционные расходы (стр. 4.2.4)	млн.руб.	0	1,4	2,1	2,2	2,9	2,4	1,3
	Внереализационные расходы (стр. 5.2)	млн.руб.	0	2,4	1,3	2,2	2,8	3,5	2,2
	Налог на недвижимость (стр. 6.6)	млн.руб.	0	18,3	15,5	12,7	9,9	7,1	4,3
	Налог на прибыль (стр. 6.8)	млн.руб.	0	0	60,4	70,9	72,7	39,1	8,5
	Местные налоги и сборы (стр. 6.12)	млн.руб.	0	0,3	9,4	11,5	11,7	6,5	1,6
<b>Отток от инвестиционной деятельности</b>									
	Инвестиции (стр. 2.10)	млн.руб.	-320,0						
9.2	Суммарный отток	млн.руб.	-320,0	-144,8	-479,3	-490,1	-490,6	-449,2	-218,5
<b>Расчет притоков и оттоков</b>									
Стр.9.1	Суммарный приток	млн.руб.	0	212,0	759,0	800,4	803,4	684,3	291,8
Стр.9.2	Суммарный отток	млн.руб.	-320,0	-144,8	-479,3	-490,1	-490,6	-449,2	-218,5

64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.3	Сальдо суммарного потока (стр. 9.1-стр.9.2)	млн.руб.	-320,0	67,2	279,7	310,3	312,8	235,1	73,3
9.4	Коэффициент дисконтирования	ед.	1,0	0,8547	0,7305	0,6244	0,5337	0,4561	0,3898
9.5	Сальдо накопленного потока (чистый доход)	млн.руб.	-320,0	-252,8	29,6	337,2	650,0	885,1	958,4
9.10	Суммарный дисконтированный приток	млн.руб.	0	181,2	554,4	499,8	428,8	312,1	113,7
9.11	Суммарный дисконтированный отток	млн.руб.	-320,0	-123,8	-350,1	-306,0	-261,8	-204,9	-85,2
9.12	Накопленная сумма дисконтированных притоков	млн.руб.	0	181,2	735,6	1235,4	1664,2	1976,3	2090,0
9.13	Накопленная сумма дисконтированных оттоков	млн.руб.	-320,0	-443,8	-793,9	-1099,9	-1361,7	-1566,6	-1651,8
9.14	Сальдо накопленного дисконтированного потока (чистый дисконтированный доход)	млн.руб.	-320,0	-262,8	-58,3	135,5	302,5	409,7	438,2

65

Выводы. Анализируя полученные показатели, можно сделать вывод о высокой эффективности проекта. Данный проект можно рекомендовать к финансированию.

- Накопленный чистый дисконтированный доход (ЧДД) + 438,2. ЧДД > 0.
- Индекс доходности затрат ( $P_{И}$ ) 1,27.  $P_{И} > 1$ . Проект можно инвестировать.
- Простой срок окупаемости проекта ( $T_{ок}$ ) 2,34 года, с учетом фактора времени (дисконтированный) – 3,3 года.
- Индекс рентабельности инвестиций по чистому доходу ( $K_{И}$ ) – 0,92, а по чистому дисконтированному доходу – 1,4.
- Внутренняя норма доходности (ВНД) составляет 50 %.

**Расчет нормы дисконта ( $E$ )** осуществляется с использованием кумулятивного метода по формуле (4), с.38.

**ПРИМЕР.** Применительно к рассматриваемому проекту принято акцентировать внимание на следующих факторах риска (см. табл.П.6):

- ставке процента;
- на уровне инфляции;
- на росте спроса;
- стабильности дохода.

**Ставка процента.** Условно в качестве безрисковой ставки принята ставка в размере 7 % ( $r = 7\%$ ).

Возможное влияние непредвиденных обстоятельств на величину этой ставки оценено премией за риск – в пределах 1 % ( $g=1\%$ ).

