

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

---

**Кафедра «Экономика и управление на транспорте»**

**В.А. ПОДСОРИН**  
**Е.Н. ОВСЯННИКОВА**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ**  
**ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Учебно-методическое пособие

Москва – 2017  
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

---

Кафедра «Экономика и управление на транспорте»

В.А. ПОДСОРИН  
Е.Н. ОВСЯННИКОВА

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Учебно-методическое пособие  
для обучающихся по направлениям  
«Экономика», «Торговое дело».

Москва – 2017

УДК 658.001.76  
П 44

Подсорин В.А., Овсянникова Е.Н. Оценка эффективности инновационного проекта: Учебно-методическое пособие. – М.: РУТ (МИИТ), 2017. –51 с.

В учебно-методическом пособии рассмотрены основные понятия инновационного менеджмента, различные подходы к классификации инноваций, приведены методические подходы к определению показателей эффективности инвестиционных проектов, рассмотрены основные показатели экономической эффективности, используемые при технико-экономическом обосновании инновационных проектов, выделены показатели общей и сравнительной эффективности, предложена оценка конкурентоспособности в сфере транспорта, рассмотрено формирование бизнес-модели инновационного проекта и предложены различные ситуации для обсуждения и работы в группах, приведены многовариантные условия к задачам по различным темам дисциплины, изложены основные требования к оформлению реферата и даны примерные темы рефератов.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлениям «Экономика» и «Торговое дело».

Рецензенты:

Профессор кафедры «Финансы и кредит» Российского университета транспорта (МИИТ), к.э.н., И.Н. Дедова.

© РУТ (МИИТ), 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА .....	4
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	9
2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.....	9
2.2 ПОКАЗАТЕЛИ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ..	13
2.3 ПОКАЗАТЕЛИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	16
РАЗДЕЛ 3. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	21
3.1 ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА .....	21
3.2 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ КАК КРИТЕРИЙ ВЫБОРА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА .....	23
РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КОМПАНИИ .....	31
4.1.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....	31
4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ .....	38
4.3.ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАГОНОВ .....	40
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ.....	48
ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: .....	49
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

**Инновации** – это система технических, технологических и организационных новшеств, доведенная до стадии практического использования и обеспечивающая коммерческую эффективность в условиях рыночной экономики.

Признаки инноваций: научная новизна, практическая реализуемость и коммерческая эффективность.

С целью обоснования приоритетов и оптимизации процесса управления инновациями, обоснованного вложения инвестиций в инновационные процессы используется классификатор инноваций, инновационных процессов и нововведений, в котором выделяют два уровня:

группировка по базовым признакам (степень новизны, инновационный потенциал и т.п.);  
группировка технологических понятий и нормализованных параметров по базовым признакам.

Инновации дифференцируются по степени новизны (абсолютная, относительная, условная, частная) и инновационному потенциалу (радикальный, комбинированный, модифицированный).

Нововведения типизируются по степени сложности инновационного продукта (простой, сложный, модифицированный и т.д.), сферам разработки (производственная, социальная, финансовая и т.п.), уровням иерархии управления общественным производством (федеральный, региональный, отраслевой, внутрифирменный).

Инновации различаются по областям применения и этапам:

*Технические* – появляются обычно в производстве продуктов с новыми или улучшенными свойствами;

*Технологические* – возникают при применении улучшенных, более совершенных способов изготовления продукции;

*Организационно-управленческие* – связаны прежде всего с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения;

*Информационные* – решают задачи организации рациональных информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности, повышения достоверности и оперативности получения информации;

*Социальные* – направлены на улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения, образования, культуры.

**Инновационный процесс** – это процесс преобразования научного знания в инновацию, который можно представить как последовательную цепь событий, в ходе которых инновация

трансформируется от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется при практическом использовании.

**Инновационный процесс** начинается с *фундаментальных исследований (ФИ)*, направленных на получение новых научных знаний и выявление наиболее существенных закономерностей. Цель ФИ – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества безотносительно к их конкретному использованию. Положительный выход ФИ в мировой науке составляет лишь 5%.

Вторым этапом инновационного процесса являются *прикладные исследования (ПИ)*. Они направлены на поиск путей практического применения открытых ранее явлений и процессов.

Третий этап инновационного процесса – *опытно-конструкторские работы (ОКР)* – применение результатов ПИ для создания (модернизации, усовершенствования) образцов техники, материала, технологии.

Завершающим этапом инновационного процесса является *освоение и внедрение новшеств* в производственную деятельность.

**Целью** инновационных проектов является, как правило, воспроизводство основных средств на основе передовых и прогрессивных технологий. Инновационные средства труда направлены на получение дополнительных преимуществ перед конкурентами за счет улучшения использования производственных ресурсов.

**Инновационный менеджмент** – совокупность принципов и методов, форм и инструментов управления инновационными процессами, инновационной деятельностью, занятыми этой деятельностью организационными структурами и их персоналом, используемая для достижения поставленных целей.

**Инновационная деятельность** – это использование результатов законченных научных исследований, опытно-конструкторских разработок либо иных научно-технических достижений для создания нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, их распространение, а также связанные с этим дополнительные научные исследования, разработки и опытно-конструкторские работы.

**Функции инновационного менеджмента:**

- Разработка инновационной стратегии предприятия;
- Разработка стратегии формирования инвестиционных ресурсов предприятия;
- Поиск идей, отбор и оценка инновационных проектов для реализации;
- Формирование и оптимизация портфеля инновационных проектов;

- Текущее планирование и оперативное управление реализацией инновационных программ и отдельных проектов;
- Организация мониторинга и обеспечение качества реализации инновационных программ и отдельных проектов;
- Обеспечение защиты интеллектуальной собственности и научно-технической кооперации.

**Условия**, необходимые для успешной реализации инновации:

- Жесткая ориентация на рынок;
- Соответствие инновации целям предприятия;
- Эффективная система отбора и оценки проектов;
- Эффективное управление проектами и контроль за их реализацией;
- Наличие в организации источника творческих идей;
- Восприимчивость организации к нововведениям;
- Индивидуальная и коллективная ответственность за результаты инновационной деятельности.

Решить задачи:

### **Задача 1.1**

Определить прирост производительности труда в результате реализации инновационного проекта.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(2) Общая численность, чел.	12000	18 000	4500	9 000	10000	5 000
Сокращение численности:						
(3) по изделию А, чел.	25	45	40	30	45	70
(2) по изделию Б, чел.	50	20	50	25	40	15
(1) по изделию В, чел.	70	50	35	50	60	55

### **Задача 1.2**

Определить общее изменение себестоимости от внедрения нового оборудования. Расход материалов снизился на  $\Delta N_{\text{мат}}$  %, цена на материалы увеличилась на  $\Delta Ц_{\text{мат}}$  %, прирост производительности труда на  $\Delta П_{\text{т}}$  %, заработная плата выросла на  $\Delta ЗП$  %, расходы по управлению и обслуживанию производства увеличились на  $\Delta E_{\text{yo}}$ . Объем производства вырос на  $\Delta Q$  %.



Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) $\Delta N_{\text{лит}}$ , %	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
(2) $\Delta C_{\text{лит}}$ , %	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
(1) $\Delta P_{\text{лит}}$ , %	19,0	17,5	15,0	12,5	10,0	7,5
(3) $\Delta Z_{\text{лит}}$ , %	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
(2) $\Delta E_{\text{лит}}$ , %	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
(1) $\Delta Q_{\text{лит}}$ , %	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0	12,5

### Задача 1.3

Расход стального литья на изделие составляет  $N_{\text{ст}}$  кг, а пластмассы –  $N_{\text{пкг}}$ , цена 1 т литья стали составляет  $C_{\text{ст}}$  руб., а 1 т пластмассы  $C_{\text{п}}$  руб.; стоимость обработки изделия из пластмассы –  $C_{\text{п}}$  руб., из стального литья –  $C_{\text{ст}}$  руб. В отчетном периоде было изготовлено  $Q$  изделий. Определить, эффективна ли замена литья пластмассой при условии одинакового срока службы изделий, а также при условии, что срок службы изделия из пластмассы  $T_{\text{п}}$  мес., а из стального литья –  $T_{\text{ст}}$  мес.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) $N_{\text{ст}}$ , кг	50	48	46	44	42	40
(2) $N_{\text{п}}$ , кг	20	22	24	26	28	30
(1) $C_{\text{ст}}$ , тыс. руб.	20	22	24	26	28	30
(3) $C_{\text{п}}$ , тыс. руб.	80	78	76	74	72	70
(2) $C_{\text{п}}$ , руб.	500	510	520	530	540	550
(1) $C_{\text{ст}}$ , руб.	900	890	880	870	860	850
(3) $Q$ , тыс. шт.	4,0	4,5	5,5	6,0	6,5	7,0
(2) $T_{\text{п}}$ , мес.	40	42	44	46	48	50
(1) $T_{\text{ст}}$ , мес.	30	28	26	24	22	20

### Задача 1.4

Определить прирост рентабельности от внедрения нового оборудования. В расчете учесть снижение себестоимости продукции и изменение среднегодовой стоимости основных производственных фондов. Норма амортизации за рассматриваемый период не меняется.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Годовой объем продаж изделия А, тыс. ед.	1200	1250	1300	1350	1400	1450
(2) Годовой объем продаж изделия Б, тыс. ед.	1600	1700	1800	1900	2000	1750
(1) Цена изделия А, руб.	500	525	550	575	600	625
(3) Цена изделия Б, руб.	600	650	700	750	800	850
(2) Себестоимость производства единицы изделия А, руб.	450	425	400	375	350	380
(1) Себестоимость производства единицы изделия Б, руб.	550	525	500	475	450	425

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Снижение себестоимости производства единицы изделия А, руб.	100	110	120	130	140	150
(2) Снижение себестоимости производства единицы изделия Б, руб.	75	95	85	105	115	125
(1) Стоимость основных производственных фондов на начало года, млн руб.	1100	1200	1300	1400	1500	1600
(3) Доля амортизации в расходах, %	20,0	15,0	10,0	12,5	15,5	17,5
(2) Введено оборудования, млн руб.	800	850	900	1000	1100	950
(3) Выбыло оборудования, млн руб.	700	750	600	650	550	500
(1) Месяц ввода оборудования	январь	февраль	март	апрель	май	июнь

### Задача 1.5

После реализации инновационного проекта расход материала на одну деталь снижен на  $n$  % по сравнению с нормой. Определить эффект от перевыполнения плана изготовления деталей, если цена материал составляет  $C$  руб., а объем производства  $Q$  тыс. шт

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) $n$ , %	10	15	20	25	30	40
(2) $C$ , руб.	100	120	130	140	150	160
(3) $Q$ , тыс. шт.	75	80	85	90	95	100

## **РАЗДЕЛ 2.МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

### **2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

*Методические подходы к оценке эффективности проектов* развития железнодорожного транспорта включает в себя принципы оценки эффективности, систему показателей, критериев и методов оценки эффективности инвестиций в процессе разработки и реализации мероприятий и комплексных программ развития железнодорожного транспорта, применяемых на различных уровнях управления.

*Субъектами оценки эффективности проектов* по развитию железнодорожного транспорта являются:

- участники реализации проектов, независимо от форм собственности (ОАО «РЖД» и его филиалы, транспортные компании, операторы подвижного состава);
- разработчики проектов (ОАО «РЖД» и его филиалы, транспортные компании, операторы подвижного состава, научные организации, инвестиционные и инновационные фонды, консалтинговые компании);
- органы управления федерального, регионального или местного уровня;
- другие участники разработки и реализации проектов, а также лица и организации, осуществляющих экспертизу таких проектов.

