

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Одобрено кафедрой  
«Экономика, финансы и  
управление на транспорте»

Утверждено  
Деканом факультета  
«Экономический»

**ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

Задание на курсовую работу с методическими указаниями

для студентов IV курса

Составитель: ассистент Танифа Д.С.

Российский государственный открытый технический университет путей  
сообщения Министерства транспорта Российской Федерации, 2014 г.

Москва-2014

## **Цель и содержание курсового проекта**

Целью курсового проекта является получение студентами навыков управления инновационными процессами, в частности по оценке внедрения инновационных технологий в производственные процессы предприятия.

Проблема повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта связана с необходимостью выявления наиболее существенных факторов, характеризующих его технико-экономическое состояние и возможности повышения качества транспортной продукции путем внедрения инноваций во все сферы деятельности.

### **Задача**

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МОЙКИ КОЛЕСНЫХ ПАР**

Используя методику оценки эффективности инновационных проектов, требуется произвести оценку эффективности внедрения автоматизированного комплекса для мойки колесных пар.

### **Общие положения**

Автоматизированный комплекс для мойки колесных пар разработан в ООО «Иртранс». Начиная с 2014 г. на дороги поставлено более 30 таких комплексов. Конструкция оборудования постоянно совершенствуется.

В комплекс входят:

- камера мойки колесных пар;
- устройства подачи колесной пары (на входе и выходе камеры);
- гидросистема высокого давления;
- система подготовки моющего раствора (бак со встроенным змеевиком для подачи пара, насос высокого давления с насосом подпора);
- система регенерации моющего раствора;
- система автоматического управления;

– комплект ЗИП в соответствии с паспортами на поставляемое оборудование.

Автоматизированный комплекс для мойки колесных пар предназначен для мойки колесных пар грузовых вагонов типа РУ\_950 моющим раствором с температурой до 90 °С и давлением до 17 кгс/см<sup>2</sup> (1,7 МПа) с одновременной механической очисткой оси и дисков вращающимися щетками на ремонтных предприятиях (вагонных депо, вагоноколесных мастерских).

Конструкция комплекса позволяет применять кроме традиционных моющих растворов современные безотходные самоочищающиеся многофункциональные отмыватели со снижением температуры моющего раствора с 90 до 40 °С.

При изготовлении, монтаже, наладке и эксплуатации оборудования соблюдаются требования Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов № ПОТ РО-32.ЦВ-400-96.

По требованиям техники безопасности оборудование соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.062-81, ГОСТ 20.39.108-85. ГОСТ 27487-87.

Уровни звукового давления не превышают допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.003-83.

Величины общей технологической вибрации на постоянных рабочих местах не превышают гигиенических норм, установленных ГОСТ 12.1.012-90.

Внедрение автоматизированного комплекса для мойки колесных пар обеспечивает по сравнению с использованием базовой технологии (состояние без проекта) следующие преимущества:

1. оборудование комплекса позволяет использовать в процессе мойки современные технические моющие средства (отмыватели), позволяющие снизить температуру моющего раствора с 90 до 40<sup>0</sup>С, и тем самым резко сократить потребление теплоносителей;

2. комплекс может работать автономно.

3. предлагаемая установка для мойки колесных пар используется в технологическом процессе ремонта грузовых вагонов. Если рассматривать технологический процесс ремонта вагонов в некотором вагонном депо, то новая установка внесла следующие изменения:

- сократилась численность задействованного в течение смены персонала за счет применения комплексной автоматизации оборудования и введения в конструкцию комплекса автоматизированных приводных металлических щеток, позволяющих производить зачистку поверхности колесной пары (оси и дисков колесных пар) одновременно с проведением процесса мойки

- сократилась продолжительность цикла мойки колесной пары за счет совмещения процесса мойки и зачистки и применения сквозной автоматизации всего технологического цикла, что повышает производственную мощность участка вагонного депо мастерских;

Основные технико-экономические показатели для оценки эффективности внедрения автоматизированного комплекса для мойки колесных пар представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Технико-экономические показатели автоматизированного комплекса для мойки колесных пар