**Уровень инфляции.** Согласно прогнозным данным компетентных источников (условно) уровень инфляции за период с 2007 по 2012 год стабилизируется на отметке 6 %. Средняя, за расчетный период, инфляция составит 7 %. Следовательно, инфляционную премию к безрисковой ставке можно принять в размере 7% ( $S = 7\%$ ).

**Изменение спроса.** По данным маркетинговых исследований, проведенных консалтинговой фирмой, спрос на продукцию начнет (условно) сокращаться к 2011 году. Возрастет риск падения спроса. Премия за риск падения спроса установлена в размере 1 % ( $g_2=1\%$ ).

**Нестабильность дохода.** В соответствии с результатами анализа финансовой реализуемости проекта, в течение расчетного периода из-за изменения спроса на товар и колебания цен в отдельные периоды возможно снижение дохода от проекта. Премия за риск изменения дохода устанавливается в размере 1 % ( $g_3=1\%$ ).

Премии за риски установлены в соответствии с табл.П.6.

Таблица П.6

Классификация факторов риска, выделяемых в рамках кумулятивного построения ставки дисконта

Риски	Премия, %
1	2
• Риск в малом бизнесе	0-8
• Финансовая неустойчивость организации	0-8
• Узость набора источников финансирования	0-8
• Недостаточная диверсифицируемость продукции	0-8
• Недостаточность диверсифицируемости рынков сбыта	0-8
• Изменение ставки банковского процента	0-8
• Изменение спроса	0-8
• Нестабильность доходов организации	0-8

1	2
• Уровень инфляции	0-8
• Ключевая фигура в руководстве (качество руководства)	0-8
• Вероятность банкротства	0-8
• Прочие риски	0-8

Нормативная ставка дисконта составит:

$$E = r + s + g_1 + g_2 + g_3 = 0,07 + 0,07 + 0,01 + 0,01 + 0,01 = 0,17.$$

Коэффициенты дисконтирования ( $\alpha_t$ ) рассчитывается по формуле (5):

$$2007 \text{ г. } t=0 \quad \alpha_1 = 1;$$

$$2008 \text{ г. } t=1 \quad \alpha_2 = (1+E)^{1-2} = \frac{1}{(1+0,17)^1} = \frac{1}{1,17} = 0,8547;$$

$$2009 \text{ г. } t=2 \quad \alpha_3 = (1+E)^{1-3} = \frac{1}{(1+0,17)^2} = \frac{1}{1,17^2} = \frac{1}{1,3689} = 0,7305;$$

$$2010 \text{ г. } t=3 \quad \alpha_4 = (1+E)^{1-4} = \frac{1}{(1+0,17)^3} = \frac{1}{1,17^3} = \frac{1}{1,6016} = 0,6244;$$

$$2011 \text{ г. } t=4 \quad \alpha_5 = (1+E)^{1-5} = \frac{1}{(1+0,17)^4} = \frac{1}{1,17^4} = \frac{1}{1,8739} = 0,5337;$$

$$2012 \text{ г. } t=5 \quad \alpha_6 = (1+E)^{1-6} = \frac{1}{(1+0,17)^5} = \frac{1}{1,17^5} = \frac{1}{2,1924} = 0,4561;$$

$$2013 \text{ г. } t=6 \quad \alpha_7 = (1+E)^{1-7} = \frac{1}{(1+0,17)^6} = \frac{1}{1,17^6} = \frac{1}{2,5652} = 0,3898.$$

**Расчет чистого дисконтированного дохода (ЧДД) от рассматриваемого проекта.**

*Пример.* В рассматриваемом проекте норма дисконта остается постоянной весь расчетный период, а инвестиции осуществлены в начале расчетного периода. Расчет ЧДД осуществляется по формуле (6) на основании данных табл. П5:

накопленная сумма дисконтированных притоков (строка 9.12, графа 10)

$$\sum_{t_0}^{t_m} ДП_{nt} \cdot \alpha_t = 2090,0,$$

накопленная сумма дисконтированных оттоков (строка 9.13, графа 10),

$$\sum_{t_0}^{t_m} ДП_{0t} \cdot \alpha_t = 1651,8,$$

накопленный чистый дисконтированный доход (строка 9.14, графа 10)

$$ЧДД = 438,2.$$

Следовательно, рассматриваемый проект по показателю ЧДД соответствует нормативным требованиям: ЧДД > 0. Проект можно инвестировать.