*Основными задачами при оценке эффективности реализации проектов* являются следующие:

- оценка реализуемости, целесообразности проекта и рациональности использования ресурсов в ходе его реализации;
- обоснование целесообразности участия в реализации проектов заинтересованных предприятий, банков, инвесторов, в том числе и зарубежных, органов государственного управления;
- различные виды экспертиз проектов (государственная, отраслевая).

Оценка эффективности мероприятий и комплексных программ развития железнодорожного транспорта опирается на принципы, сложившиеся в мировой практике, подходы к оценке, адаптированные для условий перехода к рыночной экономике.

*Основными принципами оценки эффективности инвестиционных проектов* являются:

- системного подхода, учитывает взаимосвязи оцениваемого проекта как с внешней, так и внутренней средой. При определении эффективности инвестиционного проекта должны

учитываться все последствия его реализации, как непосредственно экономические, так и внеэкономические;

- сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта);
- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода) – от проведения прединвестиционных исследований до прекращения проекта;
- моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период с учетом возможности использования различных валют;
- принцип положительности и максимума эффекта. Для того чтобы инвестиционный проект был признан эффективным, необходимо, чтобы эффект реализации порождающего его проекта был положительным, а при сравнении альтернативных, предпочтение должно отдаваться проекту с наибольшим значением эффекта;
- учет фактора времени. При оценке эффективности проекта должны учитываться различные аспекты фактора времени, в том числе динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения; разрывы во времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность одновременных затрат и/или результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат);
- учет интересов инвестора. Этот принцип подразумевает наличие разных участников проекта, несовпадение их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта;
- многоэтапность оценки. На различных стадиях разработки и осуществления проекта (обоснование инвестиций, ТЭО, выбор схемы финансирования, экономический мониторинг) его эффективность определяется заново, с различной глубиной проработки;
- учет влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта. Например, учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта) и возможности использования при реализации проекта нескольких валют.

Перед проведением оценки эффективности проекта определяется его общественная значимость. Общественно значимыми считаются крупномасштабные, народнохозяйственные и глобальные проекты. Далее оценка проводится в два этапа (см. схему на рис. 2.1).

*На первом этапе* рассчитываются показатели эффективности проекта в целом. Цель этого этапа — агрегированная экономическая оценка проектных решений и создание необходимых

условий для поиска инвесторов. Для локальных проектов оценивается только их коммерческая эффективность и, если она оказывается приемлемой, рекомендуется непосредственно переходить ко второму этапу оценки. Для общественно значимых проектов оценивается в первую очередь их общественная эффективность. При неудовлетворительной общественной эффективности такие проекты не рекомендуются к реализации и не могут претендовать на государственную поддержку. Если же их общественная эффективность оказывается достаточной, оценивается их коммерческая эффективность. При недостаточной коммерческой эффективности общественно значимого инвестиционного проекта рекомендуется рассмотреть возможность применения различных форм его поддержки, которые позволили бы повысить коммерческую эффективность программы до приемлемого уровня.

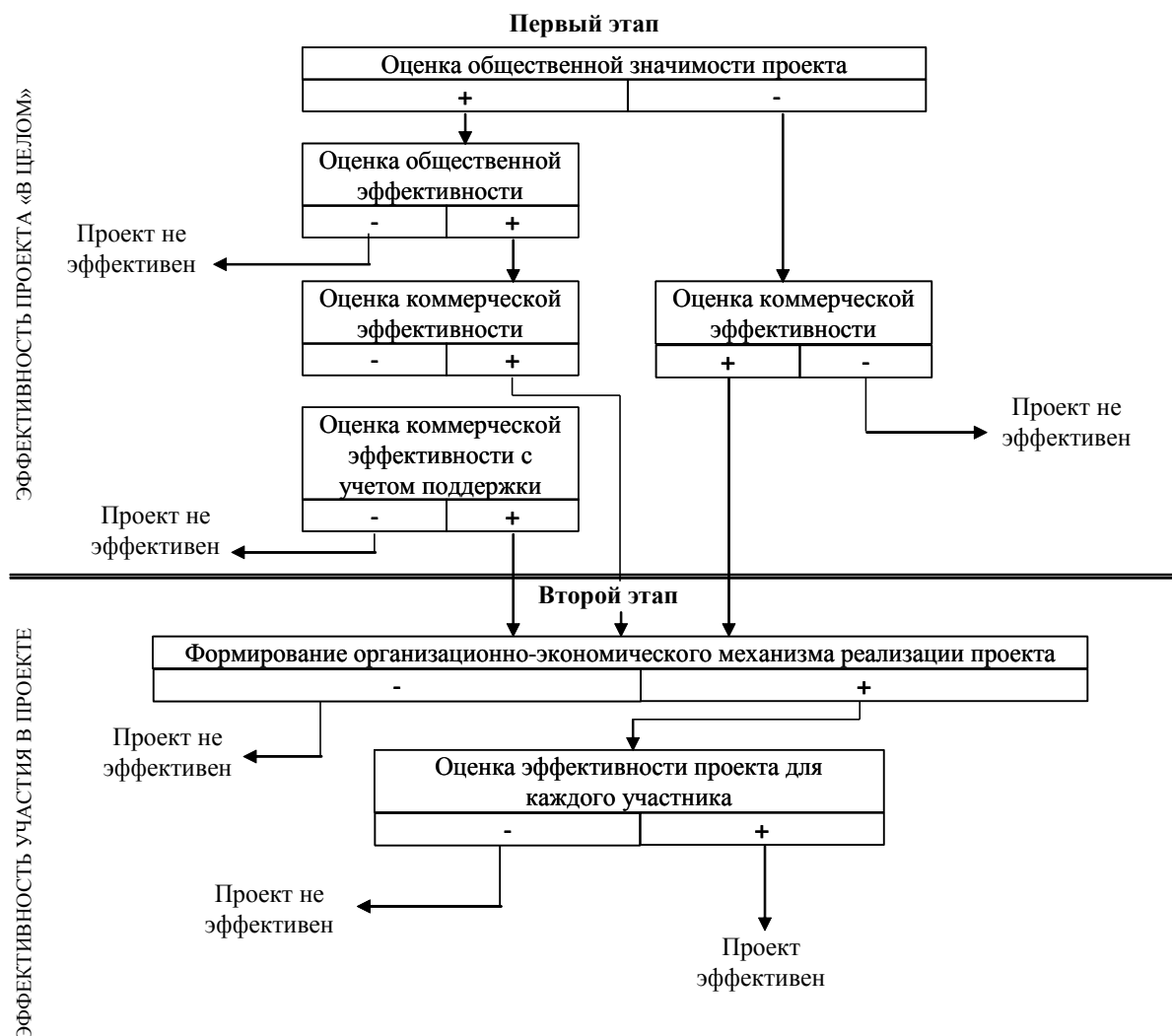


Рис. 2.1. Схема оценки эффективности проектов

*Второй этап* оценки осуществляется после разработки схемы финансирования. На этом этапе уточняется состав участников и определяются финансовая реализуемость и

эффективность участия в проекте каждого из них (коммерческая эффективность, бюджетная эффективность).

В зависимости от уровня инвесторских целей показатели эффективности инвестиций разделяют на показатели социальной (общественной), коммерческой и бюджетной эффективности. Показатели социальной эффективности учитывают результаты и затраты, выходящие за пределы прямых экономических интересов участников инвестиционных проектов. Показатели бюджетной эффективности отражают экономические последствия реализации инвестиционных проектов для федерального, регионального или местного бюджета. Показатели коммерческой эффективности учитывают экономические последствия реализации инвестиционных проектов для его непосредственных участников.

Особенности оценки эффективности на разных стадиях разработки и осуществления проекта различаются по видам рассматриваемой эффективности, а также по набору исходных данных и подробности их описания.

**Экономический эффект инновационного проекта** – полезный результат, полученный в ходе реализации инновационного проекта, определяемый как разность между результатом, выраженном в стоимостном эквиваленте, и затратами, обусловившими его получение.

**Экономическая эффективность инновационного проекта** – это относительная величина, характеризующаяся отношением полезного результата (экономического эффекта) к инвестиционным затратам, обусловившим его получение. На рисунке – 2.2 приведена дифференциация показателей эффективности в зависимости от количества факторов, учитываемых при их определении.

## Экономическая эффективность

### **Общая (абсолютная) эффективность**

Показатели *общей (абсолютной) эффективности* позволяют оценить эффективность вкладываемого капитала по выбранному инвестиционному проекту.

*Общая эффективность* характеризует меру рациональности использования общей суммы затраченных ресурсов, сравнительная эффективность – меру рациональности

### **Сравнительная (относительная) эффективность**

Показатели *сравнительной (относительной) эффективности* используются для выбора наиболее рационального решения из нескольких.

Показатели *сравнительной эффективности* используются при оценке эффективности инновационных проектов, т.к. отражают дополнительные экономические преимущества инновации

использования дополнительных, а не всех затрат – по одному варианту решения по сравнению с другим.

по сравнению с другими объектами инвестиций.

## Рисунок—2.2 Схема дифференциации показателей экономической эффективности

Использование показателей общей эффективности при оценке целесообразности инновационных проектов позволяет обосновать выбор проекта наиболее рационально использующего вовлекаемые ресурсы, а показатели сравнительной эффективности – наиболее рационально использующего дополнительно вовлекаемые ресурсы.

### 2.2 ПОКАЗАТЕЛИ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

*Дисконтирование денежных потоков* – это процедура приведения их разновременных (относящимся к разным шагам расчета) значений к их ценности на определенный момент времени.

*Интегральный эффект* представляет собой разность между суммой эффектов и инвестиционных затрат за расчетный период, приведенных к одному (как правило, базисному) году по задаваемой инвестором норме дисконта:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} \mathcal{E}\phi_t \cdot \eta_t - \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t ,$$

где  $t$  – текущий расчетный шаг;

$T_p$  – расчетный период;

$\mathcal{E}\phi_t$  – эффект полученный в ходе реализации инвестиционного проекта;

$K_t$  – инвестиционные затраты для реализации проекта.

$\eta_t$  – коэффициент дисконтирования, который определяется по формуле:

$$\eta_t = (1 + d)^{t_{np} - t}$$

где  $d$  – норма дисконта;

$t_{np}$  – момент приведения;

$t$  – текущий период.

При  $t_{np} = 0$ , формула имеет вид:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + d)^t} ,$$

Другими словами, *интегральный эффект* – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период, приведенный к одному (как правило, базисному) году по задаваемой инвестором норме дисконта. Данный показатель имеет другие названия: чистый дисконтированный доход (ЧДД); чистая современная стоимость; NetPresentValue, (NPV).

Разновидностью этого показателя является *чистый доход* (другое названия NetValue (NV)), который определяется как накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период без дисконтирования денежных потоков.

*Внутренняя норма доходности инвестиций* представляет собой ту норму дисконта, при которой приведенный эффект от реализации инновационного проекта за расчетный период равен приведенным инвестиционным вложениям, обусловившим его получение. Внутренняя норма доходности определяется исходя из следующего выражения:

$$\sum_{t=0}^{T_p} \frac{\text{Эф}_t}{(1 + \text{ВНД})^t} = \sum_{t=0}^{T_p} \frac{K_t}{(1 + \text{ВНД})^t}.$$

При одноэтапных инвестиционных вложениях (единовременных затратах) и постоянной величине эффекта внутренняя норма доходности может быть определена по следующей формуле:

$$\text{Э}_0 = \frac{\text{Эф}}{K}.$$

В этом случае данный показатель соответствует *коэффициенту абсолютной (общей) эффективности*.

Другие названия внутренней нормы доходности: внутренняя норма прибыли, норма возврата инвестиций, внутренняя норма дисконта, внутренняя норма рентабельности, InternalRateofReturn (IRR).