Показатель	Вариант (предпоследняя цифра шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Годовая программа мойки колесных пар	15600	15900	16100	15500	15400	16000	15800	15400	15700	15600
Трудоемкость выполнения операции до внедрения оборудования, чел-ч	15	16	17	18	15	14	16	19	18	17
Трудоемкость выполнения операции после внедрения оборудования, чел-ч	2	3	4	5	2	1,5	3	6	5	4
Часовая тарифная ставка сдельщика, соответствующая разрядности работ, руб/час	54,48	55,43	56,2	55,68	54,76	54,31	55,36	54,48	55,43	55,36
Коэффициент, учитывающий заработную плату сдельщиков	1,75	1,7	1,65	1,7	1,75	1,8	1,7	1,75	1,8	1,65
Ставка единого социального налога, %	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4
Ежегодная индексация заработной платы, %	12	13	10	11	9	10	11	12	13	11
Стоимость 1кВт-ч, руб	1,35	1,3	1,4	1,3	1,35	1,2	1,6	1,35	1,5	1,4
Расход электроэнергии на обмывку одной колесной пары до внедрения оборудования, кВт-ч	6	6,5	7	5,5	6	7,5	5,5	6,5	7	6
Расход электроэнергии на обмывку одной колесной пары после внедрения оборудования, кВт-ч	3,8	3,5	3,3	4,1	3,9	3,7	3,8	3,3	3,4	3,2
Ежегодный рост цен на материалы, %	6	7	8	5	6	7	8	4	5	6
Стоимость 1 куб. м водопроводной воды, руб.	9,56	10	10,5	9,5	9,8	10,1	9,45	10,5	10,4	10,3
Стоимость 1 куб. м технологической воды, руб.	0,95	1	1,4	1,7	1,3	1,8	0,9	1,5	1,6	1,2
Количество осуществляемых ТО в течении года до внедрения оборудования	12	11	10	12	10	11	12	11	11	12
Количество осуществляемых ТО в течении года после внедрения оборудования	2	3	4	2	2	3	4	2	2	2
Размер инвестиционных вложений, тыс. руб.	2832	2954	2796	2678	2847	2963	2735	2847	2659	2642
Годовой темп инфляции, %	10	11	12	10	9	8	10	11	12	12
Рисковая поправка, %	3	4	5	3	2	4	5	2	3	4
Минимальная норма прибыли, %	5	6	6	7	7	5	8	5	7	6

## Исходные данные

Инвестиции, необходимые для покупки автоматизированного комплекса для мойки колесных пар представлены в табл. 1. Финансирование осуществляется из отраслевых источников. Кредиты не предусматриваются.

Покупка автоматизированного комплекта для мойки колесных пар осуществляется в 2014 г. Функционировать комплекс начнет с 2015 г. горизонт расчета эффективности инновационного проекта- 15 лет.

### I. Эксплуатационные расходы

Экономия годовых эксплуатационных расходов по сравниваемым вариантам рассчитывают по следующим элементам:

- экономия трудозатрат;
- экономия затрат на оплату социальных платежей (единого социального налога, взноса по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и производственного травматизма);
- экономия затрат на потребляемую электроэнергию;
- экономия затрат на оплату потребляемой в производственном цикле воды;
- экономия затрат на текущее содержание и обслуживание используемого оборудования.

Величина экономии годовых эксплуатационных расходов рассчитывается по формуле:

$$\Delta \mathcal{E}_Г = \Delta \mathcal{E}_{з.пл} + \Delta \mathcal{E}_{ТЭР} + \Delta \mathcal{E}_{mat} + \Delta \mathcal{E}_{ТО}$$

где  $\Delta \mathcal{E}_{з.пл}$  – экономия годовых затрат на оплату труда задействованного персонала, тыс. руб.;

$\Delta \mathcal{E}_{ТЭР}$  – экономия годовых затрат на оплату электроэнергии, тыс. руб.;

$\Delta \mathcal{E}_{mat}$  – экономия годовых затрат на оплату холодной воды, тыс. руб.;

$\Delta \mathcal{E}_{TO}$  – экономия годовых затрат на техническое обслуживание автоматизированного комплекса мойки колесных пар, тыс. руб.