**Расчет индекса доходности (рентабельности) затрат ( $P_{И}$ ) по рассматриваемому проекту осуществляется по формуле (11).**

*Пример.*

В соответствии с данными табл. П.5 (строка 9.12, графа 10 и строка 9.13, графа 10) индекс доходности:

$$P_{И} = \frac{2090,0}{1651,8} = 1,27.$$

$P_{И} > 1$  – проект следует принять.

**Расчет срока окупаемости** осуществляется по формулам (15) ( $T_{OK}$ ), (17) ( $T_{OT}$ ) и (18) ( $T_{OD}$ ) на основе данных табл. П.5.

**Расчет срока окупаемости** по формуле (15) на основе среднегодовых сумм чистого дохода при количестве шагов расчетного периода равным 7 годам.

$$T_{ок} = \text{строка 8.2.10, графа 4} : \frac{\text{строка 9.5, графа 10}}{7} = 320,0 : \frac{958,4}{7} = 320,0 : 136,9 = 2,34 \text{ года.}$$

**Расчет срока окупаемости** по формуле (15) на основе данных о неравномерности поступления чистого дохода.

**Расчет срока окупаемости** по формуле (15) на основе сальдо накопленного чистого дохода (строка 9.5, графа 10). Отрицательная величина сальдо накопленного потока ( $C_0$ ) на шаге перед моментом окупаемости (строка 9.5, графа 5) = 252,8. Положительная величина сальдо накопленного потока  $C_n$  на шаге после момента окупаемости (строка 9.5, графа 6) = 29,6.

$$T_d = \frac{252,8}{252,8 + 29,6} = \frac{252,8}{282,4} = 0,90.$$

Целая часть шагов для данного расчета составляет 2 года (строка 9.5), а дробная – 0,90.

$$T_0 = 2 + 0,90 = 2,90.$$

Срок окупаемости точный – 2,90 года.

Разница между приближенным и точным расчетом 0,56 года.

**Расчет срока окупаемости с учетом фактора времени** по формуле (16) на основе сальдо накопленного чистого дисконтированного дохода (строка 9.14).

Отрицательная величина сальдо накопленного потока ( $C_{0д}$ ) до момента окупаемости (строка 9.14, графа 6) = 58,3.

Положительная величина накопленного потока  $C_{нд}$  на шаге после момента окупаемости (строка 9.14, графа 7) = 135,5.

$$T_{ДД} = \frac{58,3}{58,3 + 135,5} = \frac{58,3}{193,8} = 0,30.$$

Целая часть шагов для данного расчета составляет 3 года (строка 9.14), а дробная – 0,3. Срок окупаемости на основе чистого дисконтированного дохода – 3,3 года.

**Расчет индекса рентабельности инвестиций по чистому доходу ( $K_{И}$ ) в предложенном примере** осуществляется по формуле (13) на основе данных табл.П.1 о среднегодовом чистом доходе ( $ЧД_c$ ), первоначальных инвестициях ( $I_{П}$ ) и ликвидационного сальдо ( $I_{Л}$ ).

Среднегодовой чистый доход ( $ЧД_c$ ) рассчитывается на основе накопленного чистого дохода за 7 лет расчетного периода.

$$ЧД_c - \text{среднегодовой чистый доход равен } \frac{958,4}{7} = 136,9 \text{ млн.руб.}$$

(958,4 – данные строки 9.5 и графы 10).

