

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# **МЕНЕДЖМЕНТ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Методические указания по экономическому  
обоснованию дипломных проектов  
для студентов специальности**

**1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное  
использование природных ресурсов»**

Минск 2007

УДК 502.15(075.8)

ББК 20.1я73

М 50

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель *В. П. Баранчик*

Рецензенты:

доцент кафедры экономики и управления  
на предприятиях химико-лесного комплекса БГТУ,  
кандидат экономических наук *С. А. Касперович*;  
заведующий кафедрой промышленной экологии БГТУ  
доцент, кандидат технических наук *В. Н. Марцуль*;  
директор РУП «БелНИЦ “Экология”»,  
кандидат технических наук *О. А. Белый*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2007 год. Поз. 97.

Для студентов специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2007



## ВВЕДЕНИЕ

Эколого-экономическая оценка разработанных природоохранных мероприятий (ПОМ) – заключительный этап дипломного проектирования, когда определяются показатели эколого-экономической эффективности ПОМ, направленные на снижение негативного антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Экономическая часть дипломного проекта включает три раздела: первый содержит исходные данные для расчета показателей эколого-экономической эффективности ПОМ; второй – общие методические положения определения показателей эколого-экономической эффективности ПОМ; третий – расчет эколого-экономических показателей ПОМ и выводы.

Необходимый материал для работы над экономической частью дипломного проекта должен быть собран студентом во время прохождения преддипломной практики (см. прил. 1).

Перед выездом на практику следует ознакомиться с данными методическими указаниями и обсудить интересующие вопросы с консультантом по экономической части, которому затем представляется материал на проверку. Все дипломные проекты предполагают разработку комплекса природоохранных мероприятий для производственного объекта – технических и технологических, организационно-управленческих, планировочных, однако в экономической части дипломного проекта эколого-экономические расчеты выполняются для приоритетного ПОМ [1].

Все темы дипломных проектов можно разделить на три типа:

1. Проектирование новых природоохранных технологий, сооружений и оборудования.
2. Реконструкция или расширение действующих природоохранных сооружений и оборудования.
3. Научно-исследовательские темы.

Поэтому при разработке экономических вопросов следует учитывать особенности, присущие тому или иному типу дипломного проекта.

Важнейшим требованием к содержанию экономической части дипломных проектов по проектированию новых и реконструкции действующих природоохранных объектов является то, что при разработке технических разделов проекта необходимо обеспечить их взаимосвязь с

экономикой. Это означает, что разработанные в проекте технические, технологические и организационные решения должны быть направлены на улучшение эколого-экономических показателей работы предприятия (сокращение норм расхода сырья и материалов, топлива, энергии, снижение себестоимости продукции и т. п.).

При выполнении тем научно-исследовательского характера состав и объем эколого-экономических расчетов заранее установить не представляется возможным. Специфика этих расчетов и выбор системы эколого-экономических показателей зависят от конкретных особенностей темы и согласуются с консультантом по экономической части.

В тех случаях, когда в дипломном проекте рассматривается несколько возможных проектных решений по природоохранному мероприятию, разрешающих одну проблему и обеспечивающих достижение нормативных требований качества окружающей среды, расчет эколого-экономических показателей выполняется по всем вариантам. Экономическая эффективность выбранного варианта должна быть максимальной.

Выполнять экономическую часть дипломного проекта рекомендуется в последовательности, изложенной в настоящих методических указаниях.

Оценка результатов внедрения ПОМ производится по каждому элементу окружающей среды в отдельности.

Записка по экономической части дипломного проекта должна быть представлена для проверки консультанту не позднее чем за десять дней до начала работы комиссии по допуску дипломных проектов и работ к защите.

## **1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОГО МЕРОПРИЯТИЯ**

В этом разделе кратко излагается сущность разработанного ПОМ. Дополнительно ПОМ характеризуется:

- а) изменением воздействия объекта на окружающую среду (экологическим эффектом);
- б) полученными в результате внедрения ПОМ другими видами эффектов (экономия исходного сырья, водных ресурсов, электроэнергии, природного газа, ценных металлов, земли, занимаемой отходами и т. п.);
- в) объемом ресурсов, необходимых для реализации ПОМ (строительно-монтажные работы, состав и количество оборудования, расход сырья, реагентов, энергии и т. д.);
- г) планируемыми сроками строительства;
- д) сроком службы природоохранного объекта.

В соответствии с «Временной типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» [2] экологический результат природоохранной деятельности выражается в уменьшении выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду и уровня ее загрязнения, в увеличении и улучшении качества пригодных для использования природных ресурсов. Основные показатели, характеризующие локальный экологический эффект от внедрения ПОМ, могут быть представлены в табл. 1.

Таблица 1  
**Показатели, характеризующие экологический эффект от внедрения ПОМ**

Выбрасываемые (сбрасываемые) загрязняющие вещества	Установленные НДС (НДС), т/г.	Выбросы (сбросы), т/г.		Снижение выбросов (сбросов), т/г.
		до внедрения ПОМ	после внедрения ПОМ	

Социальный эффект от внедрения ПОМ проявляется в улучшении физиологических, культурных, творческих и рекреационных условий работы и жизни человека.

Экономический результат, получаемый от внедрения ПОМ, выражается в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда.

Социальные и экономические эффекты от внедрения ПОМ могут быть показаны в произвольной форме.

Все исходные данные, необходимые для расчета эколого-экономической эффективности, берутся из технологической (расчетной) части дипломного проекта и должны быть согласованы с руководителем дипломного проекта.

## **2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОГО МЕРОПРИЯТИЯ**

Для оценки эколого-экономической эффективности разработанного ПОМ предлагается использовать следующую систему показателей.

1. Общая экономическая эффективность капитальных вложений в ПОМ ( $\mathcal{E}_k$ ):

а) по предотвращенному ущербу ( $\mathcal{E}_k^1$ ) (только для атмосфероохранных мероприятий);

б) по снижению экологических платежей ( $\mathcal{E}_k^2$ ).

2. Простой срок окупаемости ( $T_n$ ).

3. Чистый дисконтированный доход (ЧДД).

4. Внутренняя норма доходности ( $E_{вн.}$ ).

5. Индекс прибыльности ( $I_n$ ).

6. Динамический срок окупаемости ( $T_d$ ).

7. Экономичность очистки ( $\mathcal{E}_o$ ).

8. Снижение удельного выделения вредных веществ на единицу конечной продукции ( $\Delta Y_{в.в.}$ ).

9. Коэффициент очистки отходящих газов (сточных вод) или коэффициент утилизации отходов ( $K_o$ ).

Следует иметь в виду, что такие показатели экономической эффективности инвестиций, как чистый дисконтированный доход,

внутренняя норма доходности, индекс прибыльности, простой и динамический срок окупаемости, наиболее распространены и применяются в мировой практике.