## **1. Экономия заработной платы и отчислений на социальные нужды**

Экономия по заработной плате с учетом отчислений на социальные нужды и коэффициента, учитывающего дополнительную заработную плату для сдельщиков, рассчитывается по формуле:

$$\Delta \mathcal{E}_{zn} = \mathcal{E}_{zn}^{\delta} - \mathcal{E}_{zn}^{нов}$$

$$\mathcal{E}_{zn}^{\delta} = P_H \cdot K_{ДЗ} \cdot K_{ЕСН} \cdot T_B / 60 \cdot C_B,$$

$$\mathcal{E}_{zn}^H = P_H \cdot K_{ДЗ} \cdot K_{ЕСН} \cdot T_H / 60 \cdot C_H$$

где  $P_H$  - годовая программа мойки колесных пар (планируемая) после внедрения разработки;

$K_{ДЗ}, K_{ЕСН}$  - коэффициенты, учитывающие, соответственно, дополнительную заработную плату сдельщиков и начисление ЕСН;

$T_B, T_H$  - трудоемкость выполнения операции до и после внедрения оборудования, чел.-ч;

$C_B, C_H$  - часовая тарифная ставка сдельщика, соответствующая разрядности работ по сравниваемым вариантам, руб.;

60 – число минут в одном часе;

Для расчета экономии годовых эксплуатационных расходов от сокращения затрат на оплату труда необходимо учитывать ежегодную индексацию заработной платы.

## **2. Экономия эксплуатационных расходов от сокращения расхода электроэнергии**

Расчет экономии годовых эксплуатационных расходов предприятия от сокращения расхода электроэнергии:

$$\Delta \mathcal{E}_{TЭР} = \mathcal{E}_{TЭР(баз)} - \mathcal{E}_{TЭР(нов)}$$

$$\mathcal{E}_{TЭР(баз)} = P_H * C_{э} * \mathcal{E}_б$$

$$\mathcal{E}_{TЭР(нов)} = P_H * C_{э} * \mathcal{E}_н$$

где  $P_H$  - годовая программа мойки колесных пар (планируемая) после внедрения разработки, пар;

$C_{э}$  – стоимость одного кВт\*ч, потребляемой электроэнергии, руб.;

$\mathcal{E}_б$  ( $\mathcal{E}_н$ ) – расходы электроэнергии на обмывку одной колесной пары при использовании базовой (предлагаемой) технологии, кВт\*ч;

Для расчета экономии годовых эксплуатационных расходов предприятия от сокращения расхода электроэнергии необходимо учитывать ежегодный рост цен на материалы.

### 3. Экономия эксплуатационных расходов от сокращения водопотребления

При базовой технологии использовалась водопроводная вода, в новой технологии используется техническая вода, т.к. конструкция комплекса позволяет применять кроме традиционных моющих растворов современные безотходные самоочищающиеся многофункциональные отмыватели со снижением температуры моющего раствора с 90 до 40 °С и имеется «система регенерации моющего раствора».

$$\Delta \mathcal{E}_{mat} = \mathcal{E}_{mat(баз)} - \mathcal{E}_{mat(нов)}$$

$$\mathcal{E}_{mat(баз)} = P_H * C_{в} * B_б$$

$$\mathcal{E}_{mat(нов)} = P_H * C_{тв} * B_н$$

где  $P_H$  - годовая программа мойки колесных пар (планируемая) после внедрения разработки;

$C_{в}$  – стоимость одного м<sup>3</sup> потребляемой водопроводной воды, руб.;

$C_{тв}$  – стоимость одного м<sup>3</sup> потребляемой технической воды, руб.;



$B_{\text{б}}(B_{\text{н}})$  – расходы воды на обмывку одной колесной пары при использовании базовой (предлагаемой) технологии, м<sup>3</sup>;

$$B_{\text{б}} = 6,19 \text{ м}^3; B_{\text{н}} = 4,16 \text{ м}^3$$

Экономия годовых эксплуатационных расходов предприятия от сокращения потребления воды на мойку колесных пар рассчитывается с учетом ежегодного роста цен на материалы.

