

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____ Энергетический _____
Направление подготовки _____ Электроэнергетика и электротехника _____
Кафедра _____ Электрических сетей и электротехники _____

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Анализ тенденций совершенствования нормативно-правовой базы Российской Федерации в области энергосбережения

УДК 620.9:658.5:34(47+57)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭСиЭ	Ю.А. Краснятов	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. менеджмента	С.И. Сергейчик	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	В.Н. Извеков	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭСиЭ	А.В. Прохоров	к.т.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
Профессиональные компетенции	
P1	Применять соответствующие гуманитарные, социально-экономические, математические, естественнонаучные и инженерные знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем.
P2	Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.
P3	Уметь проектировать электроэнергетические и электротехнические системы и их компоненты.
P4	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы.
P5	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.
P6	Иметь практические знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности профиля подготовки на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области электроэнергетики и электротехники
P8	Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.
P10	Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
P12	Быть заинтересованным в непрерывном обучении и совершенствовании своих знаний и качеств в области электроэнергетики и электротехники.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____ Энергетический _____
Направление подготовки _____ Электроэнергетика и электротехника _____
Кафедра _____ Электрических сетей и электротехники _____

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ЭСиЭ

(Подпись) _____ (Дата) А.В. Прохоров
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
5АМ5В	Сергееву Владимиру Юрьевичу

Тема работы:

Анализ тенденций совершенствования нормативно-правовой базы Российской Федерации в области энергосбережения	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	Дата _____ № _____

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Отечественная и зарубежная нормативно-правовая база в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;2. Отечественная и зарубежная судебная практика в области энергосбережения и повышении энергетической эффективности;3. Официальные государственные статистические
--	--

	и опросные данные; 4. Официальные государственные доклады и отчеты о состоянии энергосбережения в стране.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Нормативно-правовая база Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности; 2. Официальные государственные статистические и опросные данные; 3. Официальные государственные доклады и отчеты о состоянии энергосбережения в стране; 4. Тенденции совершенствования нормативно-правовая база Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Демонстрационный материал (презентация Microsoft Office Power Point)

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Извеков Владимир Николаевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Сергейчик Сергей Иванович

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

1. Обзор литературы (Review of literature)

2. Эффект отскока (Rebound effect)

3. Заключение (Conclusion)

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭСиЭ	Ю.А. Краснятов	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич

Институт	Энергетический	Кафедра	ЭСиЭ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Электроэнергетика и электротехника

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Величина экономии бюджетных средств при модернизации системы общего освещения
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Смета затрат на проект модернизации системы освещения представлен в таблице
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	—

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Инновационный потенциал проекта заключается во внедрении экономически эффективных систем общего освещения в учреждениях бюджетной сферы
<i>2. Разработка устава научно-технического проекта</i>	Не разрабатывается
<i>3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Финансирование осуществляется за счет заключения энергосервисного договора
<i>4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Проводится на основе возможных отказов оборудования при некачественных монтажных работах

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений; 2. Обобщенные технико-экономические данные модернизации системы освещения учебного корпуса №10 НИ ТПУ; 3. График потребления электрической энергии осветительными установками в зависимости от используемой технологии; 4. Показатели экономической эффективности различных вариантов модернизации систем общего освещения; 5. Графики дисконтированного денежного потока с нарастающим итогом 	
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. менеджмента	С.И. Сергейчик	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич

Институт	Энергетический	Кафедра	ЭСиЭ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Электроэнергетика и электротехника

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Нормативно-правовая база различных стран в области энергосбережения; – Менталитет населения различных стран в области энергосбережения.
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><i>1. Производственная безопасность</i></p> <p><i>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Освещенность; – Микроклимат; – Шум; – Электромагнитное излучение; – Психофизиологические факторы.
<p><i>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Электрический ток; – Пожар.
<p><i>2. Экологическая безопасность:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ воздействия процесса разработки проекта магистерской диссертации на окружающую среду; – Разработка решений по обеспечению экологической безопасности.
<p><i>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор и описание возможных ЧС; – Типичная ЧС – пожар; – Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
<p><i>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Специальные правовые нормы трудового законодательства; – Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны оператора;

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	В.Н. Извеков	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM5B	Сергеев Владимир Юрьевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 143 с., 25 рис., 15 табл., 87 источников, 2 прил.

Ключевые слова: энергосбережение, эффект отскока, тенденции, энергоэффективность, энергосервисный договор, нормативно-правовая база, модернизация, инвестиции, срок окупаемости, потенциал энергосбережения.

Объектами исследования являются действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации в области энергосбережения.

Цель работы: обзор основных тенденций совершенствования нормативно-правовой базы Российской Федерации в области энергосбережения.

В процессе исследования проводится анализ основных нормативно-правовых актов Российской Федерации непосредственно или косвенно затрагивающих область энергосбережения. Проанализирована экономическая ситуация в стране и структура финансирования программ энергосбережения за счет бюджетных ассигнований.

В результате исследования выявлены основные тенденции развития нормативно-правовой базы Российской Федерации в области энергосбережения.

Экономическая эффективность работы обусловлена коротким сроком окупаемости предложенных энергосберегающих мероприятий и высокой степенью привлекательности для частных инвестиций.