Оценка эколого-экономической эффективности ПОМ в дипломном проекте производится на основании следующих значений показателей:  $T_n$  не более 5 лет;  $T_d$  не более 8 лет; ЧДД более 0;  $E_{вн}$  более нормативной ставки дисконтирования;  $I_n$  более 1,0.

## **2.1. Расчет общей экономической эффективности капитальных вложений в природоохранное мероприятие**

Показатель рассчитывается с целью определения планируемой эффективности капитальных вложений в ПОМ.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность  $\mathcal{E}_k$ , руб./руб., внедрения ПОМ может быть вычислена по формуле

$$\mathcal{E}_k = \frac{D}{K}, \quad (1)$$

где  $P$  – годовой совокупный эффект от внедрения ПОМ, млн. руб.;

$K$  – общая сумма капитальных вложений на внедрение ПОМ, млн. руб.

Расчет общей экономической эффективности для атмосфероохранных мероприятий проводится по двум вариантам: по первому варианту годовой совокупный эффект определяется по предотвращенному ущербу, по второму – по снижению экологических платежей.

Годовой совокупный эффект от внедрения ПОМ по другим направлениям рассчитывается только от снижения экологических платежей.

По первому варианту совокупный экономический эффект от снижения воздействия объекта на окружающую среду  $P^1$ , тыс. руб./г., находится по следующей формуле:

$$P^1 = \sum_{i=1}^n \ddot{I}_i - \zeta + \ddot{A}, \quad (2)$$



где  $\sum_{i=1}^n \ddot{I}_i$  – годовой экономический ущерб, предотвращенный в результате снижения или прекращения воздействия  $i$ -го объекта на окружающую среду, тыс. руб./г.;

$\mathcal{Z}$  – годовые эксплуатационные расходы по содержанию и обслуживанию основных фондов природоохранного назначения, тыс. руб./г.;

$\mathcal{D}$  – годовой прирост дохода (дополнительного) от улучшения производственных результатов деятельности предприятия в результате внедрения ПОМ, тыс. руб./г.

Тогда коэффициент эффективности инвестиций в ПОМ по предотвращенному ущербу рассчитывается по следующей формуле:

$$\dot{Y}_e^1 = \frac{\sum_{i=1}^n \ddot{I}_i - \mathcal{Z} + \ddot{A}}{\dot{E}}. \quad (3)$$

Экономический результат  $\mathcal{P}^2$ , тыс. руб./г., от внедрения ПОМ по снижению экологических платежей за загрязнение окружающей среды вычисляется по следующей формуле:

$$\mathcal{P}^2 = \dot{I}_1 - \dot{I}_2 - \mathcal{Z} + \ddot{A}, \quad (4)$$

где  $\dot{N}_1$  и  $\dot{N}_2$  – сумма налогов за загрязнение окружающей среды, выплачиваемых предприятием за год соответственно до и после внедрения ПОМ, тыс. руб./г.

Показатель общей экономической эффективности капитальных вложений в ПОМ по снижению экологических платежей находится из выражения

$$\dot{Y}_e^2 = \frac{\dot{I}_1 - \dot{I}_2 - \mathcal{Z} + \ddot{A}}{\dot{E}}. \quad (5)$$

Показатели затрат и результаты ПОМ определяются также в годовом исчислении.

## 2.2. Расчет простого срока окупаемости

Срок окупаемости – это период, необходимый для возврата

первоначальных капитальных вложений (инвестиционных расходов) за счет экономии ресурсов, получаемых от внедрения ПОМ.

Простой срок окупаемости капитальных вложений  $T_{п}$ , лет, применяется для предварительной оценки мероприятий на стадии составления технико-экономического обоснования реализации мероприятия и рассчитывается по следующей формуле:

$$\dot{O}_i = \frac{\hat{E}}{\mathcal{E}^2}, \quad (6)$$

где  $K$  – капитальные вложения в реализацию данного мероприятия, млн. руб.;

$P^2$  – годовая экономия ресурсов, получаемая от реализации данного мероприятия (в денежном выражении), млн. руб./г.

### 2.3. Расчет чистого дисконтированного дохода

Оценка и сравнение различных природоохранных мероприятий и решение о финансировании природоохранного мероприятия принимается на основании расчета чистого дисконтированного дохода (ЧДД), внутренней нормы доходности ( $E_{вн}$ ) и индекса прибыльности ( $I_{п}$ ).

Чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности и индекс прибыльности относятся к показателям, включающим стоимость денег с учетом доходов будущего периода.

Чистый дисконтированный доход (превышение дохода над затратами нарастающим итогом за расчетный период  $T$  с учетом дисконтирования) рассчитывается по формуле

$$\times \ddot{A}\ddot{A} = \sum_{t=1}^{\dot{O}} (P_t^2 - \hat{E}_t) \cdot (1 + E)^{-t}, \quad (7)$$

где  $T$  – период, в течение которого осуществляются инвестиции и эксплуатация оборудования, а также извлекается доход от реализации мероприятия, лет;

$\mathcal{E}_t^2$  – совокупный эффект от реализации мероприятия в  $t$ -м году, млн. руб.;

$K_t$  – капитальные вложения в  $t$ -м году, млн. руб.;

$E$  – ставка дисконтирования.

Ставка дисконтирования учитывает фактическую ставку процента по долгосрочным кредитам банка и принимается для расчета в соответствии с настоящей методикой равной 10% или  $E = 0,1$ .

Положительное значение чистого дисконтированного дохода свидетельствует об экономической целесообразности реализации природоохранного мероприятия.

**Примечание.** В год осуществления первоначальных капитальных вложений ( $t = 0$ ) чистый дисконтированный доход ЧДД<sub>0</sub> =  $-K_0$ .

## 2.4. Расчет внутренней нормы доходности

Внутренняя норма доходности ( $E_{вн}$ ) (значение ставки дисконтирования, при которой чистый дисконтированный доход равен нулю) находится путем решения следующего уравнения:

$$\sum_{t=0}^T D_t^2 \cdot (1 + A_{\hat{a}t})^{-t} = \sum_{t=0}^T K_t \cdot (1 + E_{\hat{a}t})^{-t}, \quad (8)$$

Пример расчета величины этого показателя приведен в приложении 3.

Если рассчитанная норма доходности оказывается выше нормативной ставки дисконтирования, равной 0,1, то ПОМ экономически эффективно.

При необходимости выбора ПОМ из нескольких более эффективным является мероприятие с более высокой внутренней нормой доходности.