*Модифицированная внутренняя норма доходности* представляет собой норму дисконта, при которой суммарные инвестиционные затраты, приведенные к базовому году по безрисковой ставке дисконта, равны суммарному эффекту, обусловленному их реализацией и приведенные к последнему году реализации проекта по ставке дисконта, отражающей требуемую норму прибыли инвестора. Модифицированная внутренняя норма доходности учитывает не только эффективность реализации проекта, но и доходность рынка капитала:

$$\text{МВНД} = \sqrt[T_p]{\frac{\Sigma \text{Эф}}{\Sigma K}} - 1.$$

где  $\Sigma \text{Эф}$  – суммарный эффект от реализации инновационного проекта, приведенный к последнему году его реализации по ставке дисконтирования, отражающей требуемую норму прибыли инвестора



$\Sigma K$  – суммарные инвестиционные затраты, дисконтированные по норме дисконта, отражающей безрисковую ликвидную ставку.

*Срок окупаемости инвестиций* это временной период от начала реализации проекта, за который суммарные приведенные инвестиционные вложения покрываются суммарным приведенным эффектом, обусловленный ими. Срок окупаемости иногда называют сроком возмещения инвестиций или сроком возврата инвестиций, paybackperiod. В общем виде срок окупаемости инвестиций определяется из выражения:

$$\sum_{t=0}^{T_{ок}} \frac{\Delta\phi_t}{(1+d)^t} = \sum_{t=0}^{T_{ок}} \frac{K_t}{(1+d)^t}.$$

*Сроком окупаемости без учета дисконтирования денежных потоков* называется продолжительность периода от начального момента до наиболее раннего момента времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый денежный поток становится и в дальнейшем остается неотрицательным. Этот показатель может быть использован при отсутствии необходимости дисконтирования денежных потоков. Например, при небольших значениях срока реализации проекта, одноэтапных инвестициях и постоянной величине эффекта от их реализации. Срок окупаемости в этом случае определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{K_0}{\Delta\phi}.$$

Другим показателем общей экономической эффективности инновационных проектов является *индекс рентабельности инвестиций* (другие названия: индекс доходности инвестиций, индекс прибыльности инвестиций, ProfitabilityIndex). Индексы доходности могут рассчитываться как для дисконтированных, так и для недисконтированных денежных потоков. Они характеризуют (относительную) "отдачу проекта" на вложенные в него средства.

В общем случае индекс доходности инвестиций определяется по формуле:

$$I_K = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} \Delta\phi_t \cdot \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t}.$$

Исходя из данного выражения, *индекс доходности инвестиций* – отношение суммарного денежного потока (как правило, приведенного к базисному моменту времени приведенных к одному году по задаваемой инвестором норме дисконта) от операционной деятельности к абсолютной величине суммарного денежного потока (как правило, приведенного к базисному

моменту времени, по задаваемой инвестором норме дисконта) от инвестиционной деятельности.

Если индекс доходности инвестиционных затрат превышает или равен единице (как правило, в этом случае ЧДД положителен), то проект эффективен, в противном случае проект не эффективен.

### 2.3 ПОКАЗАТЕЛИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Для определения экономических преимуществ одного проекта по сравнению с другими могут быть использованы показатели сравнительной экономической эффективности. Следует отметить, что для **инновационных проектов** определение показателей сравнительной эффективности является обязательным условием подтверждения конкурентоспособности нововведения по сравнению с альтернативными проектами.

*Сравнительная величина интегрального эффекта* характеризует дополнительную величину интегрального эффекта, полученную от реализации проекта по сравнению с другими. В отличие от интегрального эффекта, этот показатель не учитывает не изменяющиеся по вариантам составляющие.

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} \Delta P_t \cdot \eta_t - \sum_{t=0}^{T_p} \Delta Z_t \cdot \eta_t - \sum_{t=0}^{T_p} \Delta K_t \cdot \eta_t$$

где  $\Delta P$  – разница результатов по сравниваемым вариантам реализации инновационных проектов;

$\Delta Z$  – разница текущих затрат по сравниваемым вариантам;

$\Delta K$  – разница инвестиционных затрат по сравниваемым вариантам.

Критерием выбора капиталоемкого варианта служит положительное значение сравнительного интегрального эффекта.

Все последующие показатели сравнительной эффективности являются модификацией данного показателя.

*Приведенные затраты* являются частным случаем сравнительного интегрального эффекта и определяются, если сравниваемые варианты отличаются друг от друга только размерами потребных инвестиционных вложений и текущими затратами. Наиболее эффективное решение будет соответствовать минимуму приведенных затрат. Приведенные затраты определяются по формуле:

$$Z_{\text{прив}} = \sum_{t=0}^{T_p} Z_t \cdot \eta_t + \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t,$$

где  $Z$  – текущие затраты, возникающие в ходе реализации проекта;

$K$  – инвестиционные затраты для реализации проекта.

В случае одноэтапных инвестиций, постоянной величине текущих затрат и отсутствии необходимости дисконтирования денежных потоков можно преобразовать данную зависимость и определить годовые приведенные затраты:

$$Z_{\text{прив}}^{\Gamma} = Z + E_n \cdot K_o,$$

где  $E_n$  – норматив эффективности использования капитальных вложений в подобных проектах.

*Срок окупаемости дополнительных инвестиций* представляет собой временной период, за который дополнительные инвестиционные затраты на более капиталоемкий вариант инновационного проекта компенсируются благодаря приросту экономических результатов, обусловленному их реализацией. В общем случае срок окупаемости дополнительных инвестиций определяется из выражения:

$$\sum_{t=0}^{T_{\text{ок}}^{\text{доп}}} \Delta \text{ЭФ}_t \cdot \eta_t = \sum_{t=0}^{T_{\text{ок}}^{\text{доп}}} \Delta K_t \cdot \eta_t,$$

где  $\Delta \text{ЭФ}$  – прирост экономических результатов от реализации более капиталоемкого варианта;

$\Delta K$  – дополнительные инвестиционные вложения для реализации более капиталоемкого варианта.

Если инвестиционные вложения для сравниваемых вариантов являются одноэтапными и отсутствует необходимость в дисконтировании денежных потоков (небольшой расчетный период), то *срок окупаемости дополнительных инвестиций* определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}}^{\text{доп}} = \frac{\Delta K}{\Delta Z}.$$

Для выбора варианта расчетное значение срока окупаемости дополнительных вложений сравнивают с его нормативным значением. Капиталоемкий вариант принимается к реализации в случае, если срок окупаемости дополнительных инвестиций ниже своего нормативного значения, в противном случае выбирается более ресурсоемкий вариант.

*Коэффициент эффективности дополнительных инвестиций (коэффициент сравнительной эффективности инвестиций)* показывает какой эффект образуется при увеличении инвестиций на единицу и определяется по формуле:

$$\text{Э}_{\text{сп}} = \frac{\Delta \text{ЭФ}}{\Delta K}.$$

Расчетное значение коэффициента сравнительной эффективности сопоставляется с нормативным значением. При его превышении нормативной величины реализуется инвестиционноемкий вариант, в противном случае – ресурсоемкий.

Решить задачи:

### **Задача 2.1**

Используя статические модели оценки эффективности инвестиций определить коэффициент абсолютной эффективности инвестиций и срок окупаемости инновационного проекта.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) Годовой экономический результат, млн. руб.	10,0	9,0	8,5	7,5	9,5	8,0
(2) Годовые эксплуатационные расходы, млн. руб.	2,0	3,0	3,5	4,5	3,0	1,0
(3) Единовременные затраты, млн. руб.	18,0	20,0	24,0	25,0	22,0	23,0

### **Задача 2.2**

В компании для оценки эффективности инновационных проектов используют критерии: срок окупаемости и расчетная норма прибыли. Для принятия решения по осуществлению проекта необходимо, чтобы он удовлетворял следующим условиям: окупает себя в течение 4-х лет и имеет расчетную норму прибыли не менее 20 %. По данным, приведенным в таблице, оценить возможность реализации инновационного проекта в компании

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Годовой экономический результат, млн. руб.						
1-й год	18,0	5,0	15,0	3,0	20,0	8,0
2-й год	13,0	9,0	13,0	9,0	11,0	10,0
3-й год	12,0	13,0	12,0	15,0	10,0	12,0
4-й год	10,0	16,0	10,0	21,0	7,0	14,0
5-й год	9,0	19,0	9,0	22,0	6,0	15,0
(2) Годовые текущие расходы млн. руб.	4,0	5,0	4,5	5,5	3,5	3,0
(1) Единовременные затраты, млн. руб.	30	28	26	29	27	31

### **Задача 2.3**

Определить экономическую целесообразность реализации пятилетнего плана мероприятий по снижению материалоемкости изделия, используя критерий чистый дисконтированный доход (ЧДД). Заполнить расчетную таблицу для определения ЧДД.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) Годовой экономический результат, млн. руб.						
1 год	8,0	5,0	6,0	4,0	5,0	6,0
2 год	7,0	7,0	3,0	5,0	5,0	7,0
Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
4 год	6,0	8,0	6,0	6,0	7,0	6,0
5 год	5,0	8,0	7,0	6,0	8,0	5,0
(2) Годовые эксплуатационные расходы, млн. руб.						
1 год	4,0	6,0	4,0	7,0	5,0	9,0
2 год	4,0	6,0	4,0	5,0	3,0	7,0
3 год	4,0	4,0	2,0	3,0	3,0	3,0
4 год	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0
5 год	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
(3) Инвестиции, млн. руб.						
0 год	5,0	3,0	3,0	5,0	2,0	3,0
1 год	4,0	2,0	3,0	5,0	6,0	3,0
2 год	3,0	2,0	1,0	0	1,0	3,0
3 год	1,0	1,0	-	3,0	1,0	-
4 год	-	1,0	-	-	-	-
(3) Норма дисконта	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13

Расчетная таблица

Год	$\eta$	K	R	E	$K\eta$	$R\eta$	$E\eta$	ДДП	ЧДДП
0									
1									
2									
Итого									

$\eta$  – коэффициент дисконтирования;

K – инвестиционные вложения;

R – экономический результат;

E – текущие затраты;

$K\eta$  – суммарная величина дисконтированных инвестиций;

$R\eta$  – суммарная величина дисконтированного экономического результата;

$E\eta$  – суммарная величина дисконтированных текущих затрат;

ДДП – дисконтированный денежный поток;

ЧДДП – чистый дисконтированный денежный поток.

#### Задача 2.4

Для удовлетворения новым требованиям гигиены, компания должна установить нержавеющее покрытие в производственном цехе. Рассматриваются три способа устранения причин несоответствия новым требованиям. Используя критерий минимум приведенных затрат (с учетом и без учета фактора времени) выберите наиболее эффективный вариант модернизации цеха. Срок полезного использования покрытий составляет 10 лет.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
1 способ						
(3) Первоначальные затраты, тыс. руб.	15000	16000	17000	18000	19000	20000
(2) Годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.	3000	3200	3400	3600	3800	4000
(1) Издержки на очистку покрытий, тыс. руб.	4000	4200	4400	4600	4800	5000
2 способ						
(3) Первоначальные затраты, тыс. руб.	18000	18750	19500	20250	21000	21750
(2) Годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.	2000	2150	2300	2500	2600	2650
(1) Издержки на очистку покрытий, тыс. руб.	2000	1950	1900	1850	1800	1750
3 способ,						
(3) Первоначальные затраты, тыс. руб.	30200	28900	27600	26300	25000	23700
(2) Годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.	1000	1100	1200	1300	1400	1500
(1) Издержки на очистку покрытий, тыс. руб.	2000	2100	2200	2300	2400	2450
(3) Норма дисконта, %	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	7,5

### Задача 2.5

Компания рассматривает возможность приобретения новой технологической линии. На основании данных таблицы сделать вывод о целесообразности приобретения той или иной модели.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Требуемая норма прибыли, %	10	11	12	13	14	15
Модель «АКТ-33»						
(3) Цена, млн. руб.	95	92	90	87	85	82
(2) Чистый доход, млн. руб.	30	29	28	27	26	25
(1) Срок полезного использования, мес.	120	114	108	102	96	90
Модель «БЭР-14»						
(3) Цена, млн. руб.	70	68	65	64	62	60
(2) Чистый доход, млн. руб.	22	21	20	19	18	17
(1) Срок полезного использования, мес.	90	84	78	72	66	60

## РАЗДЕЛ 3.ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

### 3.1 Оценка конкурентоспособности в сфере транспорта

Основная задача инновационной политики состоит в выявлении и разработке перспективных технологий перевозок и обеспечении безопасности движения, создание которых позволило бы вывести железнодорожный транспорт на качественно новый уровень развития, а в новых экономических и политических условиях обеспечить устойчивую и эффективную его работу, прибыльность железных дорог, удовлетворить потребности клиентуры.