В будущем планируется внедрение различных информационных технологий в сферу энергосбережения, а также развитие и популяризация среди населения страны энергосберегающего образа жизни.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

ВВП	– Валовой внутренний продукт
ВЦИОМ	– Всероссийский центр изучения общественного мнения
ГИС	– Государственная информационная система
ГФС	– Государственная фельдъегерская служба
ЕАИС	– Единая информационная аналитическая система
ЖКХ	– Жилищно-коммунальный комплекс
МВД	– Министерство внутренних дел
НИ ТПУ	– Национальный исследовательский Томский политехнический университет
НПБ	– Нормативно-правовая база
ПДУ	– Предельно допустимый уровень
РФ	– Российская Федерация
РСО	– Ресурсоснабжающая организации
Т.у.т.	– Тонны условного топлива
ФАНО	– Федеральное агентство научных организаций
ФАС	– Федеральная антимонопольная служба
ФНС	– Федеральная налоговая служба
ФСИН	– Федеральная служба исполнения наказаний
ЧДД	– Чистый дисконтированный доход
ЧС	– Чрезвычайная ситуация
ЭС и ПЭЭ	– Энергосбережение и повышение энергетической эффективности

Оглавление

Введение	11
1 Обзор литературы	13
1.1 Обзор основной НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ	13
1.2 Обзор федерального закона «Об энергосбережении...» от 23.11.2009 N 261-ФЗ	16
1.3 Обзор различных государственных отчетов, прогнозов, программ	18
1.4 Обзор научных статей	19
1.5 Обзор научной литературы	21
1.6 Выводы по разделу	22
2 Объект и методы исследования	23
3 Анализ основных направлений развития энергосбережения	25
3.1 Тенденции	25
3.2 Модернизации системы освещения	39
3.3 Эффект отскока	55
3.4 Результаты проведенного исследования	59
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	66
Введение	66
4.1 Описание проекта	67
4.2 Анализ конкурентных технических решений	68
4.3 Оценка эффективности исследования	73
4.4 Выводы по разделу	81

5 Социальная ответственность	82
Аннотация	82
Введение	82
5.1 Профессиональная социальная безопасность	83
5.1.1 Освещенность	83
5.1.2 Микроклимат	86
5.1.3 Шум	88
5.1.4 Электромагнитное излучение	89
5.1.5 Психофизиологические факторы	90
5.1.6 Электрическая безопасность	92
5.2 Экологическая безопасность	93
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	94
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	97
5.4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства	98
5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	99
Заключение	101
Список публикаций	107
Список использованных источников	108
Приложение А	117
Приложение Б	124

Введение

В данной магистерской диссертации детально рассмотрена тема «Анализ тенденций совершенствования нормативно-правовой базы Российской Федерации в области энергосбережения».

Актуальность работы заключается в необходимости упорядочивания НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ с применением положительного отечественного и зарубежного опыта, а также необходимостью снижения удельного расхода энергоресурсов во всех отраслях народного хозяйства.

В настоящее время существует не только проблема несовершенства НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ, но и проблема непосредственного исполнения поставленных задач по снижению удельного расхода энергетических ресурсов как на отдельных предприятиях и организациях, так и на уровне субъектов РФ.

Целью работы является обзор основных тенденций совершенствования энергосбережения как отрасли народного хозяйства, обзор и совершенствование НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ, популяризация мероприятий в области ЭС и ПЭЭ среди населения РФ.

Объектами исследования являются:

1. Действующие нормативно-правовые акты РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
2. Тенденции, предложения и проекты совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ;
3. Менталитет населения РФ в области ЭС и ПЭЭ;
4. Зарубежный опыт создания и совершенствования НПБ в области ЭС и ПЭЭ;
5. Менталитет населения ведущих зарубежных стран в области ЭС и ПЭЭ.

Примером совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ в данной выпускной квалификационной работе является совершенствование структуры финансирования и поддержки энергосервисных договоров при модернизации

системы общего освещения бюджетной организации. Предложенные направления совершенствования НПБ РФ позволяют повсеместно внедрять современное эффективное освещение с крайне низким сроком окупаемости и высоким уровнем инвестиционной привлекательности в организациях бюджетной сферы с привлечением частных инвестиций.

Особое внимание уделяется эффекту отскока и недопущению эффекта рикошета при проведении мероприятий в области ЭС и ПЭЭ. В полном объеме избавиться от данных явлений невозможно, однако, минимизация данных эффектов является актуальнейшей проблемой энергосбережения не только РФ, но и зарубежных стран. Применительно к отдельным мероприятиям эффект отскока может быть предельно минимизирован только при проведении полноценной информационной политики в области ЭС и ПЭЭ.

Магистерская диссертация является исследованием основных направлений развития энергосбережения в РФ с учетом истории, социально-экономического развития страны, а, самое главное, менталитета россиян, как одного из самых главных сдерживающих факторов развития и реализации мероприятий в области ЭС и ПЭЭ.

1 Обзор литературы

Анализ тенденций совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ основан:

- на поиске и исследовании НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ;
- на анализе отечественных и зарубежных практик технических и организационных мероприятий, а также же судебных практик в области ЭС и ПЭЭ;
- на исследовании общедоступных государственных и частных (коммерческих) отчетов по планируемым и реализуемым мероприятиям в области ЭС и ПЭЭ;
- на прогнозах социально-экономического развития регионов РФ и страны в целом;
- на изучении опыта и мнения специалистов, непосредственно работающих в области ЭС и ПЭЭ;
- на изучении различных отечественных и зарубежных статей на тему ЭС и ПЭЭ.

1.1 Обзор основной НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ

При анализе тенденций совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ обязательному изучению представлен главный закон страны – конституция РФ [1], обладающий высшей юридической силой, закрепляя основы конституционного и государственного строя страны и т.д.

Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено статьям, гарантирующим достойную жизнь и свободу граждан [1, ст. 7], а также свободу экономической деятельности [1, ст. 8, п. 1]. Данные положения конституции косвенно являются одной из существенных проблем в несовершенстве НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ. Это обусловлено одновременно невозможностью серьезного ужесточения НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ,

напрямую конфликтующую с указанными статьями, так и сложностью принуждения граждан РФ к энергосбережению, являющейся исторической особенностью российского менталитета.

Не менее важным является рассмотрение кодексов, напрямую или косвенно затрагивающих область ЭС и ПЭЭ.

Бюджетный кодекс РФ [2] устанавливает общие принципы бюджетного законодательства РФ, организации и функционирования бюджетной системы РФ, определяет основы бюджетного процесса и межбюджетных отношений в РФ, порядок исполнения судебных актов по обращению взыскания на средства бюджетов бюджетной системы РФ, основания и виды ответственности за нарушение бюджетного законодательства РФ.

Отношения, связанные с оборотом водных ресурсов и объектов, регулируются Водным кодексом РФ [3]. Кодекс определяет нормы, регулирующие отношения по использованию и охране водных объектов, т.е. водопользованию. Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено главам [3, г. 4] и [3, г. 5], регулирующие управление в области использования и охраны водных объектов, а так же водопользование.

Градостроительный кодекс РФ [4] содержит требования к зонированию территории, критерии разработки и принятия градостроительной и проектной документации и т.д. Устанавливаются требования не только к проекту, но и к самому процессу строительства и последующей эксплуатации объекта. Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено статье [4, ст. 49] и необходимости внедрения показателей энергетической эффективности в критерии экспертной оценки при архитектурно-строительном проектировании.

Гражданский кодекс РФ устанавливает правило гражданско-правовых отношений и имеет приоритет перед другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами в сфере гражданского права. Первая часть [5] содержит положения о гражданах, юридических лицах, объектах гражданских прав, сделках и представительстве, сроках и исковой давности, праве собственности и других вещных правах, об обязательствах и договорах. Вторая

часть [6] содержит положения об отдельных видах обязательств: купля-продажа, аренда, подряд, возмездное оказание услуг, заем и кредит, банковский вклад и т.д. Третья часть [7] содержит положения о наследственном праве и международном частном праве. Четвертая часть [8] содержит положения о правах на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

Жилищным кодексом РФ [9] регулируются отношения распоряжения жилыми и нежилыми помещениями, платы за пользование помещениями, содержание и ремонт помещений и т.д. Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено разделу [9, р. 7], который устанавливает структуру платы за коммунальные услуги.

Земельный кодекс РФ [10] устанавливает правила пользования земельными ресурсами и территориями. Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено статье [10, ст. 89], регулиющую земельные отношения объектов энергетики.

Кодекс РФ об административных правонарушениях [11] устанавливает задачи и принципы законодательства об административных правонарушениях; понятия административного правонарушения и административной ответственности; цели, виды и правила назначения административного наказания; перечень административных правонарушений и наказаний за их совершение; перечень лиц и органов, уполномоченных рассматривать дела об административных правонарушениях.

Налоговый кодекс РФ – нормативно правовой акт, являющийся основой российского налогового законодательства. Первая часть [12] устанавливает: систему налогов и сборов; общие правила налогообложения в РФ; методы налогового контроля; ответственность за нарушение налогового законодательства. Вторая часть [13] устанавливает принципы исчисления и уплаты конкретного налога и сбора. Особое внимание при выполнении магистерской диссертации уделено: главе [13, г. 21], посвященной налогу на добавленную стоимость; главе [13, г. 25], посвященной налогу на прибыль

организаций; разделам [13, р. 9] и [13, р. 10], посвященным региональным и местным налогам соответственно.

1.2 Обзор федерального закона «Об энергосбережении...» от 23.11.2009 N 261-ФЗ

Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении...» (ред. от 03.07.2016 N 269-ФЗ) [16] принят в качестве замены федерального закона от 3 апреля 1996 г. N 28-ФЗ «Об энергосбережении» [18], декларативный и необязательный характер которого отмечался как основной недостаток закона.

Основная идея утвержденного закона заключается во введении и пояснении понятия ЭС и ПЭЭ, энергосберегающие технологии и т.д.; регламентируются отношения в области ЭС и ПЭЭ.

До принятия N 261-ФЗ как самостоятельного федерального закона в области ЭС и ПЭЭ, соответствующие вопросы находились в области регулирования нормативными актами более низкого правового уровня, такие как Указ Президента РФ от 07.05.1995 г. N 472 [23] и Постановление Правительства РФ от 02.11.1995 г. N 1087 [22].

После принятия N 261-ФЗ все виды отношений, возникающие в процессе деятельности в области ЭС и ПЭЭ, регулируются соответствующим нормативно-правовым актом, а также актами более низкого уровня непосредственно или косвенно связанными с областью ЭС и ПЭЭ.

Федеральный закон N 261-ФЗ состоит из 10 глав, 50 статей, 4 из которых утратили силу в настоящее время, и имеет богатую историю изменений (26 редакций).

Первой главой устанавливаются общие положения действующего закона в соответствующих статьях, такие как предмет и цель регулирования [16, ст. 1], основные понятия [16, ст. 2], основное законодательство [16, ст. 3], принципы

правового регулирования [16, ст. 4] и основная сфера действия закона [16, ст. 5].