## 2.5. Расчет индекса прибыльности

Индекс прибыльности ( $I_{п}$ ) определяется как отношение разности дохода и затрат при реализации мероприятия к величине капитальных вложений (нарастающим итогом за расчетный период  $T$ ):

$$\hat{E}_i = \frac{\sum_{t=0}^T D_t^2 \cdot (1 + A_{\hat{a}i})^{-t}}{\hat{E}_0 + \sum_{t=0}^T K_t \cdot (1 + E_{\hat{a}i})^{-t}} \quad (9)$$

Индекс прибыльности тесно связан с чистым дисконтированным доходом. Если ЧДД положителен, то  $I_{\pi} > 1$ , и наоборот. Мероприятие считается экономически эффективным, если  $I_{\pi} > 1$ .

При необходимости выбора ПОМ из нескольких более эффективным является мероприятие с более высоким индексом прибыльности.

## 2.6. Расчет динамического срока окупаемости

При привлечении финансовых средств (кредиты банка, заемные средства), применяемых для финансирования ПОМ, целесообразно использовать такой показатель, как динамический срок окупаемости  $T_d$ , лет. Он определяет фактический период времени, в течение которого капитальные вложения покрываются суммарными доходами от внедренного мероприятия, т. е. фактический срок возможного возврата кредита или других заемных инвестиций. Иногда его называют сроком возмещения или возврата затрат.

Динамический срок окупаемости на практике определяется графическим методом (пример расчета  $T_d$  рассмотрен в приложении 3).

## 2.7. Расчет коэффициента очистки

Коэффициент очистки вычисляется по следующей формуле:

$$\hat{E}_1 = \frac{\hat{I}_1 - \hat{I}_2}{\hat{I}_1}, \quad (10)$$

где  $M_1$  и  $M_2$  – приведенный объем сбросов (выбросов) загрязняющих веществ соответственно до и после проведения ПОМ, у. т/г.

## 2.8. Расчет экономичности очистки

Показатель экономичности очистки  $\mathcal{E}_o$ , у. т/тыс. руб., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_i = \frac{\dot{I}_1 - \dot{I}_2}{C}, \quad (11)$$

где  $C$  – текущие затраты на очистку сточных вод (отходящих газов), тыс. руб./г.

## 2.9. Расчет снижения удельного выделения вредных веществ на единицу конечной продукции

Расчет показателя снижения удельного выделения вредных веществ на единицу конечной продукции  $\Delta U_{в.в.}$ , у. т/единица продукции, осуществляется по формуле

$$\Delta \mathcal{O}_{\hat{a}.\hat{a}} = \frac{\dot{I}_1}{\dot{I}_1} - \frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_2}, \quad (12)$$

где  $\dot{I}_1$  и  $\dot{I}_2$  – объем конечной продукции соответственно до и после внедрения ПОМ, т/г. ( $\text{м}^3/\text{г}$ . и т. п.).

## 2.10. Оценка снижения воздействия объекта на атмосферный воздух

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды  $\Pi$ , тыс. руб./г., равна разности между расчетными величинами ущерба, который имел место до осуществления разработанного ПОМ,  $U_1$ , тыс. руб./г., и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия  $U_2$ , тыс. руб./г.:

$$\Pi = U_1 - U_2. \quad (13)$$

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха определяется по формуле

$$\acute{o} = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot \dot{I}, \quad (14)$$

где  $\gamma$  – ущерб, который наносит окружающей среде 1 у. т выбросов вредных веществ, численное значение принимается равным 2,4 руб./у. т (в ценах 1986 г.);

$\sigma$  – константа, численное значение которой устанавливается в зависимости от типа загрязняемой территории, величина безразмерная;

$f$  – коэффициент, учитывающий рассеивание вредных веществ в атмосфере, величина безразмерная;

$M$  – приведенная масса годового выброса вредных веществ, у. т/г.

Если зона активного загрязнения (ЗАЗ) неоднородна и состоит из территорий, которым соответствуют различные  $\delta$ , причем  $S_j$  – площадь  $j$ -й части ЗАЗ,  $\delta_j$  – соответствующее табличное значение константы  $\delta$ , то значение  $\delta$  для всей ЗАЗ рассчитывается по следующей формуле:

$$\delta = \delta_{\text{с\`а\`с}} = \frac{1}{S_{\text{с\`а\`с}}} \cdot \sum_{j=1}^k S_j \cdot \delta_j = \sum_{j=1}^k \frac{S_j}{S_{\text{с\`а\`с}}} \cdot \delta_j, \quad (15)$$

где  $S_{\text{ЗАЗ}}$  – общая площадь ЗАЗ, га;

$j$  – номер части ЗАЗ, относящейся к одному из типов территорий, указанных в табл. 1 [2];

$k$  – общее число типов территорий, попавших в ЗАЗ.

ЗАЗ для каждого источника, ущерб от выбросов которого подлежит оценке, определяется следующим образом.

Для организованных источников (труб высотой  $h < 10$  м) ЗАЗ – круг с центром в точке расположения источника радиусом  $50h$ , а при  $h \geq 10$  м зона активного загрязнения – кольцо между окружностями с радиусами:

$$r_{\text{внутр}} = 2 \cdot \varphi \cdot h, \quad (16)$$

$$r_{\text{внеш}} = 20 \cdot \varphi \cdot h, \quad (17)$$

где  $\varphi$  – безразмерная поправка на подъем факела выбросов в атмосферу;

$h$  – высота источника, м.

Поправка на подъем факела выбросов в атмосферу вычисляется по формуле

$$\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75 \text{ } ^\circ\text{C}}, \quad (18)$$

где  $\Delta T$  – среднегодовое значение разности температур в устье источника (трубы) и окружающей атмосфере,  $^\circ\text{C}$ .

Значение множителя  $f$  определяется следующим образом:

а) для газообразных примесей и легких мелкодисперсных частиц (при степени очистки не менее 95%) с очень малой скоростью оседания (менее 1 см/с) принимается

$$f = f_1 = \frac{100 (\dot{V})}{100 (\dot{V}) + \varphi h} \cdot \frac{4 (\dot{V} / \dot{V}_{\text{н}})}{1 (\dot{V} / \dot{V}_{\text{н}}) + u}, \quad (19)$$

где  $\varphi$  – безразмерная поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосферу, вычисляемая по формуле (18);

$h$  – высота устья источника по отношению к среднему уровню ЗАЗ, м;

$u$  – среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с (в тех случаях, когда  $u$  неизвестно, оно принимается равным 3 м/с);

б) для частиц, оседающих со скоростью от 1 до 20 см/с (при степени очистки более 90%), принимается, что

$$f = f_2 = \left( \frac{1000 (\dot{V})}{60 (\dot{V}) + \varphi h} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{4 (\dot{V} / \dot{V}_{\text{н}})}{1 (\dot{V} / \dot{V}_{\text{н}}) + u}; \quad (20)$$

в) для частиц, оседающих со скоростью свыше 20 см/с (при степени очистки от 75 до 90%), принимается, что независимо от значений  $h$ ,  $\varphi$ ,  $\Delta T$  и  $u$

$$f = f_3 = 10. \quad (21)$$

Значение приведенной массы  $M$ , у. т. годового выброса загрязняющих примесей из источника вычисляется по следующей формуле:

$$M = \sum_{i=1}^N A_i \cdot m_i, \quad (22)$$

где  $A_i$  – показатель относительной агрессивности примеси, усл. т/т (значения для веществ представлены в табл. 4) [1];

$m_i$  – масса годового выброса (сброса) примеси  $i$ -го вида (т/год);

$N$  – общее число примесей в выбросах источника.