При оценке инновационных проектов следует учитывать следующие особенности их реализации:

- целью реализации инновационного проекта является достижение экономических преимуществ по сравнению с традиционными продуктами и технологиями;
- существует проблема выбора базы сравнения (лучшая спроектированная отечественная или зарубежная техника, лучшая, используемая отечественная или зарубежная техника, эксплуатируемая техника, заменяемая техника);
- жизненный цикл инновационной продукции, как правило, более продолжительный. При оценке эффективности проекта следует учитывать затраты на ее разработку, апробацию на рынке и внедрения;
- при расчете затрат инновационного проекта следует учитывать затраты на создание инновации и осуществление инновационного процесса. При этом для приведения денежных потоков к базовому моменту времени могут использоваться как коэффициент дисконтирования (для приведения будущих денежных потоков), так и коэффициент капитализации (для приведения уже понесенных затрат и полученных результатов);
- неустойчивый спрос на инновационную продукцию, что обуславливает высокие риски (венчурность) реализации проекта;
- цена на инновационный продукт должна найти признание у потребителя, что повышает риски реализации проекта;
- выявление факторов конкурентоспособности инноваций для определения и оценки конкурентных преимуществ по сравнению с аналогами.

При экономической оценке инновационных процессов очень важно обеспечить комплексную оценку эффективности мероприятий научно-технического прогресса, оценить конкурентоспособность транспортных технологий, учесть затраты по полному жизненному циклу производственно-экономических систем.

**Конкурентоспособность транспортной продукции** – способность выдержать конкуренцию товаров – заменителей работ, услуг с точки зрения завоевания той доли рынка, которая обеспечивает благоприятную реализацию транспортной продукции и необходимый рост доходов транспортного предприятия.

**Конкурентоспособность транспортного предприятия** – способность удовлетворять платежеспособный спрос клиентов в перевозках определенного объема и качества, что позволяет занять ведущее место на рынке транспортных услуг и получить максимально полезный эффект.

**Основные подходы** к управлению конкурентоспособностью на транспортном рынке:

*Системный подход* заключается в комплексном исследовании объектов как систем. Система состоит из внешнего окружения и внутренней структуры.

*Комплексный подход* учитывает экономические, технологические, технические, организационные, экологические, социальные, психологические, политические, демографические и другие аспекты управления и их взаимосвязи.

*Инновационный подход* заключается в ориентации развития отрасли транспорта на активизацию инновационной деятельности. Факторы производства и инвестиции должны быть средствами научно обоснованной инновационной деятельности, а не ее целью. Внедрение инноваций на транспорте, как правило, позволяет сокращать эксплуатационные расходы, что является ключевым звеном при ценовой конкуренции на рынке.

*Интеграционный подход* к управлению нацелен на исследование и усиление взаимосвязей между:

отдельными подсистемами и компонентами системы обеспечения конкурентоспособности;

стадиями жизненного цикла объекта управления;

уровнями управления по вертикали;

субъектами управления по горизонтали.

Индекс конкурентоспособности определяется как отношение индекса конкурентоспособности потребительских параметров к индексу конкурентоспособности по стоимостным параметрам вагона:

$$I_k^g = \frac{I_n^g}{I_3^g},$$

Индекс конкурентоспособности потребительских параметров вагона:



$$I_n^e = \frac{T_{\text{эт}}}{T_i} \alpha_T + \frac{S_i}{S_{\text{эт}}} \alpha_S + \frac{P_i}{P_{\text{эт}}} \alpha_P + \frac{l_{\text{эт}}}{l_i} \alpha_l,$$

где  $S_i, P_i$  – потребительские параметры рассматриваемого объекта, выраженные в натуральных единицах, прямо влияющий на величину индекса конкурентоспособности (нагрузка от колесной пары на рельсы, грузоподъемность);

$T_i, l_i$  – потребительские параметры рассматриваемого объекта, выраженные в натуральных единицах, обратно пропорционально влияющие на величину индекса конкурентоспособности (тара, база платформы);

$T_{\text{эт}}, S_{\text{эт}}, P_{\text{эт}}, l_{\text{эт}}$  – показатели эталонного объекта (базового объекта), выраженные в натуральных единицах (тара, нагрузка от колесной пары на рельсы, грузоподъемность, база платформы);

$\alpha_T, \alpha_S, \alpha_P, \alpha_l$  – удельный вес каждого из потребительских параметров.

Индекс конкурентоспособности по стоимостным параметрам вагона:

$$I_3^e = \frac{K_i}{K_{\text{эт}}} \cdot \alpha_K^{\text{эт}} \cdot i_T + \frac{E_{\text{рем}}^i}{E_{\text{рем}}^{\text{эт}}} \alpha_{\text{рем}}^{\text{эт}} \cdot i_T + \frac{E_{\text{э}}^i}{E_{\text{э}}^{\text{эт}}} \alpha_{\text{э}}^{\text{эт}} \cdot i_T,$$

где  $K_i$  – цена продажи рассматриваемого объекта, выраженная в стоимостных единицах;

$K^{\text{эт}}$  – цена продажи эталонного объекта, выраженная в стоимостных единицах;

$E_{\text{рем}}^i, E_{\text{э}}^i$  – ремонтные и эксплуатационные расходы рассматриваемого объекта, выраженные в стоимостных единицах;

$E_{\text{рем}}^{\text{эт}}, E_{\text{э}}^{\text{эт}}$  – ремонтные и эксплуатационные расходы эталонного объекта, выраженные в стоимостных единицах;

$i_T = \frac{T_{\text{сл}}^{\text{эт}}}{T_{\text{сл}}^i}$   
 $i_T$  – отношение срока службы эталонного объекта к рассматриваемому,

### 3.2 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ КАК КРИТЕРИЙ ВЫБОРА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

*Жизненный цикл технической системы* представляет собой временной интервал между этапом выработки концепции ее создания и этапом ее утилизации. *Основными элементами жизненного цикла технической системы* являются следующие:

- выявление потребностей рынка и возможностей поставщиков;
- генерация идей, их фильтрация, идентификация;

- технико-экономическая экспертиза;
- научно-исследовательские работы;
- опытно-конструкторские работы;
- пробный маркетинг;
- подготовка производства;
- производство и сбыт;
- эксплуатация;
- утилизация.

*Стоимость жизненного цикла технической системы*, включающая все затраты потребителя при ее использовании, во многом предопределяет выбор потребителя. При этом следует отметить, что рост уровня качества технической системы сопровождается снижением эксплуатационных расходов и ростом затрат на его изготовление. Поэтому новые технические системы, как правило, имеют более высокую первоначальную стоимость по сравнению с существующими аналогами и обеспечивают на протяжении срока эксплуатации более низкие эксплуатационные расходы.

*Затраты технической системы за жизненный цикл* включают все затраты потребителя, связанные с ее приобретением и владением ей, то есть затраты на приобретение, сопутствующие единовременные затраты, эксплуатационные расходы срок ее использования, расходы на утилизацию, а также при необходимости учитываются дополнительные затраты в смежные отрасли.

В России ОАО "РЖД" одно из первых стало использовать анализ стоимости жизненного цикла при обосновании решений по приобретению технических систем железнодорожного транспорта.

Анализ стоимости жизненного цикла технической системы представляет собой анализ затрат с начала ее проектирования вплоть до момента списания, определенных путем аналитического исследования. Следует подчеркнуть, что стоимость жизненного цикла технической системы для коммерческих компаний является дополнительным показателем обоснования инвестиций, т.к. характеризует только затраты компании на ее приобретение и эксплуатацию и не учитывает финансовые результаты от ее использования. При этом внедряемая техническая система должна отвечать требованиям к общей эффективности использования активов компании, а показатель стоимости жизненного цикла позволяет выявить экономические преимущества одной технической системы перед другой.

*Стоимость жизненного цикла* может быть использована в качестве критерия:

- допустимости закупки, т.к. позволяет определить влияние эксплуатации технической системы на финансово-экономические и эксплуатационные показатели компании;
- эффективности инвестиционных проектов, т.к. позволяет определить наиболее эффективную техническую систему при сопоставлении расчетных значений стоимости жизненного цикла конкурирующих аналогов;
- обоснования компромиссных решений, т.к. позволяет выбрать оптимальный вариант реализации проекта;
- уровня ремонтоемкости технической системы, т.к. позволяет дать количественную оценку требованиям к стоимостным показателям текущего содержания и ремонта;
- обоснования величины гарантий, т.к. при анализе фактических затрат выделяют причины преждевременных отказов для оценки затрат на внеплановые ремонты и гарантий поставщика на их компенсацию.

При разработке требований к перспективным техническим системам необходимо *определять стоимость жизненного цикла на основе исходной информации предприятия-разработчика*. Это позволит делать предварительную оценку всех затрат проектируемой технической системы.

Для того чтобы сформировать модель стоимости жизненного цикла, рекомендуется разложить все затраты на параметры, которые следует идентифицировать по отдельности. При этом *идентификация параметров затрат* основывается на разделении по уровням и категориям в разрезе фаз жизненного цикла. Например затраты могут быть детализованы:

- по отдельным производственным процессам (ремонт, обслуживание, эксплуатация);
- по фазам жизненного цикла на отдельные промежутки времени (единовременные, периодические, текущие, ликвидационные);
- по различным сущностными признакам (затраты на оплату труда, социальные отчисления, материальные затраты, амортизация, прочие затраты).

*Стоимость жизненного цикла технических систем* железнодорожного транспорта включает в себя затраты единовременного (инвестиции) и текущего характера (эксплуатационные расходы) за срок службы (срок полезного использования), а также ликвидационные расходы, связанные с исключением объекта из эксплуатации.

При оценке стоимости *жизненного цикла технических систем* выделяют *шесть стадий*:

- выработка концепции и разработка технического задания;
- опытно-конструкторские работы;
- изготовление технической системы;

- внедрение (установка);
- эксплуатация и техническое обслуживание;
- изъятие из эксплуатации (ликвидация, утилизация).

Для транспортной компании затраты первых трех - четырех стадий опосредованно выражены в первоначальной стоимости технической системы – цене приобретения. Эти затраты для нее выражаются в объеме инвестиций на приобретение.

На стадии *«выработка концепций и разработка технического задания»* осуществляются маркетинговые исследования заказчика и поставщика технической системы, формирования исходных технических требований к ней, проведения конкурса среди поставщиков на её разработку и изготовление, первоначального прогнозирования стоимости жизненного цикла единицы технической системы и разработки основных положений проекта договора на её создание. Результат работ, выполняемых на данной стадии, заключается в определении возможности и целесообразности создания технической системы по потребительским и коммерческим параметрам, разработка и утверждение технических требований к конкретному типу (серии), выбор поставщика технической системы.