Второй главой устанавливаются полномочия органов государственной власти РФ [16, ст. 6], передача осуществления полномочий в области ЭС и ПЭЭ [16, ст. 6.1], полномочия органов государственной власти субъектов РФ [16, ст. 7] и полномочия органов местного самоуправления [16, ст. 8].

Третьей главой устанавливается государственное регулирование в области ЭС и ПЭЭ [16, ст. 9]; требования при обороте товаров [16, ст. 10]; требования при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [16, ст. 11], а также в ЖКХ [16, ст. 12]; учет энергетических ресурсов [16, ст. 13]; показатели оценки энергетической эффективности субъектов РФ [16, ст. 14].

Четвертой главой устанавливается структура энергетического обследования [16, ст. 15-17] и требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования [16, ст. 18].

Пятой главой устанавливается структура энергосервисного договора (контракта) [16, ст. 19-20] и особенности энергосервисного договора, заключаемые для обеспечения государственных нужд [16, ст. 21].

Шестой главой устанавливается информационное обеспечение мероприятий в области ЭС и ПЭЭ [16, ст. 22], а также утверждается ГИС [45] в области ЭС и ПЭЭ [16, ст. 23].

Седьмой главой регламентируется ЭС и ПЭЭ в организациях с участием государства [16, ст. 24-25] и при закупках товаров, услуг и т.д [16, ст. 26].

Восьмой главой устанавливаются формы государственной поддержки в области ЭС и ПЭЭ [16, ст. 27].

Девятой главой устанавливается государственный контроль [16, ст. 28] над соблюдением требований и ответственность за нарушение [16, ст. 29] указанного закона. Обозначены уровни контроля над соблюдением закона – федеральный и региональный, и методика контроля на основе установленных Правительством РФ правил.

Десятая глава характеризуется заключительными положениями [16, ст. 48] и изменениями в основные законы РФ [16, ст. 30-31, 33-43].

1.3 Обзор различных государственных отчетов, прогнозов, программ

При анализе тенденций совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ обязательному изучению представлены различные государственные отчеты, прогнозы, программы.

Основополагающими документами являются:

- Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики» [19];
- Энергетическая стратегия России на период до 2035 года (ред. 2009 года) [21];
- Проект энергетической стратегии России на период до 2035 года (ред. 2017 года) [48].
- Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов [49];
- Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2014 году [47];
- Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 году [46].

Данные официальные государственные отчеты, прогнозы и программы являются наиболее актуальными и точными документами при анализе тенденций совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ. Отчетами определено не только состояние энергосбережения и отрасли энергетики в

целом, но и основные тенденции развития с учетом менталитета населения РФ при различных вариантах социально-экономического развития страны.

1.4 Обзор научных статей

В научных работах зарубежных ученых проведена оценка политики в области ЭС и ПЭЭ при переходе от технико-экономической концепции экономики к энергетически эффективному рынку [52]. Рассмотрен процесс влияния психологии эффективного использования энергетических ресурсов в бытовом секторе [53]. Проведена работа по оценке себестоимости энергосбережения при финансировании за счет потенциала энергосбережения в коммунальном секторе [54]. Выполнена исследовательская работа по переосмыслению психологии потребления различных энергетических ресурсов и человеческого поведения [55]. Проведен обзор эволюции и новые тенденции энергосбережения в освещении [56].

Научные работы отечественных ученых представлены исследованиями по применению зарубежного опыта в области ЭС и ПЭЭ в РФ с учетом менталитета россиян, анализом энергосбережения в РФ и т.д.

В работе [60] рассмотрен способ повышение грамотности населения в области ЭС и ПЭЭ в сфере ЖКХ при применении различных социально-психологических технологий.

В работе [61] представлены основные приоритеты энергетической политики РФ. Предложены меры по развитию энергосбережения в стране. Представлена взаимосвязь и ответственность всех государственных структур в области ЭС и ПЭЭ.

В работе [62] рассматриваются законодательные и нормативные требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности в сфере ЖКХ.

В работе [63] проанализированы используемые в Европейском союзе методы стимулирования энергоэффективности и возможность внедрения аналогичной системы в РФ.

В работе [64] дан анализ политики ЭС и ПЭЭ, а также история развития энергосбережения в Европейском союзе.

В работе [65] представлены основные направления программы ЭС и ПЭЭ в РФ. Дан анализ экономических, технических, экологических и социальных проблем, возникающих при реализации соответствующей программы.

В работе [66] представлен анализ основных проблем реализации энергосбережения и интеллектуальных систем в РФ.

В работе [67] рассмотрены проблемы энергосбережения при строительстве и эксплуатации помещений бюджетных учреждений.

В работе [68] рассмотрены основные проблемы потребления тепловой энергии в ЖКХ в долгосрочной перспективе.

В работе [69] проанализирована проблема планирования и анализа бюджетных ресурсов, направляемых на осуществление региональных целевых программ ЭС и ПЭЭ.

В работе [70] представлены проблемы энергоэффективности региональной экономики, а также определены закономерности и особенности управления энергосбережением в регионах.

В работе [71] рассмотрены вопросы стратегии и политики энергосбережения в экономике РФ.

В работе [72] проведен анализ зарубежного опыта энергосбережения в ЖКХ.

В работе [73] рассмотрены основные европейские законы, регламентирующие вопросы, связанные с энергетической эффективностью и энергопотреблением.

В работе [74] рассмотрены основные направления, проблемы и перспективы формирования и развития системы энергетической безопасности России.

В работе [75] проведен анализ формирования и совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ в контексте существующего международного опыта.

В работе [76] рассмотрены организационные и технические мероприятия по энергосбережению и повышению эффективности систем внутреннего и наружного освещения.