$I_{П}$  – инвестиции первоначальные 320 млн.руб. (данные строки 8.2.10, и графы 4);

$I_{Л}$  – ликвидационное сальдо после окончания проекта в сумме 20,0 млн.руб. (данные строки 9.5 и графы 10);

Количество шагов расчетного периода 7.

$$K_{И} = \frac{136,9}{320,0 - 20,0} = \frac{136,9}{150,0} = 0,92.$$

**Расчет индекса рентабельности инвестиций по чистому дисконтированному доходу ( $K_{ИД}$ )** рассчитывается по формуле (14).

$$K_{ИД} = \frac{438,2}{320,0 - 7,8} = \frac{438,2}{312,2} = 1,4.$$

Расчет внутренней нормы доходности – ВНД (IRR) осуществляется по формуле (9). Расчет производится с помощью электронных таблиц в EXCEL. В соответствии с данными расчета ВНД = 50 %.

**ВЫВОДЫ.** Анализируя полученные показатели, можно сделать вывод о высокой эффективности проекта. Данный проект можно рекомендовать к финансированию.

- Накопленный чистый дисконтированный доход ( $ЧДД$ ) + 438,2.  $ЧДД > 0$ .
- Индекс доходности затрат ( $P_{И}$ ) 1,27.  $P_{И} > 1$ . Проект можно инвестировать.
- Простой срок окупаемости проекта ( $T_{ок}$ ) 2,34 года, с учетом фактора времени (дисконтированный) – 3,3 года.
- Индекс рентабельности инвестиций по чистому доходу ( $K_{И}$ ) – 0,92, а по чистому дисконтированному доходу – 1,4.
- Внутренняя норма доходности (ВНД) составляет 50 %.

**ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
(УСЛОВНЫЙ ПРИМЕР)**

№ п/п	Наименование позиций	ПЕРИОД ВЫПОЛНЕНИЯ С РАЗБИВКОЙ ПО НЕДЕЛЯМ																									
		ЯНВАРЬ					ФЕВРАЛЬ				МАРТ				АПРЕЛЬ				МАЙ				ИЮНЬ				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Получение темы и задания на выполнение дипломного проекта у ведущей кафедры ПЛАН	■	■																								
	ФАКТ исполнения																										
2	Консультация у куратора по экономической части ДП ПЛАН		■	■																							
	ФАКТ исполнения																										
3	Выполнение теплотехнической части ДП ПЛАН	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
4	Представление куратору по экономической части ДП основных ТЭПов (в табличной форме) для выработки методики расчета ЭК ЭФ ПЛАН													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										

72

Окончание приложения 3

№ п/п	Наименование позиций	ПЕРИОД ВЫПОЛНЕНИЯ С РАЗБИВКОЙ ПО НЕДЕЛЯМ																									
		ЯНВАРЬ					ФЕВРАЛЬ				МАРТ				АПРЕЛЬ				МАЙ				ИЮНЬ				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
5	Выполнение раздела "Технико-экономическое обоснование проекта" ПЛАН															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
6	Консультация у куратора по ЭЧ ДП по расчетам раздела ПЛАН																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
7	Выполнение рекомендаций, доп. расчетов, корректировка результатов ЭЧ ДП ПЛАН																			■	■	■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
8	Окончательное согласование результатов расчетов ПЛАН																					■	■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
8	Выполнение раздаточного материала (плакатов) с результатами расчета ЭК ДП. Подписание раздела куратором ПЛАН																						■	■	■	■	■
	ФАКТ исполнения																										
9	ФАКТ исполнения																										
10	<b>ЗАЩИТА дипломных проектов</b>																										