На стадии *«опытно-конструкторские работы»* осуществляются процессы выполнения НИР по изысканию путей и принципов рационального создания новой (модернизированной) технической системы для формирования технического задания, детального прогнозирования стоимости жизненного цикла технической системы, выполнения ОКР по разработке и созданию опытных образцов, проведение их испытаний. Результатом работ на стадии разработки является опытный образец технической системы, утвержденная конструкторская (в том числе эксплуатационные документы) документация.

На стадии *«изготовление технической системы»*, осуществляются подготовительные процессы по обеспечению готовности предприятия к производству и выпуску (поставке) в заданном объеме технических систем в соответствии с требованиями технических требований, технического задания, конструкторской документации, техническим условиям, производственные процессы его изготовления на стадии установившегося производства. Результатом выполнения работ на стадии производства является выпуск новой (модернизируемой) технической системы.

На стадии *«внедрение»* осуществляется ввод технической системы в эксплуатацию с проведением сопутствующих мероприятий по обучению персонала, дооснащению ремонтной базы и т.п.

На стадии *«эксплуатация и техническое обслуживание»* осуществляются процессы принятия эксплуатирующей организацией (подразделением) заказчика технических систем,

ввод их в эксплуатируемый парк для непосредственного использования в соответствии с назначением (в том числе и в гарантийный период), поддержание в установленной степени готовности парка технических систем к использованию путем осуществления комплекса мероприятий (в том числе проведение технического обслуживания и ремонтов), направленных на обеспечение и (или) восстановление их работоспособности и исправности. Результатом работ на этой стадии является выполнение техническим средством своих функций в соответствии с заданными к нему требованиями.

Стадия «изъятие из эксплуатации» предусматривает проведение комплекса документированных организационно-технологических мероприятий по списанию единицы технической системы, ликвидации и удалению отходов от составных её частей. Результатом выполнения работ на стадии утилизации является демонтированный комплект деталей и сборочных, соответствующий требованиям нормативной и технической документации, для повторного использования при ремонте, и уничтожение составных частей, выработавших свой ресурс и непригодных для дальнейшего восстановления.

Оценка стоимости жизненного цикла технических систем железнодорожного транспорта может производиться на любой стадии жизненного цикла. Однако, потребность в такой оценке возникает, прежде всего, на этапе приобретения при сравнении с аналогами и на этапе эксплуатации при мониторинге экономических показателей в целях подтверждения первоначальных оценок стоимости жизненного цикла.

Стоимость жизненного цикла технических систем в соответствии с Методикой определения стоимости жизненного цикла и лимитной цены подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного транспорта, утвержденной распоряжением ОАО "РЖД" от 27 декабря 2007 г. № 2459р. определяется по формуле:

$$СЖЦ = C_{np} + \sum_{t=1}^T (I_t + \Delta K_t - L_t) \cdot \alpha_t$$

где  $C_{np}$  – цена приобретения технической системы (первоначальная стоимость), тыс. руб.

$I_t$  – годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.;

$\Delta K_t$  – сопутствующие единовременные затраты, связанные с внедрением технической системы в эксплуатацию, тыс. руб.;

$L_t$  – ликвидационная стоимость объекта, тыс. руб.;

$\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования;

$t$  – текущий год эксплуатации;

*T* - срок полезного использования, который устанавливается в соответствии с техническими требованиями или иной нормативной документацией.

*С позиции формирования денежных потоков стоимость жизненного цикла технических систем* железнодорожного транспорта представляет собой сумму индивидуального оттока денежных средств на каждом временном этапе срока их использования. При этом *основными составляющие стоимости жизненного цикла технических систем* являются единовременные, сопутствующие и эксплуатационные затраты.

В состав *единовременных затрат* входят стоимость технической системы железнодорожного транспорта (цена приобретения) и сопутствующие капитальные вложения (инвестиции), которые необходимо осуществлять при внедрении ее в эксплуатацию.

К *сопутствующим затратам* относятся затраты:

на оборудование деповской и заводской ремонтной базы, в том числе затраты на приобретение дополнительных испытательных и ремонтных комплексов, диагностической и поверочной аппаратуры, специального инструмента, расширение имеющихся площадей и т.п.;

на увеличение протяженности станционных путей (при повышении весовых норм составов);

на обучение ремонтного и обслуживающего персонала (в случае, если эти расходы не включены в контрактную стоимость объекта) и др.

*Годовые эксплуатационные расходы* определяются в соответствии с Номенклатурой доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД» и состоят из следующих элементов затрат: оплата труда; отчисления на социальные нужды; материальные затраты; амортизация и прочие затраты.

Таким образом, обоснование решений по приобретению технических систем железнодорожного транспорта на основе анализа стоимости жизненного цикла требует создания системы стандартизации и отнесения затрат на себестоимость по видам деятельности, их мониторинга и контроллинга по отдельным этапам и стадиям, а также формирования механизма экономической ответственности поставщиков и производителей технических систем за несоблюдение заявленных параметров. Анализ причин несоответствия фактических значений расчетным параметрам стоимости жизненного цикла позволит формировать технические требования на новые элементы технических систем железнодорожного транспорта, а также определить ответственность хозяйствующих субъектов на отдельных этапах и стадиях инновационного процесса.

Решить задачи:

### Задача 3.1

По данным таблицы оценить индекс конкурентоспособности новой длиннобазной платформы. Какие существуют типы платформ? В чем особенность длиннобазной платформы? Какие показатели используют для расчета стоимостных параметров? Какие для потребительских параметров? Можно ли модификация индекса конкурентоспособности для оценки нетранспортных объектов?

Показатель	База сравнения	Вариант					
		1	2	3	4	5	6
(1) Тара, т	24	30	29,5	29	28,5	28	27,5
(2) Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН	64	97	95,5	94	92,5	91	89,5
(3) Грузоподъемность, т	60	70	71	72	73	74	75
(1) База платформы, мм	14720	19360	19410	19460	19510	19560	19610
(3) Цена продажи, тыс. руб.	1000	2000	1900	1800	1700	1600	1500
(2) Стоимость капитального ремонта, тыс. руб.	300	250	240	230	220	210	200
(1) Эксплуатационные расходы, тыс.руб.	220	30	35	40	45	50	55
(2) Срок службы, лет	28	32	30	28	26	24	22
(3) Удельные веса для расчета индекса потребительских параметров							
Тара, т		0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
Показатель	База сравнения	Вариант					
		1	2	3	4	5	6
Грузоподъемность, т		0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45
База платформы, мм		0,45	0,38	0,31	0,24	0,17	0,10
(3) Удельные веса для расчета индекса стоимостных параметров							
Цена продажи, тыс. руб.		0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45
Стоимость капитального ремонта, тыс. руб.		0,10	0,17	0,24	0,31	0,38	0,45
Эксплуатационные расходы, тыс.руб.		0,25	0,22	0,19	0,16	0,13	0,10

Расчетная таблица

Показатель	Значение	Удельный вес	Элементы индекса
<b>Расчет индекса потребительских параметров</b>			
Тара, т			
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН			
Грузоподъемность, т			
База платформы, мм			

<i>Индекс потребительских параметров</i>	-	-	
<b>Расчет индекса стоимостных параметров</b>			
Цена продажи, тыс. руб.			
Стоимость капитального ремонта, тыс. руб.			
Эксплуатационные расходы, тыс.руб.			
<i>Индекс стоимостных параметров</i>	-	-	
<b><i>Индекс конкурентоспособности</i></b>	-	-	



## РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КОМПАНИИ

### 4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Объемные, или количественные показатели работы подвижного состава можно разделить на следующие группы:

пробеги подвижного состава (вагоно-километры, поездо-километры, локомотиво-километры);

затраты времени подвижного состава (вагоно-часы, поездо-часы, локомотиво-часы) на различные технологические операции;

показатели, отражающие выполненный цикл работы (количество погруженных за сутки вагонов, суточная сдача вагонов на соседние подразделения, выполненная тонно-километровая работа брутто, и т.п.).

Для определения пробега по участку груженых вагонов в вагоно-километрах средняя густота движения вагонов по всем грузам суммируется и умножается на протяженность участка:

$$\Sigma nS_{\text{гр}} = \Sigma \Gamma_{ij}^{\text{гр.ваг}} \cdot l_{ij},$$

где  $\Sigma nS_{\text{гр}}$  – пробег груженых вагонов отделения;

$\Gamma_{ij}^{\text{пор.ваг}}$  – густота вагонопотока груженых вагонов на участке « $i-j$ », тыс. вагоно-км в год;

$l_{ij}$  – протяженность участка « $i-j$ », км.

Сумма вагоно-километров по всем участкам дает общий пробег вагонов по дороге или отделению.

Пробеги порожних вагонов складываются из пробегов местного порожняка и пробегов порожняка, следующего по регулировочным заданиям. Для расчетов пробега местных порожних вагонов составляется баланс порожняка, т.е. определяется избыток или недостаток порожних вагонов на каждой станции и участке.

Затем определяется, в каком направлении следует сдавать избыток и откуда получать недостающие порожние вагоны, сколько и в каком направлении будет следовать транзитных порожних вагонов. С учетом этого устанавливают схему (или направление) движения порожних вагонов. При этом избирают кратчайшие направления, исключая встречные пробеги однотипного

порожняка. В некоторых случаях могут быть приняты и круглые направления, если достигается минимум затрат.

На основании построенной схемы определяют среднюю плотность движения порожних вагонов как полусумму плотности в начале и конце участка. Умножением средней плотности движения порожних вагонов по участку на его длину рассчитывают пробег порожних вагонов в вагоно-километрах:

$$\sum nS_{\text{пор}} = \sum \Gamma_{ij}^{\text{пор.ваг}} \cdot l_{ij},$$

где  $\sum nS_{\text{пор}}$  – пробег порожних вагонов;

$\Gamma_{ij}^{\text{пор.ваг}}$  – плотность вагонотока порожних вагонов на участке « $i-j$ », тыс. вагонов в год;

$l_{ij}$  – протяженность участка « $i-j$ », км.

Сумма вагоно-километров по всем участкам дает пробег порожних вагонов по отделению или дороге:

$$\sum nS_{\text{общ}} = \sum nS_{\text{гр}} + \sum nS_{\text{пор}}.$$

Общий пробег вагонов на отделении складывается из пробега груженых и порожних вагонов по участкам, входящим в состав отделения.

Тонно-километровая работа брутто – это работа, затрачиваемая на перемещение массы груза и тары вагонов. Работа в тонно-километрах брутто  $\sum Pl_{\text{бр}}$  на отделении и дороге складывается из тонно-километров нетто  $\sum Pl_{\text{н}}$  и тонно-километров тары вагонов  $\sum Pl_{\text{т}}$ :

$$\sum Pl_{\text{бр}} = \sum Pl_{\text{н}} + \sum Pl_{\text{т}}.$$

Тонно-километры тары вагонов определяют умножением общего пробега вагонов на среднюю массу тары вагона  $q_{\text{т}}$  в тоннах:

$$\sum Pl_{\text{т}} = \sum nS_{\text{общ}} \cdot q_{\text{т}}.$$

Средняя масса тары вагона наиболее точно может быть определена как взвешенная по типам вагонов. Если отсутствуют сведения о структуре вагонного парка, то этот показатель тары принимают по отчетным данным.