В работе [77] представлена организация процесса финансирования проектов, связанных с ЭС и ПЭЭ.

В работе [78] рассмотрены проблемы и перспективы развития законодательства в области ЭС и ПЭЭ.

1.5 Обзор научной литературы

Данные обо всех типах осветительных установок, их достоинства и недостатки, а также методы расчета освещения представлены в справочной книге по светотехнике [79].

Анализ отечественного и зарубежного опыта в области ЭС и ПЭЭ, история становления энергосбережения в РФ и мире, статистические данные, методы и критерии оценки энергетической эффективности, мнение и рекомендации специалистов, аналитика и прогнозы представлены в различных работах [80, 81, 82, 83, 84, 85].

Общие положения энергетического права РФ, его понятия, источники, правовой режим энергетических ресурсов, правовой режим энергетических объектов, правовое положение субъектов отношений в сфере энергетики, государственном регулировании и саморегулировании, теоретические взгляды на основные проблемы энергетического права с учетом правоприменительной практики и тенденций развития энергетического законодательства рассмотрены в работах [86] и [87].

1.6 Выводы по разделу

Совокупный анализ НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ (приоритетно), а также основных нормативно-правовых актов, затрагивающих область энергетики, позволил определить главные достоинства и недостатки действующей правовой сферы. Информация, полученная при обзоре научных статей зарубежных ученых, работающих в области ЭС и ПЭЭ, позволила оценить текущее состояние и проблемы энергосбережения в различных странах и предлагаемые пути решения. Обобщение иностранного опыта, а также опыта российских специалистов в их трудах, рассмотренных выше, дало возможность оценить перспективы совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ в данной работе.

2 Объект и методы исследования

Основной задачей исследования является анализ тенденций совершенствования НПБ РФ в сфере ЭС и ПЭЭ различных областей жизни населения и отраслей народного хозяйства страны.

В магистерской диссертации рассмотрены малозатратные технические и организационные мероприятия по ЭС и ПЭЭ, т.к. данные меры не нуждаются в большом финансировании и часто дают существенный эффект за короткое время после начала внедрения в конкретной отрасли.

Объектами исследования являются:

1. Действующие нормативно-правовые акты РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
2. Тенденции, предложения и проекты совершенствования НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ;
3. Менталитет населения РФ в области ЭС и ПЭЭ;
4. Зарубежный опыт создания и совершенствования НПБ в области ЭС и ПЭЭ;
5. Менталитет населения ведущих зарубежных стран в области ЭС и ПЭЭ.

Методология исследования заключается в изучении объектов исследования следующими методами:

1. Метод системного подхода, т.е. представление и изучение объекта исследования в виде единого целого комплекса сущностей и отношений;
2. Метод комплексного анализа, т.е. проведение аналитических процедур для исчерпывающей оценки объекта исследования;
3. Историко-правовой метод, заключающийся в процессе анализа становления и развития нормативно-правовой базы различных государств;
4. Сравнительно-правовой метод, заключающийся в процессе сравнения и анализа нормативно-правовой базы различных государств.

НПБ РФ является инструментом, который регулирует все сферы жизни общества. В связи с невозможностью полноценно рассмотреть всю НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ, принято решение об анализе нормативно-правовых актов, затрагивающих бытовую, коммерческую и бюджетную сферы жизни населения страны. Данная область жизни общества является значимой в доле потребления энергии – до 30% всех энергетических ресурсов расходуются в различных процессах деятельности с разной степенью энергетической эффективности. С учетом огромного потенциала энергосбережения в бытовом, коммерческом и бюджетном секторе экономики РФ, а также относительной дешевизне внедрения энергосберегающих технологий, дальнейший анализ именно данной области жизнедеятельности общества является актуальным и необходимым решением.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Введение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не только масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности (потенциала) разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований. Через такую оценку ученый может найти партнера для дальнейшего проведения научного исследования, коммерциализации результатов такого исследования и открытия бизнеса.

Необходимо понимать, что коммерческая привлекательность научного исследования определяется не только превышением технических параметров над предыдущими разработками, но и насколько быстро разработчик сумеет найти ответы на такие вопросы – будет ли продукт востребован рынком, какова будет его цена, чтобы удовлетворить потребителя, каков бюджет научного проекта, сколько времени потребуется для выхода на рынок и т.д.

Целью данного раздела является определение оценки коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, а также планирование и формирование бюджета научных исследований, определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

В разделе рассмотрена экономическая эффективность от реализации нескольких вариантов модернизации системы освещения учебного корпуса

№10 НИ ТПУ в качестве примера совершенствования и развития НПБ РФ в области ЭС и ПЭЭ.

4.1 Описание проекта

Использование электрической энергии на цели освещения во всех отраслях народного хозяйства составляет 12-15% [21, с. 94]. Долевое участие осветительной нагрузки в структуре потребления электрической энергии в бытовой, коммерческой и бюджетной сфере различно и изменяется в пределах 12-30% применительно к отдельным организациям, предприятиям или домохозяйствам [21, с. 94].

В подавляющем большинстве регионов РФ сохраняется практика нерационального использования бюджетных средств при возведении новых и капитальном ремонте существующих зданий. Действующий свод правил проектирования общественных зданий и сооружений [40] не предусматривает применение энергетически эффективного осветительного оборудования общего назначения (отсутствуют указания на соблюдение требований энергетической эффективности), что ведет в свою очередь к существенному неэффективному расходованию бюджетных средств на этапе эксплуатации здания.