Результаты расчета приведенной массы годового выброса вредных веществ в атмосферу до и после внедрения ПОМ могут быть представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты расчета приведенной массы годового выброса вредных веществ в атмосферу до и после внедрения ПОМ**

Наименование примесей	$A_i$ , у. т/т	До внедрения ПОМ			После внедрения ПОМ		
		$C_i$ , г/м <sup>3</sup>	$m_i$ , т/г.	$M_1$ , у. т/г.	$C_i$ , г/м <sup>3</sup>	$m_i$ , т/г.	$M_2$ , у. т/г.
Сероводород							
Аммиак							
Всего							

### 2.11. Расчет платежей за загрязнение природной среды

В настоящее время установлены следующие виды платежей за загрязнение среды [3]:

- а) за выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух;
- б) за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду;
- в) за размещение отходов производства.

Необходимо помнить, что экологические платежи применяются в комплексе с доводимыми до предприятий экологическими ограничениями, которые задаются с помощью лимитов на выбросы в атмосферный воздух, сбросы в водные объекты, размещение отходов.

Расчет платежей за загрязнение природной среды выполняется по двум категориям выбросов (сбросов, размещения) загрязняющих веществ:

- 1) в пределах лимита;
- 2) за сверхлимитные выбросы (сбросы, размещение).

За выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду сверх установленных лимитов либо без установленных лимитов в соответствии с законодательством Республики Беларусь налог взимается в 15-кратном размере установленной ставки налога.



Результаты расчетов экологических платежей сводятся в табл. 3–5.

Таблица 3

**Расчет экологического налога за выбросы сточных вод или загрязняющих веществ в атмосферу**

ЗВ	Класс опасности	Годовой лимит выбросов, т	Фактически выброшено, т		Ставка налога за выбросы, руб./т	Сумма за выбросы, руб.		Итого налог за выбросы, руб.
			Всего	В т. ч. сверх лимита		в пределах лимита	сверх лимита	

Таблица 4

**Расчет экологического налога за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду**

Категория качества воды	Годовой лимит сброса, м <sup>3</sup>	Фактически сброшено, м <sup>3</sup>		Ставка налога за сбросы, руб./м <sup>3</sup>	Сумма за сбросы, руб.		Итого налог за сбросы, руб.
		Всего	В т. ч. сверх лимита		в пределах лимита	сверх лимита	

Таблица 5

**Расчет платежей за размещение отходов**

Отходы	Класс опасности	Годовой лимит, т	Фактически размещено, т		Норматив платы за размещение, руб./т	Сумма за размещение отходов, руб.		Итого платежей за размещение отходов, руб.
			Всего	В т. ч. сверх лимита		в пределах лимита	сверх лимита	

**2.12. Расчет прироста дохода в результате внедрения природоохранного мероприятия**

Если в результате внедрения ПОМ достигается увеличение выхода основного продукта производства или экономия различного рода ресурсов, то годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов Д, млн. руб., определяется по следующей формуле:

$$\ddot{A} = \sum_i V_i^{(1)} \cdot Z_i - V_i^{(0)} \cdot Z_i, \quad (23)$$

где  $V_i^{(0)}$  – количество продукта  $i$ -го вида, получаемого до осуществления ПОМ, т;

$V_i^{(1)}$  – количество продукта  $i$ -го вида или количество сэкономленного ресурса, получаемого после осуществления ПОМ, т ( $\text{м}^3$  и т. п.);

$Z_i$  – оценка (оптовая цена) единицы продукта или ресурса, руб.

### 2.13. Расчет капитальных вложений в строительство основных фондов природоохранного назначения

Капитальные вложения представляют собой затраты, направленные на создание или реконструкцию основных фондов природоохранного назначения. Они включают стоимость зданий и сооружений, оборудования, транспортных средств, контрольно-измерительных и регулирующих приборов и т. д.

Полная стоимость зданий и сооружений складывается из суммарной стоимости их строительства и стоимости санитарно-технических работ.

При определении стоимости строительства  $C_{\text{стр}}$ , млн. руб. перечисляются все объекты, указываются тип и объем строительства, стоимость  $1 \text{ м}^2$  здания. Соответствующие расчеты выполняются по формуле

$$C_{\text{фод}} = \ddot{O} \cdot S_{\text{ца}}, \quad (24)$$

где  $\ddot{O}$  – цена  $1 \text{ м}^2$  здания или сооружения, руб.;

$S_{\text{зд}}$  – общая площадь здания или сооружения,  $\text{м}^2$ .

Стоимость санитарно-технических работ принимается в размере 30–40% стоимости строительства.

Капитальные затраты на оборудование включают его стоимость по действующим ценам, затраты на доставку, монтаж и другие работы.

Цена единицы оборудования принимается по данным предприятия. Она может быть взята и из материалов проектных организаций, и из Интернета. Расчет стоимости оборудования производится на основании спецификации, согласно технологической схеме процесса и цен на него. Общая величина капитальных вложений

в оборудование  $K_{об}$ , млн. руб., определяется по следующей формуле:

$$\hat{E}_{\hat{a}} = \sum_{i=1}^n \hat{E}_i \cdot \hat{O}_i \cdot \hat{E}_{од} \cdot \hat{E}_i, \quad (25)$$

где  $K_i$  – количество названий оборудования;

$C_i$  – цена приобретения  $i$ -го вида оборудования, руб. (цена, действующая на время расчетов);

$K_{тр}$  – коэффициент, учитывающий транспортные расходы;

$K_m$  – коэффициент, учитывающий расходы на монтаж, наладку и пуск оборудования.

В смету обыкновенно включают и стоимость неучтенного оборудования, равную 10–15% от суммарной стоимости учтенного оборудования.

Транспортные расходы составляют 8–10% от общей стоимости оборудования, расходы на монтаж – 15–20%, инструмент и т. д. – 3%.

Необходимо также учесть капитальные вложения во вспомогательные объекты, которые можно принять в размере 30–40% от стоимости основных объектов.

Все расчеты выполняются в виде табл. 6–8.