#### **4. Экономия эксплуатационных расходов от сокращения количества технического обслуживания**

Расчет экономии годовых эксплуатационных расходов предприятия от сокращения количества технического обслуживания (ТО) используемого оборудования:

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{ТО}} = C_{\text{баз}} - C_{\text{нов}}$$

$$C_{(\text{баз})} = K_{\text{ДЗ}} * K_{\text{ЕСН}} * N_{\text{б}} * 12 * C_{\text{б}}$$

$$C_{(\text{нов})} = K_{\text{ДЗ}} * K_{\text{ЕСН}} * N_{\text{н}} * 12 * C_{\text{н}}$$

где  $K_{\text{ДЗ}}, K_{\text{ЕСН}}$  - коэффициент, учитывающий соответственно дополнительную заработную плату сдельщиков и начисление ЕСН;

$N_{\text{б}}(N_{\text{н}})$  – количество осуществляемых ТО в течение года при использовании базовой (предлагаемой) технологии;

12(12) – количество выполнения одного ТО при использовании базовой (предлагаемой) технологии, чел.\*ч;

$C_{\text{б}}, C_{\text{н}}$  - часовая тарифная ставка сдельщика, соответствующая разрядности работ по сравниваемым вариантам, руб.;

Экономии годовых эксплуатационных расходов предприятия от сокращения количества технического обслуживания (ТО) используемого оборудования рассчитывается с учетом ежегодной индексации заработной платы.

Годовая экономия в разрезе эффектообразующих факторов за первый год эксплуатации Автоматизированного комплекса для мойки колесных пар необходимо представить в таблице 2.

Таблица 2

Годовая экономия эксплуатационных расходов, тыс. руб

Эффектообразующий фактор	Показатель	Базовая технология	Инновационная технология	Экономия (гр.3-гр.4)
1	2	3	4	5
1. Экономия годовых затрат на оплату труда задействованного персонала	$\Delta \mathcal{E}_{з.пл}$			
2. Экономия годовых затрат на оплату электроэнергии	$\Delta \mathcal{E}_{тэп}$			
3. Экономия годовых затрат от сокращения водопотребления	$\Delta \mathcal{E}_{\text{ват}}$			
4. Экономия годовых затрат на ТО автоматизированного комплекса мойки колесных пар	$\Delta \mathcal{E}_{\text{то}}$			

Налог на имущество составит:

$$\Delta N_{\text{им}} = 2,2 * \Phi_{\text{ост}} / 100$$

где 2,2 – ставка налога на имущество, %;

$\Phi_{\text{ост}}$  – остаточная стоимость автоматизированного комплекса, руб.

$$\Phi_{\text{ост}} = \Phi_{\text{н}} - T * A$$

где  $A$  - амортизационные отчисления по инвестиционному, тыс. руб.;

$T$  - срок эксплуатации на момент расчета налога на имущество, лет;

$\Phi_{\text{н}}$  - первоначальная стоимость автоматизированного комплекса для мойки колесных пар, тыс. руб.

Расчет годовых амортизационных отчислений по инвестиционному проекту:

$$A = \frac{K_0}{T_{cl}}$$

где  $K$  - размер инвестиционных вложений, тыс. руб.;

$T_{cl}$  – срок полезного использования предлагаемого оборудования (10 лет).

Первоначальная стоимость автоматизированного комплекса для мойки колесных пар совпадает с объемом инвестиций.

Налог на прибыль, формирующийся за счет сокращения эксплуатационных расходов при использовании автоматизированного комплекса для мойки колесных пар можно рассчитать по формуле:

$$\Delta H_{np} = 20\% * (\Delta \mathcal{E}_r - \Delta H_{им})$$

где 20% - ставка налога на прибыль

## **II. Расчет показателей эффективности инноваций**

Для определения показателей эффективности внедрения автоматизированного комплекса для мойки колесных пар анализируются показатели инвестиционной и операционной (эксплуатационной) деятельности, которые заносятся в таблицу 3.

Методика расчета экономического эффекта содержит расчеты эффективности инноваций в соответствии с «Методикой расчета эффективности инноваций на железнодорожном транспорте», а также «Методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте (указание МПС России от 31.08.1998г. №В-1024у)» и «Методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов (утвержденными Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике №ВК 477 от 21.06.1999г.)».