73

**ПРИМЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ ЗАТРАТ**

СТАТЬИ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ		%	
СТРОИТЕЛЬСТВО	Подготовка площадки	4,0	22,0
	Фундаменты и каркасы зданий	9,0	
	Дополнительные конструкции	7,0	
	Временные сооружения	2,0	
ОБОРУДОВАНИЕ	Основное оборудование	30,0	48,0
	Стандартное оборудование	3,0	
	Дополнительное оборудование	5,0	
	Емкости	2,0	
	Установка	8,0	
ТРУБОПРОВОДЫ	Трубопроводы	6,0	11,5
	Монтаж трубопроводов	5,5	
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ	Электрооборудование	7,0	9,0
	Монтаж	2,0	
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ	Приборы	5,0	6,0
	Монтаж	1,0	
ИЗОЛЯЦИЯ И ОКРАСКА	Изоляционные материалы	0,5	1,0
	Изоляция и окраска	0,5	
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	3 % от стоимости оборудования	1,4	2,5
	8 % от стоимости электрооборудования	0,7	
	7 % от стоимости приборов	0,4	
Итого по статьям прямых затрат		100 %	

СТАТЬИ КОСВЕННЫХ ЗАТРАТ (в процентах к общему объему затрат)		Типовой показатель, %	Диапазон, %
ВРЕМЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ И УСЛУГИ	Временные офисы	2,5	1,5 - 3,0
	Помещение для персонала		
	Разгрузка, складирование		
	Подвижное оборудование		
	Леса		
	Монтажное оборудование		
	Уборка		
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	Охрана	3,0	2,0-5,0
	Мед. помощь		
	Технология		
	Охрана природы		
	Оборудование		
	Электрооборудование		
	Автоматизация		
	Архитектура		
	Строительство		
	Анализ почв		
РУКОВОДСТВО СТОРОИТЕЛЬСТВОМ	Управление	3,0	2,0-5,0
	Обслуживание		
	Затраты включают зарплату, издержки на содержание офиса и поездки		
	Общее руководство		
	Надзор за монтажом		
ПРЕДЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ	Администрация и финансовый учет	5,0	2,0-5,0
	Авторский надзор		
	Подготовка документ		
	Надзор за наладкой		
	Затраты на персонал завода		
НАЛОГИ	Затраты на администрацию	10,0	5,0 - 25,0
	Обучение		
НЕПРЕДВИДЕННЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА	Наладка	10,0	5,0 - 25,0
	Запуск		
АВРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ		По требованию	



**ДИНАМИКА ИНДЕКСОВ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА К БАЗИСНЫМ ЦЕНАМ 1984 и 2000 г.г.**

№ п/п	Год и месяц	Наименование Федерального округа (ФО) или региона	Территориальные коэффициенты				к общей стоимости СМР (без НДС)
			к элементам прямых затрат (без НДС)				
			оплата труда рабочих строителей	эксплуатация строительных машин и механизмов	материалы с доставкой		
1	2	3	4	5	6	7	
1	01.00	Центральный ФО, среднее значение	-	-	-	-	-
		г. Москва	18,85	20,37	21,76	22,03	-
		Северо-Западный ФО	-	-	-	-	-
		г. Санкт-Петербург	18,85	20,37	22,85	22,03	-
		г. Санкт-Петербург	19,98	21,18	22,85	22,03	-
2	01.00	Центральный ФО, среднее значение	2,356	2,159	2,189	2,320	44,37
		г. Москва	2,256	2,159	2,189	2,320	44,37
		Северо-Западный ФО	2,497	2,245	2,298	2,439	47,03
		г. Санкт-Петербург	2,356	2,159	2,189	2,320	44,37
		г. Санкт-Петербург	2,356	2,159	2,189	2,320	44,37
3	01.04	Центральный ФО, среднее значение	2,967	2,585	2,643	2,823	55,87
		г. Москва	2,967	2,585	2,643	2,823	55,87
		Северо-Западный ФО	3,145	2,689	2,776	2,968	59,22
		г. Санкт-Петербург	2,967	2,585	2,643	2,823	55,87
		г. Санкт-Петербург	2,967	2,585	2,643	2,823	55,87