Таблица 6

#### Расчет капитальных вложений в строительство

Затраты	Объем строительства, м <sup>2</sup>	Стоимость 1 м <sup>2</sup> строительства, тыс. руб.	Общая стоимость строительства, тыс. руб.
1. Строительные работы. Затраты на строительство			
2. Санитарно-технические работы (30–40%)			
Всего капитальных затрат на строительство			

Таблица 7

#### Расчет количества и стоимости оборудования

Оборудование	Количество единиц	Цена за единицу, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
Природоохранное оборудование			

(перечисляются все виды основного природоохранного оборудования согласно спецификации)			
Итого			
Прочее неучтенное оборудование (10–15%)			
Итого (стоимость оборудования)			
Транспортно-заготовительные и монтажные расходы (20%)			
Инструмент, инвентарь (3%)			
Всего капитальных затрат на оборудование			

Таблица 8

**Сводная смета капитальных вложений на проектируемом объекте**

Капитальные затраты	Сумма, тыс. руб.
1. Стоимость основных объектов: а) здания и сооружения б) оборудование	
Итого	
2. Вспомогательно обслуживающие объекты (30–40%)	
Всего капитальных затрат	

Общая сумма капитальных затрат  $K$ , млн. руб., на строительство природоохранного объекта составляет

$$\hat{E} = C_{\text{подо}} + \hat{E}_{\text{иá}} + (C_{\text{подо}} + \hat{E}_{\text{иá}}) \cdot 0,35. \quad (26)$$

Необходимо иметь в виду, что основным источником финансирования капиталовложений в охрану окружающей среды должны быть собственные средства предприятия. Вместе с тем для реализации ПОМ могут привлекаться заемные средства (кредиты банков) и средства экологических фондов. В тексте пояснительной записки необходимо указать источник финансирования ПОМ.

**2.14. Расчет годовых эксплуатационных затрат на содержание и обслуживание основных фондов природоохранного назначения**

Сумма текущих эксплуатационных затрат на годовой объем работ  $Z$ , тыс. руб., вычисляется по следующей формуле:

$$C_s = C_{\text{зн}} + C_{\text{с.и}} + A + C_{\text{э}} + C_{\text{т.у}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.п}}, \quad (27)$$

где  $Z_c$  – затраты на сырье и материалы, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{з.п}}$  – затраты на заработную плату, тыс. руб.;  
 $A$  – амортизационные отчисления, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{э}}$  – затраты на технологическую энергию, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{т.у}}$  – затраты на технический уход за оборудованием, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{т.р}}$  – затраты на текущий ремонт оборудования, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{с.п}}$  – затраты на содержание рабочей площади, тыс. руб..

### **Расчет затрат на сырье и материалы**

Затраты на каждый вид сырья и материалов  $Z_i$ , тыс. руб., определяются по формуле

$$C_i = \ddot{O}_i \cdot \ddot{I} \cdot \dot{I}_i, \quad (28)$$

где  $C_i$  – оптово-отпускная цена единицы сырья или материала, руб.;

$\ddot{I}$  – годовая производительность оборудования по объему очистки, тыс. м<sup>3</sup>;

$\dot{I}_i$  – норма расхода сырья или материала на единицу объема очистки, кг (т и т. п.).

Расчеты должны быть представлены в виде табл. 9.

Таблица 9

### **Расчет затрат на сырье и материалы**

Сырье и материалы	Единицы измерения	Цена за единицу, руб.	Потребность на программу	Затраты на сырье и материалы, тыс. руб.
1. Сырье и материалы				
1.1. Активированный уголь				
1.2. Ионообменная смола				
Всего				

Затраты на всю потребность сырья и материалов  $Z_c$ , тыс. руб., увеличиваются на величину затрат на доставку (10%):

$$C_{\text{сп}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{ст}} \cdot 1,1, \quad (29)$$

где  $i$  – вид сырья;

$n$  – количество видов сырья.

### **Расчет заработной платы**

Для расчета заработной платы необходимо, прежде всего, рассчитать эффективный (полезный) фонд рабочего времени одного рабочего в плановом периоде. Баланс рабочего времени составляется по данным предприятия (табл. 10).

Расчет численности рабочих производится по профессиям и разрядам рабочих.

Явочная численность  $Ч_{\text{яв}}$ , чел., рабочих в химической промышленности определяется на основании норм обслуживания и норм выработки:

$$\times_{\text{яв}} = \frac{N_{\text{д.и}}}{N_{\text{и.а.н.е}}} \cdot \hat{E}_{\text{н}} , \quad (30)$$

где  $N_{\text{р.м}}$  – количество всех рабочих мест;

$N_{\text{обсл}}$  – количество рабочих мест, обслуживаемых одним рабочим (норма обслуживания);

$K_{\text{см}}$  – количество смен в сутки (для непрерывного производства  $K_{\text{см}} = 3$ ).

Таблица 10

**Баланс рабочего времени одного рабочего**

Показатель	По отчету за 200__г.	По проекту
1	2	3
1. Календарный фонд времени, дней	365	365
2. Количество нерабочих дней, всего	107	
В том числе:		
праздничных	9	
выходных	98	
Окончание табл. 10		
1	2	3
3. Количество календарных рабочих дней (явочный	258	

номинальный фонд рабочего времени (стр. 1 – стр. 2))		
4. Неявки на работу, всего, дней	35	
В том числе:		
очередной отпуск	24	
дополнительный отпуск	3,6	
по болезни	2	
неявки с разрешения администрации	2	
другие неявки, разрешенные законом	2,4	
прогулы (по отчету прошлого года)	1	
ежедневные простои (по отчету)	–	
5. Количество рабочих дней в году (стр. 3 – стр. 4)	223	
6. Номинальная продолжительность рабочего дня, ч	8,0	
7. Внутрисменные потери, ч	0,15	
8. Средняя продолжительность рабочего дня, ч	7,85	
9. Полезный фонд рабочего времени, ч	1750,5	
10. Процент дополнительной заработной платы	13,7	

По нормам выработки списочная численность  $Ч_{сп}$ , чел., рассчитывается по формуле

$$x_{\text{сп}} = \frac{Q}{N_{\text{выр}} \cdot F_y}, \quad (31)$$

где  $Q$  – объем работ на плановый период в натуральном выражении;

$N_{\text{выр}}$  – норма выработки одним рабочим в единицу времени;

$F_y$  – годовой эффективный фонд времени одного рабочего, ч.

При расчете обычно получаются дробные числа, которые необходимо округлить.

Расчет заработной платы рекомендуется выполнять в табличном виде (табл. 11–13). При этом необходимо учесть, что в природоохранной деятельности применяется в основном повременно-премиальная система оплаты труда. Тарифный разряд по каждой профессии определяется по действующим тарифно-квалификационным справочникам. Тарифный фонд заработной платы находится путем произведения дневной тарифной ставки на необходимое количество человеко-дней. Потом рассчитывается часовой и годовой фонд заработной платы.