Расчет показателей экономической эффективности внедрения  
автоматизированного комплекса для мойки колесных пар

№	Показатели	2009	2010	2011	2012	2013.....	2022	2023
1	T	0	1	2	3	4.....	13	14
2	Инвестиции		-	-	-	-	-	-
3	Результат эксплуатационной деятельности ( $R_t - Z_t$ )							
4	Экономия годовых затрат на оплату труда	-						
5	Экономия годовых затрат на оплату электроэнергии	-						
6	Экономия годовых затрат от сокращения водопотребления	-						
7	Экономия годовых затрат на ТО автоматизированного комплекса мойки колесных пар	-						
8	Увеличение налога на имущество							
9	Увеличение налога на прибыль	-						

Результат эксплуатационной деятельности от использования автоматизированного комплекса для мойки колесных пар на t-ом шаге расчета определяется из выражения:

$$R_t - Z_t = \Delta \mathcal{E}_t - \Delta H_{имт} - \Delta H_{нпт}, \text{ тыс. руб.}$$

где  $\Delta \mathcal{E}_t$  - экономия годовых эксплуатационных расходов на t-ом шаге расчета, обусловленная внедрением автоматизированного комплекса для мойки колесных пар, тыс. руб.;

$\Delta H_{имт}$  - увеличение налога на имущество рассматриваемого предприятия при внедрении автоматизированного комплекса мойки колесных пар, тыс. руб.;

$\Delta H_{\text{прт}}$  - увеличение налога на прибыль, формирующаяся в результате экономии эксплуатационных расходов при реализации рассматриваемого предложения, тыс. руб.

В качестве основных показателей, используемых для расчета эффективности инвестиционного проекта, принимаются:

1. чистый доход;
2. чистый дисконтированный доход;
3. внутренняя норма доходности;
4. индекс доходности;
5. срок окупаемости.

### 2.1. Чистый доход рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) - \sum_{t=0}^T K_t, \text{ тыс. руб.}$$

где  $(R_t - Z_t)$  – эффект от эксплуатационной деятельности, достигаемый на  $t$ -ом шаге расчета, тыс. руб.;

$K_t$  - инвестиционные расходы в  $t$ -ом году, руб.;

$T$  – горизонт расчета (равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта).

### 2.2. Чистый дисконтированный доход рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1 + E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E)^t}, \text{ тыс. руб.}$$

где  $E$  - норма дисконта.

Норма дисконта рассчитывается по формуле:

$$E = I + d + R$$

Если инвестиции  $K_t$  осуществляются за один год, то ЧДД будет равен:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t} - K_0, \text{ тыс. руб.}$$

Экономическая интерпретация критерия ЧДД следующая:

- если  $\text{ЧДД} \geq 0$ , то проект является эффективным;
- если  $\text{ЧДД} < 0$ , то проект является неэффективным.

**2.3. Внутренняя норма доходности** – это ставка дисконтирования, при которой происходит уравнение инвестиций и чистой прибыли. Внутренняя норма доходности рассчитывается по формуле:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1+E_{\text{ВНД}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E_{\text{ВНД}})^t},$$

**2.4. Индекс доходности** рассчитывается по формуле:

$$\text{ИД} = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}$$

**2.5. Срок окупаемости** рассчитывается по формуле:

$$\sum_{t=0}^{\text{Tok}} \frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t} = \sum_{t=0}^{\text{Tok}} \frac{K_t}{(1+E)^t}$$

Расчет срока окупаемости рекомендуется проводить графо-аналитическим методом. Расчет проводится в табличной форме (табл. 4).