1	2	3	4	5	6	7	
4	01.05	Центральный ФО, среднее значение	3,920	3,079	2,827	3,163	60,32
		г. Москва	4,864	3,790	3,749	4,110	71,49
		Северо-Западный ФО	5,047	3,553	3,604	4,016	64,48
		г. Санкт-Петербург	4,506	3,384	3,534	3,848	69,33
		г. Санкт-Петербург	4,506	3,384	3,534	3,848	69,33
5	01.06	Центральный ФО, среднее значение	5,205	3,835	2,994	3,554	80,07
		г. Москва	7,094	4,916	3,967	4,734	104,21
		Северо-Западный ФО	6,700	4,425	3,817	4,511	85,60
		г. Санкт-Петербург	6,568	4,489	3,742	4,426	101,06
		г. Санкт-Петербург	6,568	4,489	3,742	4,426	101,06
6	01.07	Центральный ФО, среднее значение	6,282	4,592	3,596	4,274	96,65
		г. Москва	8,141	5,651	4,765	5,599	119,60
		Северо-Западный ФО	8,087	5,298	4,585	5,424	103,31
		г. Санкт-Петербург	7,538	5,045	4,495	5,237	115,98
		г. Санкт-Петербург	7,538	5,045	4,495	5,237	115,98
7	10.07	Центральный ФО, среднее значение	7,360	5,191	4,532	5,244	113,23
		г. Москва	9,511	6,389	6,005	6,870	139,72
		Северо-Западный ФО	9,474	5,989	5,779	6,959	121,04
		г. Санкт-Петербург	8,806	5,704	5,665	6,429	121,04
		г. Санкт-Петербург	8,806	5,704	5,665	6,429	121,04

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Постановление Правительства РФ от 01.01.02 № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» (в редакции Постановлений Правительства РФ от 09.07.03 № 415, от 08.08.03 № 476).

Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Вторая редакция. Официальное издание. Руководители авторского коллектива В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров.- М.: ОАО «НПО», «Экономика», 2000.

Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов.- М.: Финансы и статистика, 2003.

Экономика предприятия энергетического комплекса: учебник для вузов/В.С. Самсонов, М.А. Вяткин. -2-е изд.- М.: Высшая школа, 2003.

Экономика предприятия: учебник/В.С.Скляренок, В.М.Прудников – М.: ИНФРА-М, 2005.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Общие положения по выполнению раздела «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций» дипломных проектов (работ).....	4
2. Основные принципы и последовательность выполнения экономической части дипломного проекта.....	6
3. Методологические подходы к выполнению раздела «Оценка и анализ технической целесообразности и экономической эффективности инвестиций» дипломных проектов (работ).....	23
4. Расчет экономической эффективности инвестиций с помощью дисконтированных критериев.....	34
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	45
Приложение 1. Пример расчета показателей оценки экономической эффективности условного проекта с применением простых динамических методов оценки.....	—
Приложение 2. Пример расчета показателей оценки экономической эффективности условного проекта с применением дисконтированных критериев.....	53
Приложение 3. График выполнения работ по дипломному проектированию (условный пример).....	72
Приложение 4. Пример распределения прямых и косвенных затрат.....	74
Приложение 5. Динамика индексов сметной стоимости строительства к базисным ценам 1984 и 2000 гг.....	76
Библиографический список.....	78

Учебное издание

Людмила Васильевна Кожевникова

# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ

Учебно-методическое пособие  
по дипломному проектированию

Редактор и корректор Т.А.Смирнова  
Техн. редактор Л.Я.Титова

Темплан 2009, поз.6

---

Подп. к печати 12.03.2009 г.      Формат 60×84/16.      Бумага тип.№ 1.  
Печать офсетная.      Объем 5,25 печ.л., 5,25 уч.-изд.л.      Тираж 150 экз.  
Изд № 6. Цена «С». Заказ 2039

---

Ризограф ГОУВПО Санкт-Петербургского государственного  
технологического университета растительных полимеров,  
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.