Часовой фонд заработной платы, или основная заработная плата, включает тарифный фонд и премии, которые определяются на

основе действующих премиальных положений предприятия и могут быть приняты в дипломном проекте в размере 25–40% от тарифного фонда заработной платы.

Годовой фонд заработной платы включает основную и дополнительную заработную плату.

К *основной* относится тарифный фонд заработной платы, премии по действующим премиальным положениям и доплаты за вредность и работу в вечернее и ночное время, за обучение учеников, бригадирство.

К *дополнительной* относится оплата очередных и дополнительных отпусков, оплата неотработанных дней в связи с выполнением государственных обязанностей и др.

Количество руководящих работников или специалистов по охране окружающей среды, как правило, определяется на основании ежегодно утверждаемого руководителем предприятия штатного расписания. Годовой фонд заработной платы устанавливается путем произведения количества работников по штатному расписанию на их месячный оклад и на 12 месяцев.

Таблица 11

**Расчет количества рабочих и тарифного фонда оплаты труда**

Профессия	Количество штатных мест в смену	Сменность работы	Явочная численность рабочих в сутки	Количество дней работы оборудования	Необходимо чел.-дней	Расчет тарифного фонда заработной платы			
						разряд	условия труда	дневная тарифная ставка, руб.	фонд заработной платы, тыс. руб.
1. Основные рабочие									
2. Вспомогательные рабочие									
2.1. По обслуживанию оборудования									
2.2. По текущему ремонту оборудования									
Всего									

Таблица 12



### Расчет годового фонда заработной платы рабочих

Профессия	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.	Доплаты к тарифному фонду		Часовой фонд заработной платы, тыс. руб.	Дополнительная заработная плата		Годовой фонд заработной платы, тыс. руб.
		%	тыс. руб.		%	тыс. руб.	
1. Основные рабочие							
2. Вспомогательные рабочие							
Всего							

Таблица 13

### Расчет штата и фонда заработной платы инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала

Должность	Количество штатных единиц	Годовой фонд оплаты труда, тыс. руб.				
		должностной оклад в месяц	премия	доплаты к основной зарплате	дополнительная заработная плата	Всего

### *Расчет амортизационных отчислений*

Для установления общей годовой суммы амортизации основных фондов, необходимых для реализации ПОМ, следует по всем их видам начислить амортизацию.

Годовая сумма определяется на основе типовых «Единых норм амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов» (см. прил. 2).

Годовая сумма амортизации  $A_{ai}$ , тыс. руб., рассчитывается по следующей формуле:

$$\dot{A}_{ai} = \frac{\ddot{I} \ddot{N}_i \cdot \dot{I}_{ai}}{100}, \quad (32)$$

где  $\dot{P}C_i$  – первоначальная стоимость основных фондов  $i$ -го вида, тыс. руб.;

$\ddot{N}_i$  – годовая норма амортизации основных фондов  $i$ -го вида, %.

Все расчеты амортизации сводятся в табл. 14.

**Расчет амортизационных отчислений**

Виды основных фондов	Первоначальная стоимость, млн. руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, млн. руб.
1. Здания и сооружения			
2. Оборудование			
2.1. Электрокоагулятор			
2.2. Центрифуга			
3. Инструмент			
4. Транспортные средства			
5. Другие фонды			
Всего			

***Расчет затрат на текущий ремонт***

Затраты на текущий ремонт оборудования составляют 2–4% от его стоимости.

***Расчет затрат на технологическую энергию***

В затраты на технологическую энергию включают стоимость используемой электрической и тепловой энергии. Результаты расчетов представляются в табл. 15.

**Расчет стоимости электрической и тепловой энергии**

Вид энергии	Потребность на всю программу	Цена единицы энергии, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
Электроэнергия, кВт · ч.			
Пар, Гкал			

***Расчет затрат на технический уход за оборудованием***

Затраты на технический уход за оборудованием  $Z_{т.у}$ , тыс. руб., могут быть приняты в размере 2–4% от его стоимости.

***Расчет затрат на содержание производственной площади, занятой природоохранным оборудованием***

В затраты на содержание производственной площади  $Z_{пл}$ , тыс. руб., входит сумма амортизационных отчислений:

$$C_{\text{ст.э}} = \frac{I_{\text{а}} \cdot S \cdot \ddot{O}_{\text{т.э}}}{100}, \quad (33)$$

где  $N_{\text{а}}$  – норма амортизационных отчислений, %;

$S$  – производственная площадь, занимаемая природоохранным оборудованием, м<sup>2</sup>;

$C_{\text{пл.}}$  – стоимость 1 м<sup>2</sup> производственной площади, принимаемой по фактическим данным, тыс. руб.

### **3. РАСЧЕТ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРИРОДООХРАННОГО МЕРОПРИЯТИЯ**

Оценка эффективности реализованного мероприятия осуществляется на основании расчетов капитальных вложений, эксплуатационных затрат, предотвращенного ущерба, экологических платежей и т. п., выполненных в соответствии с формулами 1–33.

Пример расчета ЧДД,  $E_{\text{вн}}$ ,  $I_{\text{п}}$ ,  $T_{\text{п}}$  и  $T_{\text{д}}$  приведен в приложении 3 к настоящему указанию.

В заключении раздела в результате сопоставления основных эколого-экономических показателей делается вывод о целесообразности внедрения разработанной темы дипломного проекта в производство.

Сводная таблица эколого-экономических показателей проектируемого ПОМ приведена в приложении 4.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ПЕРЕЧЕНЬ СОБИРАЕМЫХ НА ПРЕДПРИЯТИИ МАТЕРИАЛОВ

1. Объем выпуска продукции в натуральном и денежном выражении.
2. Оптовые цены на продукцию.
3. Стоимость основных природоохранных фондов по их видам.
4. Характеристика существующего процесса очистки выбросов (сбросов) загрязняющих веществ и применяемого оборудования с указанием его стоимости.
5. Режим работы предприятия (эффективный фонд рабочего времени оборудования в днях).
6. Нормы расхода и стоимость сырья, материалов, топлива и энергии, используемых в производственной и природоохранной деятельности.
7. Численность персонала, занятого в сфере природоохранной деятельности предприятия.
8. Тарифные ставки рабочих, занятых в производственной и природоохранной сфере.
9. Средние нормы амортизационных отчислений.
10. Размеры платежей за сброс сточных вод в канализацию.
11. Основные технико-экономические показатели (применительно к перечню показателей, приведенных в приложении 4).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ЕДИНЫЕ НОРМЫ АМОРТИЗАЦИОННЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ НА ПОЛНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ (% К БАЛАНСОВОЙ СТОИМОСТИ)

Таблица

#### Нормы амортизационных отчислений

Название основных фондов	Норма амортизации
Здания	2,5
Сооружения	2,8
Передаточные устройства	4,0
Силовые машины и оборудование	6,0
Рабочие машины и оборудование	10,0
Вычислительная техника	10,0
Транспортные средства	10,0

Другие основные фонды	12,0
-----------------------	------

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### ПРИМЕР РАСЧЕТА

На предприятии планируется внедрение ПОМ, требующее капитальных вложений в размере 190,57 млн. руб. Расчетная годовая экономия ресурсов, получаемая от внедрения мероприятия, составляет 40,38 млн. руб. Расчетный период, в течение которого осуществляются инвестиции и эксплуатация оборудования, а также извлекается доход от реализации мероприятия, длится 10 лет. Расчет капитальных вложений и годовой экономии выполняется в соответствии с методическими указаниями.