Тонно-километры брутто рассчитывают отдельно для груженых и порожних вагонов по участкам и направлениям. Формула расчета для груженых вагонов:

$$\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{гр}} = \sum Pl_{\text{н}} + \sum nS_{\text{гр}} \cdot q_{\text{т}}.$$

Для порожних вагонов тонно-километры брутто равны тонно-километрам тары, и выполняются они только в одном направлении (порожнем):

$$\sum Pl_{\text{бр}}^{\text{пор}} = \sum nS_{\text{пор}} \cdot q_{\text{т}}.$$

Рассчитанные таким образом тонно-километры брутто груженных и порожних вагонов включают в себя работу всех категорий поездов. Поезда разных категорий имеют различную массу и скорость, требуют неодинаковых затрат на их передвижение, поэтому тонно-километры брутто должны определяться отдельно для ускоренных, сборных, передаточных и вывозных, прямых (сквозных и участковых) груженных и порожних поездов.

Пробег поездов определяют исходя из работы вагонов на каждом участке, выраженной в тонно-километрах брутто, и норм массы поездов. Норму массы поездов различных категорий устанавливают при разработке графика движения по каждому направлению и каждому виду тяги. При этом учитывают мощность локомотива, профиль пути, полезную длину станционных приемоотправочных путей и ряд других факторов.

Массу поезда брутто в соответствии с правилами тяговых расчетов определяют:

$$Q_{\text{бр}} = \frac{F_k - (\omega_o + i_p) \cdot P_{\text{л}}}{\omega''_o + i_p},$$

где  $F_k$  – расчетная сила тяги локомотива, кгс;

$\omega'_o$  – основное удельное сопротивление локомотива при расчетной скорости, кгс/т;

$\omega''_o$  – основное удельное сопротивление движению вагонов при расчетной скорости, кгс/т;

$i_p$  – руководящий подъем, ‰;

$P_{\text{л}}$  – масса локомотива в рабочем состоянии, т.

Рассчитанную таким образом массу поезда проверяют на трогание поезда с места и по длине приемоотправочных путей.

Норму, установленную по величине руководящего подъема, проверяют на трогание с места на остановочных пунктах:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{к.тр}}}{\omega_o + \omega_{\text{д}} + i_{\text{т}}} - P_{\text{л}},$$

где  $F_{\text{к.тр}}$  – сила тяги локомотива при трогании состава с места, кгс;

$\omega_o + \omega_{\text{д}}$  – полное (основное и дополнительное) удельное сопротивление поезда при трогании с места, кгс/т;

$i_T$  – уклон, на котором расположен остановочный пункт, ‰.

Масса поезда в зависимости от длины приемоотправочных путей на станции определяется:

$$Q_{бр} = (l_{ст} - l_{л}) \cdot p_{пог},$$

где  $l_{ст}$  – длина приемоотправочных путей станций на рассматриваемом направлении, м;

$l_{л}$  – часть станционного пути, учитывающая длину локомотива и неточность установки поезда, м (в расчетах  $l_{л} = 50$  м);

$p_{пог}$  – погонная нагрузка, приходящаяся на 1 м длины вагона (считая по осям автосцепки), т.

Погонная нагрузка определяется:

$$p_{пог} = \frac{p \cdot k_{г} + q_{т}}{l_{в}},$$

где  $p$  – грузоподъемность вагона, т;

$k_{г}$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$l_{в}$  – длина вагона, м.

Погонная нагрузка зависит от структуры вагонного парка и рода перевозимых грузов и колеблется для четырехосных вагонов от 3,5 до 6 т, восьмиосных – от 8 до 9 т.

Рассчитанные по формулам массы поездов при этом должны быть равны или меньше весовой нормы, нормативно установленной. Массу поезда определяют для каждого участка и направления движения. Так как профиль пути на участках может быть различен, то при локомотиве определенной серии получают различные нормы массы поездов. Поэтому при переходе поезда с участка на участок необходимо изменять его массу.

С каждым изменением нормы массы связаны дополнительные простои вагонов и дополнительные затраты маневровых средств. Для уменьшения этих затрат прибегают к унификации норм массы поезда на целых направлениях. В связи с этим возникает необходимость на ряде участков с трудным профилем пути использовать двойную тягу и подталкивание, а на участках с легким профилем – менее мощные локомотивы.

Пробеги поездов рассчитывают по каждому участку в грузовом и порожнем направлениях.

Пробеги сквозных груженых поездов определяют делением тонно-километров брутто, выполняемых в этих поездах, на норму массы поезда:

$$\sum NS_{\text{гр}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр.гр}}}{Q_{\text{бр.гр}}}.$$

Пробеги порожних поездов устанавливаются исходя из пробега порожних вагонов (за вычетом пробега, выполняемого в сборных поездах) и норм состава поезда в вагонах на участках:

$$\sum NS_{\text{пор}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{m}.$$

Норма состава поезда в вагонах ( $m$ ) зависит от полезной длины станционных приемоотправочных путей ( $l_{\text{ст}}$ ), длины пути на установку локомотива ( $l_{\text{л}}$ ) и длины вагона ( $l_{\text{в}}$ ).

Так, если приемоотправочные пути станций имеют протяженность 1050 м, то при средней длине четырехосного вагона 14 м их число в порожнем поезде:

$$m = \frac{l_{\text{ст}} - l_{\text{л}}}{l_{\text{в}}} = \frac{1050 - 50}{14} = 71 \text{ вагон.}$$

Пробеги сквозных порожних поездов можно также определить, разделив тонно-километры брутто порожних вагонов в сквозных порожних поездах на массу порожнего поезда, которую, в свою очередь, рассчитывают умножением числа вагонов в поезде на массу тары вагона:

$$Q_{\text{пор}} = q_{\text{т}} \cdot m.$$

Для определения необходимого эксплуатируемого парка поездных локомотивов для грузового движения существует несколько способов, имеющих разную степень точности.

1. По тонно-километровой работе:

$$M_{\text{э}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{365 \cdot F_{\text{л}}},$$

где  $F_{\text{л}}$  – суточная производительность локомотива.

2. По линейному пробегу:

$$M_{\text{э}} = \frac{\sum MS_{\text{лин}}}{365 \cdot S_{\text{лок}}},$$

где  $S_{\text{лок}}$  – среднесуточный пробег локомотива.

3. По бюджету времени:

$$M_{\text{э}} = \frac{\sum Mt_{\text{сут}}}{24},$$

где  $\sum Mt_{\text{сут}}$  – локомотиво-часы в сутки:

$$\sum Mt_{\text{сут}} = \sum Mt_{\text{дв}} + \sum Mt_{\text{пр.ст}} + \sum Mt_{\text{осн.д}} + \sum Mt_{\text{об.д}} + \sum Mt_{\text{см.бр}},$$

где  $\sum Mt_{\text{дв}}$  – время в чистом движении, ч;

$\sum Mt_{\text{пр.ст}}$  – время простоя на промежуточных станциях, ч;

$\sum Mt_{\text{осн.д}}$  – время простоя в пунктах основного депо, ч;

$\sum Mt_{\text{об.д}}$  – время простоя в пунктах оборота, ч;

$\sum Mt_{\text{см.бр}}$  – время простоя в пунктах смены локомотивных бригад, ч.

4. По коэффициенту потребности локомотивов на 1 пару поездов:

$$M_{\text{э}} = K_{\text{потр}} \cdot N_{\text{пар}}^{\text{сут}},$$

где  $N_{\text{пар}}^{\text{сут}}$  – суточные размеры движения в парах поездов;

$K_{\text{потр}}$  – коэффициент потребности локомотивов на 1 пару поездов.

$$K_{\text{потр}} = \frac{O_{\text{л}}}{24},$$

где  $O_{\text{л}}$  – среднее время оборота локомотива, ч.

Наиболее точные результаты при составлении годовых и перспективных планов дает расчет по локомотиво-часам и нормам затрат времени по графику оборота локомотива.

Потребный парк вагонов для сети или дороги можно рассчитывать разными способами: умножением работы дороги (сумма суточной погрузки и приема груженых вагонов) на норму оборота вагона:

$$n_{\text{раб}} = (\sum U_{\text{погр}} + \sum U_{\text{пр.гр}}) \cdot O_{\text{ваг}},$$

делением рассчитанных тонно-километров нетто на суточную производительность вагона и на число дней в планируемом периоде:

$$n_{\text{раб}} = \frac{\sum Pl_{\text{н}}}{365 \cdot F_{\text{ваг}}},$$

где  $F_{\text{ваг}}$  – суточная производительность вагона;

делением общего пробега вагонов на среднесуточный пробег вагона рабочего парка и на число дней в планируемом периоде:

$$n_{\text{раб}} = \frac{\sum nS_{\text{общ}}}{365 \cdot S_{\text{ваг}}},$$

где  $S_{\text{ваг}}$  – среднесуточный пробег вагона.

Однако плановые оборот, суточная производительность и среднесуточный пробег вагона в целом по дороге без предварительного расчета могут быть приняты лишь приближенно, поэтому и расчет потребного рабочего парка по ним оказывается недостаточно обоснованным. Более точным является способ расчета рабочего парка по затратам вагоно-часов, по элементам оборота вагонов:

$$n_{\text{раб}} = \frac{\sum nt_{\text{п}} + \sum nt_{\text{гр}} + \sum nt_{\text{тех}}}{365 \cdot 24},$$

где  $\sum nt_{\text{п}}$  – вагоно-часы в поездах на участках;

$\sum nt_{\text{гр}}$  – вагоно-часы простоя под грузовыми операциями;

$\sum nt_{\text{тех}}$  – вагоно-часы простоя на технических станциях.

Затраты вагоно-часов в поездах на участке  $\sum nt_{\text{п}}$  определяются делением вагоно-километров (груженых и порожних), запланированных на каждом участке, на среднюю участковую скорость по графику для данного участка и суммированием участковых данных по дороге или отделению:

$$\sum nt_{\text{п}} = \frac{\sum nS_{\text{гр}} + \sum nS_{\text{пор}}}{V_{\text{уч}}}.$$

Вагоно-часы в чистом движении определяются делением вагоно-километров, запланированных на каждом участке, на среднюю техническую скорость на этом же участке и суммированием участковых данных по дороге или отделению.

Разница между вагоно-часами в поездах и в чистом движении дает вагоно-часы простоя на промежуточных станциях.

Вагоно-часы под грузовыми (местными) операциями определяют умножением числа операций (одиночных или сдвоенных) по каждой станции и участку на соответствующую норму простоя вагона под грузовой операцией, т.е. по формуле:

$$\sum nt_{\text{гр}} = \sum U_{\text{сдв}} \cdot t_{\text{гр}}^{\text{сдв}} + \sum U_{\text{од}} \cdot t_{\text{гр}}^{\text{од}},$$

где  $U_{\text{сдв}}$ ,  $U_{\text{од}}$  – число вагонов со сдвоенными и одиночными операциями;

$t_{\text{гр}}^{\text{сдв}}$ ,  $t_{\text{гр}}^{\text{од}}$  – нормы простоя под сдвоенными и одиночными операциями.

Сумма вагоно-часов по всем станциям и участкам дороги показывает общие затраты вагоно-часов рабочего парка под погрузкой и выгрузкой. Вагон, прибывший на станцию под местные операции, может иметь одну или две операции (только погрузку, только выгрузку или выгрузку и погрузку).

Время на двояную операцию значительно меньше, чем на две одиночные, поэтому при расчете вагоно-часов простоя под грузовыми операциями необходимо рассчитать отдельно число одиночных и двояных операций на планируемый период.

#### 4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ

Основными качественными показателями использования локомотивов являются следующие.

1. **Средняя масса поезда брутто** ( $Q_{бр}$ ) – учитывается масса перевозимого груза и масса тары вагонов, определяется по формуле:

$$Q_{бр} = \frac{\sum Pl_{бр}}{\sum NS},$$

где  $\sum Pl_{бр}$  – грузооборот брутто;

$\sum NS$  – пробег поездов.