Таблица для расчета срока окупаемости графо-аналитическим методом

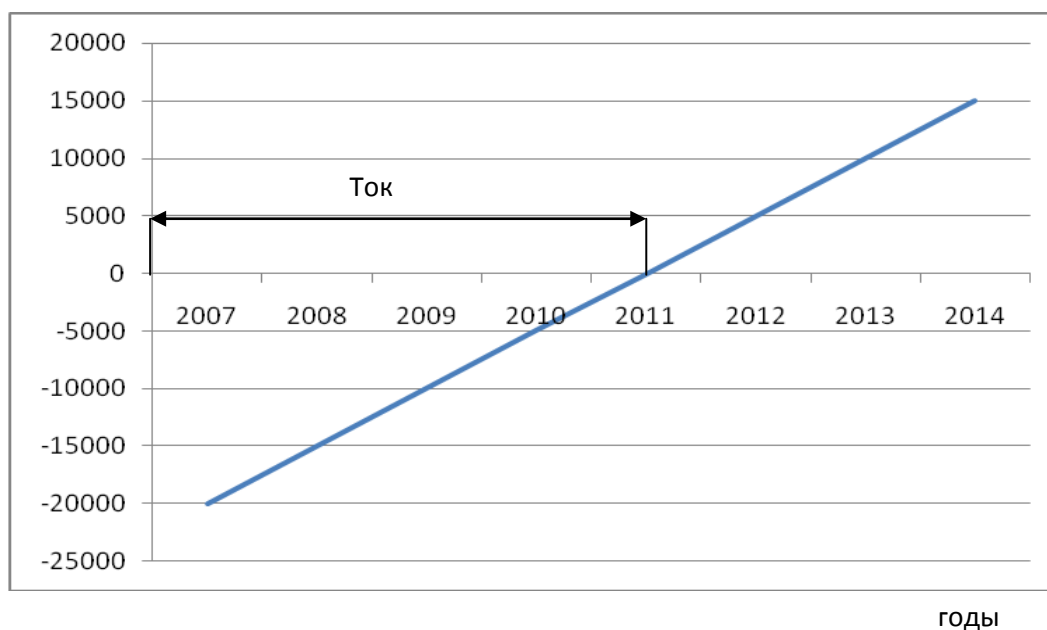
Годы	t	$K_t/(1+E)^t$	$(R_t-3_t)/(1+E)^t$	графа4- графа3	Сумма гр.5 нарастающим итогом
1	2	3	4	5	6
2009	0		-		
	1				
	....				
2023	14				

На основе полученных данных строится график

$$f(x) = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - 3_t}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t},$$

который оформляется в следующем виде

Тыс.руб.



Рассчитанные показатели экономической эффективности внедрения автоматизированного комплекса мойки колесных пар сводятся в таблицу 5 и делаются выводы о целесообразности принятия данного инновационного проекта.

Результаты расчета экономического эффекта внедрения  
автоматизированного комплекса мойки колесных пар

Показатели	Условные обозначения	Величина показателя по инновационной технологии
Срок окупаемости, год	$T_{ок}$	
Чистый доход, тыс.руб.	$ЧД$	
Чистый дисконтированный доход, тыс.руб.	$ЧДД$	
Внутренняя норма доходности, %	ВНД	
Индекс доходности, %	ИД	

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Инновационный менеджмент: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент», специальностям экономики и управления (080100)/ под ред. С.Д. Ильенковой.- 3-е изд. перераб. и доп.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.- 335 с.
2. Инновационный менеджмент: Учебник.- М.: ИНФРА-М, 2007. 295 с.
3. Афонин И.В. Инновационный менеджмент учеб. пособие/ И.В.Афонин.- М.: Гардарики, 2007.- 224 с.

### Дополнительная литература

4. Ендовицкий Д.А., Коменденко С.Н. Организация анализа и контроля инновационной деятельности хозяйствующего субъекта/Под ред. Л.Т. Гиляровской.- М.: Финансы и статистика, 2004.- 272 с.
5. Управление инновациями: В 3-х кН. Кн. 1 Основы организации инновационных процессов: Учеб. Пособие/ А.А. Харин, И.Л. Коленский; Под ред. Ю.В. Шленова. –М.: Высш. шк., 2003.- 252 с.



6. Управление инновациями: В 3-х кН. Кн. 2 Управление финансами в инновационных процессах: Учеб. Пособие/ А.А. Харин, И.Л. Коленский; Под ред. Ю.В. Шленова. –М.: Высш. шк., 2003.- 295 с.

7. Управление инновациями: В 3-х кН. Кн. 3 Базовые компоненты управления инновационными процессами: Учеб. Пособие/ А.А. Харин, И.Л. Коленский; Под ред. Ю.В. Шленова. –М.: Высш. шк., 2003.- 240 с.