Простой срок окупаемости определяется по формуле (6):

$$\dot{O}_i = \frac{190,57}{40,38} = 4,7 \text{ года},$$

что соответствует принимаемой величине показателя.

Для принятия решения о внедрении разработанного ПОМ рассчитываются ЧДД,  $E_{\text{вн}}$  и  $I_{\text{п}}$ . Метод, учитывающий стоимость денег с учетом доходов будущего периода, называется дисконтированием, что означает приведение «будущей стоимости» денег к «настоящей стоимости» при помощи годового процента, называемого ставкой дисконтирования

$$НС = БС \cdot (1 + E)^{-T},$$

где НС – настоящая стоимость, млн. руб.;

БС – будущая стоимость, млн. руб.;

$E$  – ставка дисконтирования;

$T$  – период, в течение которого осуществляются инвестиции и эксплуатация оборудования, а также извлекается доход от реализации мероприятия, лет.

Рассчитывается «настоящая стоимость» денег для первого года:

$$НС_1 = 40,38 \cdot (1 + 0,1)^{-1} = 36,705 \text{ млн. руб.},$$

для второго года

$$НС_2 = 40,38 \cdot (1 + 0,1)^{-2} = 33,369 \text{ млн. руб. и т. д.}$$

Вычисляется чистый дисконтированный доход при нормативной ставке дисконтирования  $E_1 = 0,1$  и при ставке дисконтирования  $E_2 = 0,12$  с использованием значений из табл. П.3.1.

Таблица П.3.1

**Значения коэффициента  $(1 + E)^{-t}$  при различных ставках дисконтирования**

Год	Ставка дисконтирования								
	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%
1	0,909	0,893	0,877	0,870	0,862	0,847	0,833	0,806	0,781
2	0,826	0,797	0,769	0,756	0,743	0,718	0,694	0,650	0,610
3	0,751	0,712	0,675	0,658	0,641	0,609	0,579	0,524	0,477
4	0,683	0,636	0,592	0,572	0,552	0,516	0,482	0,423	0,373
5	0,621	0,567	0,519	0,497	0,476	0,437	0,402	0,341	0,291
6	0,564	0,507	0,456	0,432	0,410	0,370	0,335	0,275	0,227
7	0,513	0,452	0,400	0,376	0,354	0,314	0,279	0,222	0,178
8	0,467	0,404	0,351	0,327	0,305	0,266	0,233	0,179	0,139
9	0,424	0,361	0,308	0,284	0,263	0,225	0,194	0,144	0,108
10	0,386	0,322	0,270	0,247	0,227	0,191	0,162	0,116	0,085

Полученные данные сводятся в табл. П.3.2.

Таблица П.3.2

**Расчет чистого дисконтированного дохода, млн. руб.**

Год	Капитальные вложения	Экономия	Настоящая стоимость		ЧДД	
			$E_1 = 0,1$	$E_2 = 0,12$	$E_1 = 0,1$	$E_2 = 0,12$
0	190,57	–	–	–	–190,57	–190,57
1	–	40,38	36,7	36,0	–153,86	–154,52
2	–	40,38	33,4	32,2	–120,49	–122,33
3	–	40,38	30,3	28,8	–90,163	–93,60
4	–	40,38	25,6	25,6	–64,58	–68,04
5	–	40,38	25,1	22,9	–39,51	–45,12
6	–	40,38	22,8	20,4	–16,72	–24,67
7	–	40,38	20,7	18,2	3,99	–6,40
8	–	40,38	18,8	16,3	22,83	9,90
9	–	40,38	17,1	14,5	39,95	24,46
10	–	40,38	15,6	13,0	55,52	37,46
Итого	190,57	403,8	246,3	228,0	–	–

Внутренняя норма дохода определяется графическим методом. Его

суть показана на рис. П.3.1. По оси абсцисс отложены значения  $E$ , по оси ординат – ЧДД, рассчитанный при избранной величине  $E$ . Строится график при значениях чистого дисконтированного дохода в седьмом году ЧДД<sub>7</sub> = (+3,99) млн. руб. (точка А) при  $E_1 = 0,1$  и ЧДД<sub>7</sub> = (–6,40) млн. руб. (точка Б) при  $E_2 = 0,12$  (год, в котором чистый дисконтированный доход имеет положительное и отрицательное значения). Далее мы соединяем прямой точки А и Б, пересечение которой с осью абсцисс обозначает искомое значение  $E_{\text{вн}}$ . Таким образом, внутренняя норма доходности определяется в точке, соответствующей нулевому значению дисконтированного дохода, и равна 0,107 (см. табл. П.3.2 и рис. П.3.1).

Для расчета индекса прибыльности используется итоговое значение графы «Настоящая стоимость» и значение капитальных вложений из табл. П.3. 2:

$$\dot{E}_i = \frac{246,30}{190,57} = 1,29$$

Таким образом, полученные в результате расчета значения чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы доходности и индекса прибыльности подтверждают эффективность использования средств, направляемых на внедрение предложенного ПОМ.

Расчет указанных показателей и построение графиков удобно выполнять при помощи компьютера с применением приложения Microsoft Excel и встроенного мастера диаграмм. При расчете чистого дисконтированного дохода и внутренней нормы доходности можно использовать финансовые функции НПЗ и ВНДОХ рабочего листа Microsoft Excel соответственно.