2. **Средняя масса поезда нетто** ( $Q_{н}$ ) – учитывается только масса перевозимого груза, определяется по формуле:

$$Q_{н} = \frac{\sum Pl_{н}}{\sum NS},$$

где  $\sum Pl_{н}$  – грузооборот нетто.

3. **Средний состав поезда в вагонах** ( $m$ ) – определяется как отношение пробега вагонов к пробегу поездов:

$$m = \frac{\sum nS_{общ}}{\sum NS}.$$

4. **Скорость движения поезда:**

**ходовая**  $V_x$  – показывает среднее расстояние, проходимое поездом за час чистого движения без учета времени на разгон и замедление;



**техническая**  $V_{\text{тех}}$  – показывает среднее расстояние, проходимое поездом за час чистого движения с учетом времени на разгон и замедление;

**участковая**  $V_{\text{уч}}$  – учитывает также простой на промежуточных станциях;

**маршрутная**  $V_{\text{м}}$  – учитывает дополнительно простой на технических станциях без переработки.

5. **Эксплуатируемый парк поездных локомотивов** ( $M_{\text{э}}$ ):

$$M_{\text{э}} = \frac{\sum Mt_{\text{сут}}}{24}.$$

6. **Среднесуточный пробег локомотива** ( $S_{\text{лок}}$ ) – средний пробег локомотива эксплуатируемого парка при поездной работе с учетом всех стоянок за сутки:

$$S_{\text{лок}} = \frac{\sum MS_{\text{лин}}}{365 \cdot M_{\text{э}}}.$$

7. **Среднее время оборота локомотивов** ( $O_{\text{л}}$ ), ч:

$$O_{\text{л}} = \frac{\sum MT_{\text{сут}}}{N_{\text{пар}}^{\text{сут}}}.$$

8. **Процент вспомогательного пробега локомотивов** ( $b_{\text{всп}}$ ) – показывает долю вспомогательного пробега локомотивов в общем пробеге:

$$b_{\text{всп}} = \frac{\sum MS_{\text{всп}}}{\sum MS_{\text{общ}}}.$$

9. **Среднесуточная производительность локомотива** ( $F_{\text{л}}$ ) – показывает тонно-километровую работу брутто, выполняемую одним локомотивом в среднем за сутки:

$$F_{\text{л}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{365 \cdot M_{\text{э}}},$$

где  $M_{\text{э}}$  – эксплуатируемый парк локомотивов, или по аналитической формуле:

$$F_{\text{л}} = Q_{\text{бр}} \cdot S_{\text{л}} \cdot (1 - \beta) = \frac{Q_{\text{бр}} \cdot S_{\text{л}}}{1 + \beta''},$$

где  $\beta'$  – доля вспомогательного линейного пробега в общей величине;

$\beta''$  – отношение вспомогательного линейного пробега к пробегу локомотивов во главе поездов.

#### 4.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАГОНОВ

Основными качественными показателями использования грузовых вагонов являются следующие:

1. *Статическая нагрузка грузового вагона* ( $P_{ст}$ ) – показывает, какое количество груза приходится в среднем на 1 вагон при погрузке. Определяется как отношение количества погруженных тонн к количеству груженых вагонов:

$$P_{ст} = \frac{\sum P_{ст}}{U_{погр}}.$$

Плановую среднюю статическую нагрузку вагона рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{100}{\frac{\alpha_1}{P_1} + \frac{\alpha_2}{P_2} + \dots + \frac{\alpha_n}{P_n}} = \frac{100}{\sum_1^n \frac{\alpha_i}{P_i}},$$

где  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – техническая норма нагрузки данного груза в данный тип вагона, т/вагон;

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  – доля груза, перевозимого в вагонах данного типа в общем объеме перевозок данного груза, %.

2. *Динамическая нагрузка груженого вагона* ( $P_{дин}^{гр}$ ) – показывает, какое количество тонн груза приходится в среднем на 1 груженный вагон на всем пути его следования. Определяется как отношение грузооборота нетто к пробегу груженых вагонов:

$$P_{дин}^{гр} = \frac{\sum P l_{н}}{\sum n S_{гр}}.$$

Если вагоны с большей нагрузкой следуют на более дальние расстояния, чем малозагруженные, то динамическая нагрузка груженого вагона будет больше статической, и наоборот.

3. *Динамическая нагрузка вагона рабочего парка* ( $P_{дин}^{раб}$ ) – показывает среднее количество грузов, находящихся в вагоне рабочего парка на всем пути его следования. Определяется отношением грузооборота нетто к общему пробегу грузовых вагонов:

$$P_{\text{дин}}^{\text{раб}} = \frac{\sum Pl_{\text{н}}}{\sum nS_{\text{общ}}}.$$

4. **Средняя масса вагона брутто** ( $q_{\text{бр}}$ ), т – показывает среднюю массу грузов в вагоне рабочего парка и массу самого вагона рабочего парка на всем пути его следования. Определяется отношением грузооборота брутто к общему пробегу грузовых вагонов:

$$q_{\text{бр}} = \frac{\sum Pl_{\text{бр}}}{\sum nS_{\text{общ}}}.$$

5. **Оборот грузового вагона** ( $O_{\text{в}}$ ), сут – характеризует продолжительность одного производственного цикла работы грузового вагона от момента погрузки до момента следующей погрузки. В пределах дороги и отделения большая часть вагонов не совершает полного цикла работы, но расчет оборота вагона осуществляется на всех дорогах и отделениях. Время оборота выражается в сутках или часах и рассчитывается по объемной формуле – как отношение рабочего парка к работе сети:

$$O_{\text{в}} = \frac{n_{\text{раб}} \cdot 365}{U_{\text{погр}} + U_{\text{пргр}}}. \quad (21.4)$$

6. **Полный рейс вагона** ( $R_{\text{п}}$ ), км – расстояние, пройденное вагоном рабочего парка за время полного оборота:

$$R_{\text{п}} = \frac{\sum nS_{\text{общ}}}{U_{\text{погр}} + U_{\text{пргр}}}.$$

Полный рейс состоит из груженого и порожнего:

$$R_{\text{п}} = R_{\text{гр}} + R_{\text{пор}} = R_{\text{гр}} \cdot (1 + \alpha_{\text{гр}}).$$

7. **Груженный рейс вагона** ( $R_{\text{гр}}$ ), км – расстояние, пройденное груженым вагоном за время полного оборота:

$$R_{\text{гр}} = \frac{\sum nS_{\text{гр}}}{U_{\text{погр}} + U_{\text{пргр}}}.$$

8. **Коэффициент порожнего пробега вагонов** – определяется как отношение порожнего пробега вагонов к общему пробегу (доля порожнего пробега в общем –  $\alpha_{\text{пор}}^{\text{общ}}$ ) или как отношение порожнего пробега вагонов к груженому (доля порожнего пробега в груженом –  $\alpha_{\text{пор}}^{\text{гр}}$ ):

$$\alpha_{\text{пор}}^{\text{общ}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS_{\text{общ}}},$$

$$\alpha_{\text{пор}}^{\text{гр}} = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS_{\text{гр}}},$$

$$\text{при этом } \alpha_{\text{пор}}^{\text{гр}} = \frac{1}{1 - \alpha_{\text{пор}}^{\text{общ}}}.$$

9. **Средняя участковая скорость** ( $V_{\text{уч}}$ ), км/ч:

$$V_{\text{уч}} = \frac{\sum NS}{\sum Nt_{\text{уч}}},$$

где  $\sum Nt_{\text{уч}}$  – поездо-часы на участке, равны локомотиво-часам на участке без учета локомотиво-часов на участке одиночных локомотивов.

10. **Средняя техническая скорость** ( $V_{\text{т}}$ ), км/ч:

$$V_{\text{т}} = \frac{\sum NS}{\sum Nt_{\text{дв}}},$$

где  $\sum Nt_{\text{дв}}$  – поездо-часы в движении, равны локомотиво-часам в движении без учета локомотиво-часов в движении одиночных локомотивов.

11. **Время нахождения вагона в движении за оборот** ( $T_{\text{дв}}$ ), ч:

$$T_{\text{дв}} = \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}}.$$

12. **Время нахождения вагона на промежуточных станциях** ( $T_{\text{пр.ст}}$ ), ч:

$$T_{\text{пр.ст}} = \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{уч}}} - \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}}.$$

13. **Среднее время нахождения вагона под одной грузовой операцией** ( $t_{\text{гр}}$ ), ч:

$$\bar{t}_{\text{гр}} = \frac{\sum nt_{\text{гр}}}{\sum U_{\text{погр}} + \sum U_{\text{выгр}}}.$$

14. **Коэффициент местной работы** (число грузовых операций с вагоном за оборот –  $k_{\text{м}}$ ):

$$k_M = \frac{\sum U_{\text{погр}} + \sum U_{\text{выгр}}}{\sum U_{\text{погр}} + \sum U_{\text{пр.гр}}}.$$

15. **Время нахождения вагона под грузовыми операциями за оборот** ( $T_{\text{гр}}$ ), ч:

$$T_{\text{гр}} = \bar{t}_{\text{гр}} \cdot k_M.$$

16. **Среднее время нахождения вагона на одной технической станции** ( $\bar{t}_{\text{тех}}$ ), ч:

$$\bar{t}_{\text{тех}} = \frac{\sum n t_{\text{тех}}}{\sum U_{\text{тр}}},$$

где  $\sum U_{\text{тр}}$  – количество транзитных вагонов, проходящих по дороге (отделению) за год с переработкой и без переработки.

17. **Вагонное плечо, км** (среднее расстояние между техническими станциями –  $L_B$ ):

$$L_B = \frac{\sum n S_{\text{гр}} + \sum n S_{\text{пор}}}{\sum U_{\text{тр}}}.$$

18. **Число технических станций, проходимых вагоном за оборот** ( $k_{\text{тех}}$ ), ч:

$$k_{\text{тех}} = \frac{R_{\text{п}}}{L_B}.$$

19. **Время нахождения вагонов на технических станциях за оборот** ( $T_{\text{тех}}$ ), ч:

$$T_{\text{тех}} = \frac{R_{\text{п}}}{L_B} \cdot \bar{t}_{\text{тех}}.$$

20. **Среднесуточный пробег грузового вагона** ( $S_{\text{ваг}}$ ) – характеризует расстояние, пройденное вагоном рабочего парка в груженом и порожнем состоянии в среднем в сутки:

$$S_{\text{ваг}} = \frac{\sum n S_{\text{гр}} + \sum n S_{\text{пор}}}{365 \cdot n_{\text{раб}}} = \frac{R_{\text{п}}}{O_B}.$$

21. **Среднесуточный полезный пробег грузового вагона** ( $S_{\text{пол}}$ ) – характеризует пробег грузового вагона в груженом состоянии за сутки полного оборота:

$$S_{\text{пол}} = \frac{\sum n S_{\text{гр}}}{365 \cdot n_{\text{раб}}} = \frac{R_{\text{гр}}}{O_B}.$$

22. **Суточная производительность (выработка) вагона рабочего парка** ( $F_{\text{ваг}}$ ), т·км нетто – характеризует грузооборот нетто, выполняемый одним вагоном в среднем за сутки:

$$F_{\text{ваг}} = \frac{\sum Pl_{\text{н}}}{365 \cdot n_{\text{раб}}},$$

или по аналитической формуле:

$$F_{\text{ваг}} = \frac{P_{\text{гр}}^{\text{дин}} \cdot S_{\text{ваг}}}{1 + \alpha_{\text{пор}}^{\text{гр}}} = P_{\text{гр}}^{\text{дин}} \cdot S_{\text{ваг}} \cdot (1 - \alpha_{\text{пор}}^{\text{общ}}).$$

Важнейшим качественным показателем использования вагонов является оборот вагона. Его расчет возможен как по формуле (21.4), так и по аналитической формуле – как сумма отдельных элементов. В простейшем случае время оборота вагона расчленяется на три элемента:

$$O_{\text{в}} = T_{\text{уч}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{гр}},$$

где  $T_{\text{уч}}$  – время нахождения вагона на участках;

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{пр.ст}} = \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{уч}}},$$

где  $T_{\text{гр}}$  – время нахождения вагона под грузовыми операциями;

$T_{\text{тех}}$  – время нахождения вагона на технических станциях.