Необходимость совершенствования и модернизации существующих систем освещения обусловлена огромным потенциалом энергосбережения – снижение расхода электрической энергии до 80% в зависимости от области применения конкретного осветительного прибора [21, с. 94].

Современные светодиодные светильники обладают светоотдачей более 100 Лм/Вт, что превышает показатели ламп накаливания приблизительно в 10 раз, а люминесцентных – в 2,5-3 раза. Полный переход на светодиодное освещение позволяет не только значительно сократить потребление электрической энергии, но и повысить качество освещения, которое оказывает существенное влияние на психоэмоциональное состояние людей, снижает утомляемость и повышает производительность труда. Качеству освещения в

образовательной сфере уделяется особо значение, т.к. от него напрямую зависит успеваемость и здоровье учащихся.

Стоимость светодиодного оборудования, согласно прайс-листам различных магазинов, ненамного превышает стоимость люминесцентных светильников сходных технических световых параметров (индекс цветопередачи, световой поток, пульсация и т.д.). В то же время срок службы светодиодных светильников в 3-4 раза выше и в долгосрочной перспективе применение данного типа оборудования экономически эффективнее люминесцентных светильников как в плане начальных инвестиций, так и с учетом расходов на оплату потребленной электрической энергии.

Финансирование программы модернизации системы освещения может осуществляться за счет бюджетных ассигнований или собственных средств организации, частных инвестиций в виде энергосервисных контрактов или софинансированием.

Совершенствование системы освещения не предполагает проведение светотехнического расчета, т.к. в процессе модернизации используются современные светодиодные светильники аналогичного светового потока с многократно более низким потреблением электрической энергии.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

Компании, специализирующиеся на изготовлении, модернизации и внедрении светодиодного оборудования, предлагают три технологии модификация установленных осветительных устройств:

Вариант №1. Замена люминесцентных ламп светодиодными лампами;

Вариант №2. Полная замена установленного осветительного оборудования с люминесцентными лампами на светодиодный светильник;

Вариант №3. Полная модернизация установленного люминесцентного светильника с монтажом светодиодных линеек и драйвера в корпус старого светильника.

Каждый из предложенных вариантов технологии модернизации осветительных установок обладает собственными уникальными характеристиками, недостатки и преимущества которых позволяют выбрать оптимальный светильник с высокими световыми параметрами.

Суммарное годовое потребление электрической энергии осветительными установками в течение года рассчитывается для каждого варианта аналогично:

$$W_{год} = \sum W_{мес} = \sum \left(\frac{K_u \cdot N \cdot n_{ч} \cdot n_{д} \cdot P_y}{1000} \right) \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$W_{год} = \frac{0,38 \cdot 626 \cdot 24 \cdot 31 \cdot 36}{1000} + \dots + \frac{0,38 \cdot 626 \cdot 24 \cdot 31 \cdot 36}{1000} = 152913,070 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

где $W_{мес}$ – суммарное потребление электроэнергии в месяц, кВт·ч; K_u – коэффициент использования светильника; N – число световых элементов, шт; $n_{ч}$ – количество часов в день, ч; $n_{д}$ – количество дней в месяце, д; P_y – суммарная мощность светильника, Вт.

Суммарное годовое потребление электрической энергии осветительными установками в рублевом эквиваленте в течение года (при росте тарифной ставки в среднем на 6% ежегодно) рассчитывается для каждого варианта аналогично:

$$C_{год} = \sum C_{мес} = \sum c \cdot W_{мес} \text{ руб.}$$

$$C_{год} = 4,74 \cdot 12742,756 + \dots + 4,74 \cdot 12742,756 = 362403,976 \text{ руб.}$$

где $C_{мес}$ – суммарное месячное потребление электроэнергии в рублевом эквиваленте, руб.; c – тарифная ставка, руб./кВт·ч).

Суммарная стоимость модернизации осветительной установки рассчитывается для каждого варианта аналогично:

$$Ц = Ц_c + Ц_m \text{ руб.}$$

$$Ц = 475760 + 0 = 475760 \text{ руб.}$$

где $Ц_c$ – суммарная стоимость устанавливаемых светильников, руб.; $Ц_m$ – полная стоимость монтажных работ, руб.

Срок окупаемости рассчитывается для каждого варианта аналогично:

$$PP = \frac{Ц}{Э} = \frac{Ц}{C_{год.л} - C_{год.в}}$$

$$PP = \frac{475760}{724807,95 - 362403,97} \cdot 12 = 16 \text{ месяцев}$$

где $Э$ – суммарная годовая экономия средств при модернизации освещения, руб.

В таблице 9 представлена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.

Исходя из проведенного анализа, можно заключить, что для одного конкурентного решения выбранный критерий оценки является слабой стороной, а для другого – сильной, и наоборот. Предлагаемое решение является компромиссом, которое содержит в себе как сильные, так и некоторые слабые стороны конкурентов.

В таблице 10 представлены обобщенные технико-экономические данные модернизации системы освещения учебного корпуса №10 НИ ТПУ.

На рисунке 17 представлен график потребления электрической энергии осветительными установками в зависимости от используемой технологии.