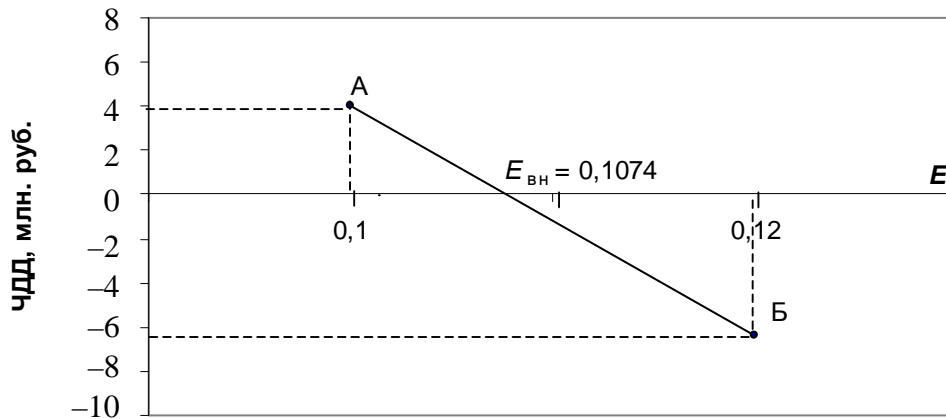


Рис. П.3.1. Графический метод расчета внутренней нормы дохода

Динамический срок окупаемости на практике определяется графическим методом (рис. П.3.2). На горизонтальной оси  $x$  откладываются равные промежутки времени, соответствующие годам расчетного периода  $T$ , а на вертикальной оси  $y$  – величины чистого дисконтированного дохода (ЧДД) в соответствующем году. Строится график на основании данных, приведенных в табл. П.3.2. Точка пересечения кривой с осью  $x$  определяет динамический срок окупаемости, равный 6,9 лет, что меньше устанавливаемой величины показателя – 8 лет.

Таким образом, возврат заемных средств (кредитов банка) возможен по истечении 7 лет после начала инвестирования и внедрения ПОМ.

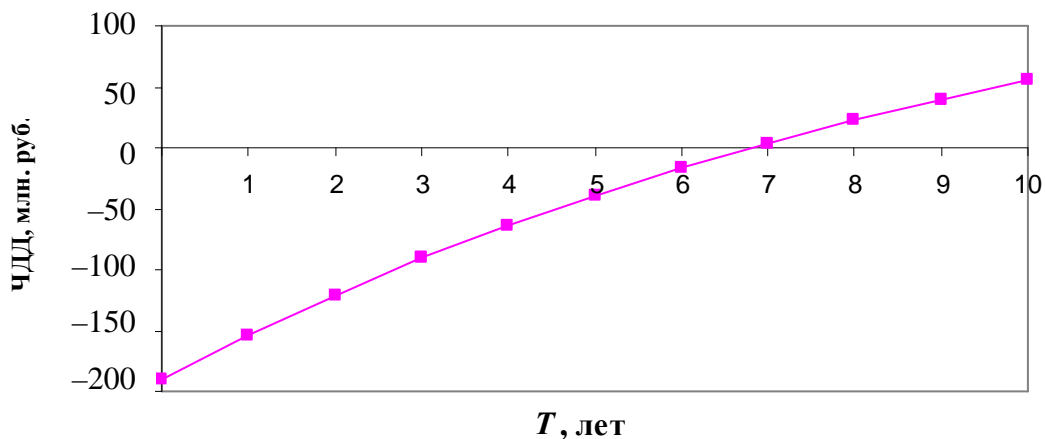


Рис. П.3.2. Графический метод расчета динамического срока окупаемости



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Таблица

**Основные эколого-экономические показатели проекта  
до и после внедрения природоохранного мероприятия**

Показатель	До внедрения ПОМ	После внедрения ПОМ
1. Объем сбросов (выбросов) СВ (ЗВ), тыс. м <sup>3</sup> /г.		
2. Уловлено ЗВ, т/г.		
3. Капитальные вложения, тыс. руб.		
Окончание табл.		
4. Текущие расходы, тыс. руб./г.		
5. Экологические платежи, тыс. руб./г.		
6. Чистый дисконтированный доход, млн. руб.		
7. Внутренняя норма доходности		
8. Индекс прибыльности		
9. Срок окупаемости, лет		
9.1. простой		
9.2. динамический		

## ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: метод. указания к дипломному проектированию для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / Сост. В. Н. Марцунь, Т. А. Жарская – Минск: БГТУ, 2005.

2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986.

3. Постановление Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь 6 июня 2006 г. № 66 «О внесении изменений и дополнений в инструкцию о порядке исчисления и уплаты налога за использование природных ресурсов (экологического налога)». Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 4 июля 2006 г. № 8/14652.

4. Менеджмент і арганізацыя прырода-карыстання: метады ўказанні да курсавой работы для студэнтаў спецыяльнасцей 1-57 01 01 «Ахова навакольнага асяроддзя і рацыянальнае выкарыстанне прыродных рэсурсаў», 1-25 01 07 «Эканоміка і кіраванне на прадпрыемстве» спецыялізацыі 1-25 01 07 22 «Эканоміка прыродакарыстання» /Склад. У. П. Баранчык – Мінск: БДТУ, 2005.

5. Ример, М.И. Экономическая оценка инвестиций / М. И. Ример, А. Д. Косатов, Н. Н. Матиенко; под общ. ред. М. И. Римера. – СПб.: Питер, 2005.

6. . Ковалев, В. В. Методы оценки инвестиционных проектов. – Минск: Финансы и статистика, 1998.

7. Положение о порядке начисления амортизации (износа) на полное восстановление по основным фондам в народном хозяйстве. Нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов. – Минск: ООО «Информпрос», 1998.

8. Инструкция по определению эффективности средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий. – Минск: Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, 2003.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Исходные данные для расчета показателей эколого-экономической эффективности природоохранного мероприятия	5
2. Общие методические положения определения эколого-экономической эффективности природоохранного мероприятия	6
2.1. Расчет общей экономической эффективности капитальных вложений в природоохранное мероприятие.....	7
2.2. Расчет простого срока окупаемости.....	8
2.3. Расчет чистого дисконтированного дохода.....	9
2.4. Расчет внутренней нормы доходности.....	9
2.5. Расчет индекса прибыльности.....	10
2.6. Расчет динамического срока окупаемости.....	10
2.7. Расчет коэффициента очистки.....	11
2.8. Расчет экономичности очистки.....	11
2.9. Расчет снижения удельного выделения вредных веществ на единицу конечной продукции.....	11
2.10. Оценка снижения воздействия объекта на атмосферный воздух.....	12
2.11. Расчет платежей за загрязнение природной среды.....	14
2.12. Расчет прироста дохода в результате внедрения природоохранного мероприятия.....	16
2.13. Расчет капитальных вложений в строительство основных фондов природоохранного назначения.....	16
2.14. Расчет годовых эксплуатационных затрат на содержание и обслуживание основных фондов природоохранного назначения.....	19
....	
3. Расчет эколого-экономических показателей проектируемого природоохранного мероприятия.....	25
Приложение 1.....	26
Приложение 2.....	26
Приложение 3.....	27

Приложение 4.....	30
Литература.....	32

## **МЕНЕДЖМЕНТ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Составитель **Баранчик** Владимир Павлович

Редактор Е. С. Ватеичкина

Подписано в печать 2007. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 2,0.  
Тираж 100 экз. Заказ .

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220050. Минск, Свердлова, 13.

ЛП № 02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».

220050. Минск, Свердлова, 13а.

ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.