Может быть выделено время на технических станциях с переработкой и без переработки:  
*с переработкой:*

$$T_{\text{тех}}^{\text{с/п}} = K_{\text{тех}}^{\text{с/п}} \cdot \bar{t}_{\text{тех}}^{\text{с/п}} = \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{м}}} \cdot \bar{t}_{\text{тех}}^{\text{с/п}},$$

где  $L_{\text{м}}$  – маршрутное плечо (среднее расстояние между техническими станциями с переработкой),

$K_{\text{тех}}^{\text{с/п}}$  – количество технических станций с переработкой, проходимых вагоном за оборот,

$\bar{t}_{\text{тех}}^{\text{с/п}}$  – средний простой вагона на технической станции с переработкой;

*без переработки:*

$$T_{\text{тех}}^{\text{б/п}} = (K_{\text{тех}} - K_{\text{тех}}^{\text{с/п}}) \cdot \bar{t}_{\text{тех}}^{\text{б/п}} = \left( \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{в}}} - \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{м}}} \right) \cdot \bar{t}_{\text{тех}}^{\text{б/п}},$$

где  $\bar{t}_{\text{тех}}^{6/\pi}$  – средний простой вагона на технической станции без переработки.

В соответствии с выделенными элементами оборота вагона, для его расчета могут быть использованы трех-, четырех- и пятичленная формулы:

$$O_{\text{в}} = T_{\text{уч}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{гр}} = \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{уч}}} + \bar{t}_{\text{тех}} \cdot \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{в}}} + K_{\text{м}} \cdot \bar{t}_{\text{гр}},$$

$$O_{\text{в}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{пр.ст}} + T_{\text{тех}} + T_{\text{гр}} = \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}} + \left( \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{уч}}} - \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}} \right) + \bar{t}_{\text{тех}} \cdot \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{в}}} + K_{\text{м}} \cdot \bar{t}_{\text{гр}},$$

$$O_{\text{в}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{пр.ст}} + T_{\text{тех}}^{c/\pi} + T_{\text{тех}}^{6/\pi} + T_{\text{гр}} =$$

$$= \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}} + \left( \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{уч}}} - \frac{R_{\text{п}}}{V_{\text{т}}} \right) + \bar{t}_{\text{тех}}^{c/\pi} \cdot \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{м}}} + \bar{t}_{\text{тех}}^{6/\pi} \cdot \left( \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{в}}} - \frac{R_{\text{п}}}{L_{\text{м}}} \right) + K_{\text{м}} \cdot \bar{t}_{\text{гр}}.$$

#### Задача 4.1

Определить экономию инвестиционных вложений в эксплуатируемый парк локомотивов от повышения производительности локомотива на 5%.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) Годовой грузооборот, млрд. ткм	50	48	46	44	42	40
(2) Динамическая нагрузка груженого вагона, т	45	47	48	44	46	43
(3) Масса тары вагона, т	20	21	22	23	24	19
(1) Процент порожнего пробега к груженому, %	45	42	40	50	52	55
(2) Среднесуточный пробег электровоза, км	600	620	610	580	575	590
(3) Отношение вспомогательного линейного пробега электровозов к поезднему	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,15
(1) Цена локомотива, млн руб.	60	58	55	57	54	60

#### Задача 4.2

Определить экономию капитальных вложений при реализации инновационного проекта по повышению производительности поездного электровоза на 10 %

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Линейный пробег электровозов, млн. локомотиво-км	30	35	40	45	50	55
(2) Отношение вспомогательного линейного пробега электровозов к линейному	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40

(1) Средняя масса поезда брутто, т	3500	3550	3600	3650	3700	3750
(3) Эксплуатируемый парк электровозов, ед	110	120	130	140	150	160

#### Задача 4.3

Определить экономию капитальных вложений от повышения производительности вагона на 5 %.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Грузеный рейс вагона, км	440	450	460	470	480	490
(2) Отношение порожнего пробега вагонов к общему, %	26	27	28	29	30	31
(1) Оборот вагона, ч	50	55	60	65	70	75
(3) Динамическая нагрузка груженого вагона, т	48	50	52	54	56	58
(2) Цена вагона, млн руб.	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9

#### Задача 4.4

Определить экономию капитальных вложений при реализации инновационного проекта по повышению производительности грузового вагона на 10 %.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(3) Грузеный рейс вагона, км	440	460	480	500	520	540
(2) Отношение порожнего пробега вагонов к общему, %	27	28	29	30	31	32
(1) Оборот вагона, ч	50	52	54	56	58	60
(3) Динамическая нагрузка груженого вагона, т	48	49	50	51	52	53
(2) Грузооборот за год, млрд. ткм	130	135	140	145	150	155

#### Задача 4.5

Определить экономию эксплуатационных расходов и капиталовложений в вагонный парк и парк поездных локомотивов при повышении динамической нагрузки груженого вагона на 10%.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) Грузооборот, млрд. ткм	100	105	110	115	120	125
(2) Средняя дальность перевозок грузов, км	600	620	640	660	680	700
(3) Динамическая нагрузка груженого вагона, т	38	39	40	41	42	43



(1) Отношение порожнего пробега вагонов к общему, %	30	32	34	36	38	40
(2) Масса тары вагона, т	20	21	22	23	24	25
(3) Среднесуточный пробег вагона, км	340	350	360	370	380	390
(1) Производительность локомотива, млн. ткм брутто/сутки	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
(2) Коэффициент нерабочего парка вагонов и локомотивов	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35
(3) Себестоимость перевозок, коп./10 ткм	500	550	600	650	700	750
(1) Цена вагона, млн. руб.	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
(2) Цена локомотива, млн руб.	150	160	170	180	190	200

#### Задача 4.6

Определить экономию эксплуатационных расходов и капиталовложений в парк поездных локомотивов при снижении их одиночного пробега.

Показатель	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
(1) Грузооборот, млрд. ткм	100	110	120	130	140	150
(2) Отношение вспомогательного линейного пробега локомотивов к поезднему, %:						
до снижения	15	16	17	18	19	20
после снижения	12	14	16	17	17	17
(3) Динамическая нагрузка рабочего вагона, т	38	39	40	41	42	43
(1) Масса поезда, брутто	4000	4050	4100	4150	4200	4250
(2) Масса тары вагона, т	20	21	22	23	24	25
(3) Среднесуточный пробег локомотива, км	700	720	740	760	780	800
(2) Коэффициент нерабочего парка локомотивов	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35
(3) Себестоимость перевозок, коп./10 ткм	500	550	600	650	700	750
(1) Цена вагона, млн. руб.	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ

Подготовка и защита рефератов предназначена для развития навыков творческой, поисковой деятельности, работы с нормативным и научным материалом, для активизации интереса студентов к изучаемой дисциплине.

Реферат должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и представлен на скрепленных отдельных листах бумаги формата А4 (текст печатается с одной стороны листа) желательно в печатной форме (например, в MS Word 95/97/2000/XP/2007/2010, кегль 12, межстрочный интервал 1,5). Работа выполняется с соблюдением правил оформления, основными из которых являются:

- на титульном листе указывается тема реферата, фамилия, имя и отчество автора реферата (полностью), курс, № группы; фамилия, имя отчество руководителя работы над рефератом.

- рекомендуемые размеры полей: верхнее и нижнее - по 2 см, левое - 3 см, правое - 1 см;

- текст работы предварять оглавлением (содержанием);

- обязательно наличие введения и заключения;

- во введении излагается актуальность темы реферата, его цель и задачи, в заключении – основные выводы и результаты;

- структурировать текст на разделы в соответствии с планом, облегчая тем самым его изложение и восприятие;

- обязательно приводятся библиографические ссылки на цитируемые и используемые источники (внутри текстовые и подстрочные), строго соблюдая действующие нормы и правила их оформления;

- обязательным элементом является библиографический список (список использованной литературы), помещаемый вслед за заключением и оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 "Библиографическое описание документа"; а также список источников работы (нормативно-правовых актов), выполненный в соответствии с требованиями оформления.

- при нумерации страниц используется сквозная нумерация.

Объем основной части реферата должен быть не менее 12 листов стандартной машинописной бумаги.

## ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1. Инновационная инфраструктура и ее элементы.
2. Экономические методы государственного регулирования инновационных процессов.
3. Единая техническая политика развития железнодорожного транспорта.
4. Основные направления научно-технического развития железнодорожного транспорта.
5. Основные направления программы инновационного развития железнодорожного, транспорта.
6. Приоритеты развития железнодорожного транспорта.
7. Организация инновационных процессов на железнодорожном транспорте.
8. Мотивация работников к инновационной деятельности.
9. Система управления персоналом в инновационной компании.
10. Экономическая оценка стоимости жизненного цикла технических систем железнодорожного транспорта.
11. Маркетинг в системе инновационной деятельности.
12. Проектное управление инновационной деятельностью.
13. Управление инновационным проектом.
14. Источники финансирования инновационной деятельности.
15. Инвестиционные ресурсы инновационной деятельности.
16. Оценка эффективности инновационных проектов.
17. Оценка эффективности инновационных проектов в условиях неопределенности информации и риска.
18. Критерии эффективности инвестиционных проектов.
19. Венчурное финансирование инновационной деятельности.
20. Методы оценки риска инновационных проектов.
21. Правовая защита интеллектуальной собственности.
22. Методы оценки стоимости инвестиций как объекта интеллектуальной собственности.
23. Технический и технологический аудит результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
24. Реинжиниринг бизнес-процессов.
25. Бенчмаркинг и его использование на предприятиях.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акмаева Р.И. Инновационный менеджмент: учебное пособие /Р.И. Акмаева.– Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 347 с.
2. Балдин К.В. Инвестиции в инновации: Учебное пособие / К.В. Балдин. – М.: Дашков и К, - 2008. – 238 с.
3. Барютин Л.С. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика. Учебник /Л.С. Батюрин. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», - 2004. – 518 с.
4. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин и др. / Под. ред. проф. С.Д. Ильенковой // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 343 с.
5. Макаров В.Л. Инвестиционный менеджмент в России: вопросы стратегического управления и научно-технологической безопасности /В.Л. Макаров. Издательство: Наука, 2004 г. – 880 с.
6. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013. – 288с.
7. Подсорин В.А. Экономическая оценка инвестиций: методические указания по дисциплине «Экономическая оценка инвестиций» /В.А. Подсорин. – М.: МИИТ, 2010. – 148 с.
8. Управление инновационными проектами: Учебник/ И.Л. Туккель, А.В. Сурина, Н.Б. Культин / Под ред. И.Л. Туккеля. – СПб.: БХВ-Петербург, - 2011. – 416с.
9. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов. /Р.А. Фатхутдинов //6-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 448 с.
10. Якобсон А.Я. Инновационный менеджмент: учебное пособие / А.Я. Якобсон. – М.: Издательство «Омега-Л», 2013. – 176 с.

Учебно-методическое издание

Подсорин Виктор Александрович  
Овсянникова Елена Назымовна

**Оценка эффективности инновационного проекта**

Учебно-методическое пособие

**Изд. № 251-17**

---