Таблица 9 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

№ п/п	Критерий оценки	Вес критерия	Баллы (0-5)				Конкурентноспособность			
			Б _л	Б _{в1}	Б _{в2}	Б _{в3}	К _л	К _{в1}	К _{в2}	К _{в3}
1	Суммарная стоимость светильника	0,2	5	3	1	4	1	0,6	0,2	0,8
2	Средний срок службы световых элементов	0,2	1	4	5	4	0,2	0,8	1	0,8
3	Потребляемая электрическая энергия	0,2	1	3	5	4	0,2	0,6	1	0,8
4	Простота монтажа	0,1	5	3	5	2	0,5	0,3	0,5	0,2
5	Качество освещения	0,1	1	3	5	5	0,1	0,3	0,5	0,5
6	Надежность элементов светильника	0,1	2	4	5	4	0,2	0,4	0,5	0,4
7	Временные затраты на монтаж	0,1	4	2	5	1	0,4	0,2	0,5	0,1
8	Итого	1	19	22	31	24	2,6	3,2	4,2	3,6

Таблица 10 – Обобщенные технико-экономические данные модернизации системы освещения учебного корпуса №10 НИ ТПУ

№ п/п	Параметр	Люминесцентное освещение (установленное)	Светодиодное освещение		
			Технология модернизации		
			Замена ламп (вариант №1)	Замена светильников (вариант №2)	Полная модернизация (вариант №3)
1	Расчетный средний срок службы световых элементов	12-24 месяцев	72-84 месяца	84-96 месяцев	60-84 месяца
2	Количество светильников, шт	626	626	626	626
3	Количество ламп, шт	2504	2504	—	—
4	Стоимость лампы, руб.	80	190	—	—
5	Стоимость светильника, руб.	—	—	1250	450
6	Суммарная стоимость светильника, руб.	320	760	1250	450
7	Суммарная стоимость светильников, руб	200 320	475 760	782 500	281 700
8	Коэффициент использования	0,38	0,38	0,38	0,38
9	Потребление электроэнергии одной лампой, Вт	18	9	—	—
10	Потребление электроэнергии светильником в целом, Вт	72	36	22	24
11	Тариф, руб./кВт·ч	4,74	4,74	4,74	4,74
12	Суммарное годовое потребление электроэнергии, кВт	152 913,07	76 456,53	46 723,43	50 971,02
13	Суммарное годовое потребление электроэнергии, руб.	724 807,95	362 403,97	221 469,09	241 602,65
14	Стоимость монтажных работ по установке светильника, руб.	—	—	—	50
15	Суммарная стоимость монтажных работ по установке светильников, руб.	—	—	—	31 300
16	Суммарные затраты на модернизацию, руб.	—	475 760	782 500	313 000
17	Срок окупаемости	—	~ 16 месяцев	~ 18 месяцев	~ 7 месяцев

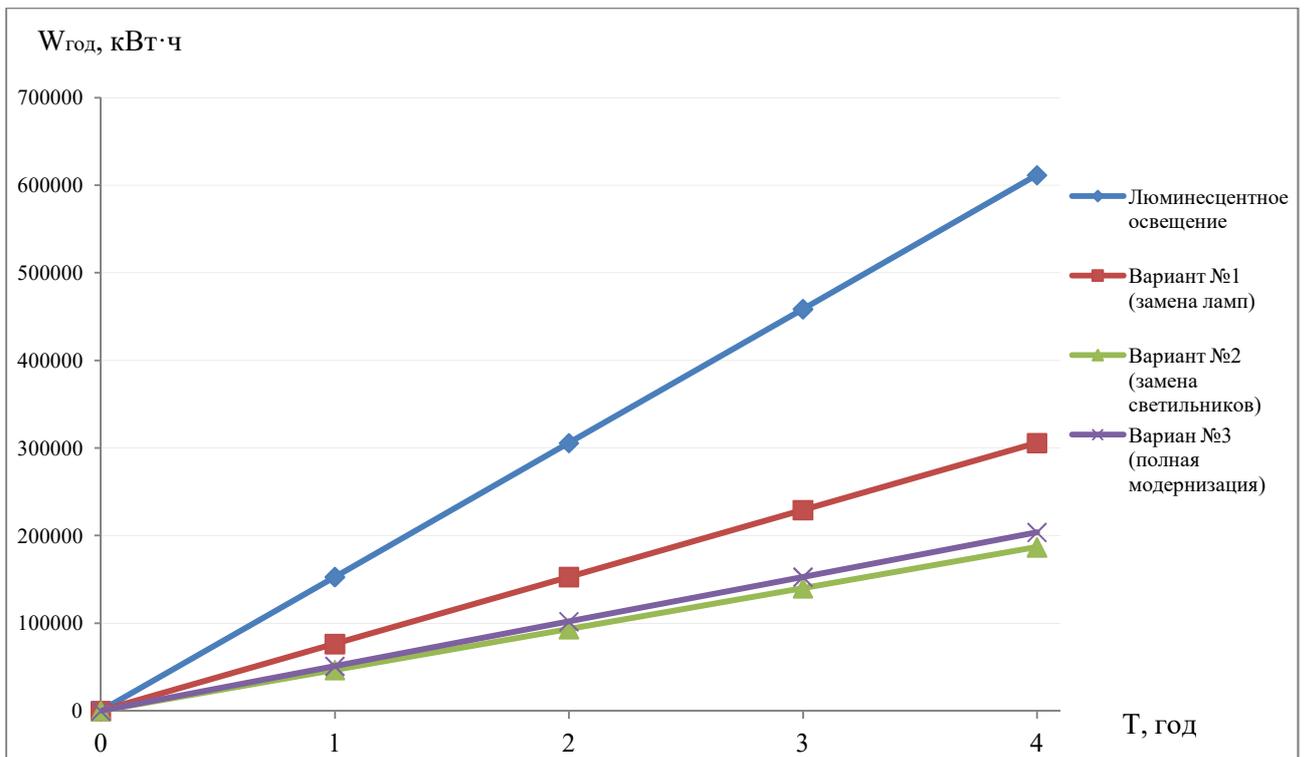


Рисунок 17 – График потребления электрической энергии осветительными установками в зависимости от используемой технологии

4.3 Оценка эффективности исследования

Эффективность нескольких инвестиционных проектов будет оценена методом определения чистой текущей стоимости и ЧДД – чистого приведенного дохода, на который может увеличиться стоимость мероприятий в результате реализации проекта.

Расчет эффективности основан на данных денежного потока и процедуре дисконтирования денежных потоков, приведенных их к настоящему моменту времени.

Денежный поток рассчитывается отдельно по каждому виду деятельности, по всем видам деятельности на каждом шаге расчета и по всем видам деятельности накопительным итогом. По операционной (текущей) и инвестиционной деятельности принимается во внимание суммарный денежный поток, а по финансовой деятельности, чтобы избежать влияния принципа

двойной записи, учитываем только банковский кредит и субсидии на оплату процентов.

В операционной деятельности учитываются текущие денежные потоки: притоки (выручка от реализации продукции, субсидии по банковскому проценту), оттоки (расходы на производство, налоги, проценты по банковскому кредиту).

Прибыль считается только из возможной экономии. Не учитывая возможное изменение цен на оборудование, изменение курса валют или изменение тарифа.

По инвестиционной деятельности присутствуют только оттоки на капитальные вложения, в которых уже учтены затраты на пусконаладочные работы. Вложение первоначальных оборотных активов не выделено отдельной строкой, так как эти средства уже учтены в себестоимости, а, следовательно, в затратах. Реализация имущества по окончании проекта не предполагается.

Цель дисконтирования – привести денежный поток, неравномерно разбросанный по горизонтали планирования, к настоящему моменту, свернуть протяженную линию и оценить эффективность проекта с учетом временного фактора. Ставка дисконтирования определяется спецификой проекта.

Коэффициент дисконтирования, он же фактор или множитель текущей стоимости, рассчитывается на каждом шаге расчета (для каждого года):

$$K_o = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

где E – ставка дисконтирования за период; t – порядковый номер периода с начала реализации проекта.

Дисконтированный денежный поток представляет собой произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Дисконтирование денежного потока оформляется в виде таблицы таким образом, чтобы обеспечить максимальную наглядность и удобство расчетов.

Итоговое значение чистого дисконтированного денежного потока – это показатель ЧДД, или то количество денег, которое планируется получить по достижении горизонта планирования с учетом временного фактора.

Расчет эффективности от различных вариантов модернизации системы общего освещения при гарантированном сроке службы всех ламп приведен в таблицах 11-13.

Расчет эффективности от различных вариантов модернизации системы общего освещения при некачественном монтаже или дефекте части драйверов (подразумевается снижение срока службы и отказе части светильников ежегодно, а также дополнительные инвестиции на ремонт или покупку новых блоков питания) приведен в таблицах 14-16.

На рисунке 18 представлен дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации различных вариантов модернизации системы общего освещения при гарантированном сроке службы всех ламп.

На рисунке 19 представлен дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации различных вариантов модернизации системы общего освещения при некачественном монтаже или дефекте части драйверов.

Таблица 11 – ЧДД от варианта №1 при замене люминесцентных ламп на светодиодные лампы

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-475 760,00	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98
4	Сальдо	–	362 403,98	462 563,98	362 403,98	362 403,98	462 563,98	362 403,98	462 563,98	462 563,98
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-475 760,00	326 163,58	382 077,84	272 165,38	315 931,19	225 052,87	260 886,08	185 913,24	215 554,81
9	Денежный поток нарастающим итогом	-475 760,00	-149 596,41	232 481,42	504 646,81	820 578,01	1 045 630,88	1 306 516,97	1 492 430,21	1 707 985,03

Таблица 12 – ЧДД от варианта №2 при полной замене на светодиодные светильники

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-782 500,00	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86
4	Сальдо	–	503 338,86	603 498,86	503 338,86	603 498,86	503 338,86	603 498,86	503 338,86	603 498,86
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-782 500,00	453 004,97	498 490,05	378 007,48	412 189,72	312 573,43	340 373,35	258 212,83	281 230,46
9	Денежный поток нарастающим итогом	-782 500,00	-329 495,02	168 995,03	547 002,51	959 192,23	1 271 765,67	1 612 139,02	1 870 351,86	2 151 582,33

Таблица 13 – ЧДД от варианта №3 при полной модернизации светильников с монтажом светодиодных линз и драйвера

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-281 700,00	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30
4	Сальдо	–	483 205,30	586 365,30	483 205,30	586 365,30	483 205,30	586 365,30	483 205,30	586 365,30
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-281 700,00	434 884,77	481 859,73	362 887,18	398 438,49	300 070,49	329 018,02	247 884,31	271 848,23
9	Денежный поток нарастающим итогом	-281 700,00	153 184,77	635 044,50	997 931,68	1 396 370,18	1 696 440,67	2 025 548,70	2 273 343,02	2 545 191,26

Таблица 14 – ЧДД от варианта №1 при замене люминесцентных ламп на светодиодные лампы (отказ)

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-475 760,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00	-47 576,00
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98	362 403,98
4	Сальдо	–	314 828,00	414 988,00	314 828,00	414 988,00	314 828,00	414 988,00	314 828,00	414 988,00
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-475 760,00	283 345,18	342 780,10	236 435,80	283 436,80	195 508,20	234 053,20	161 506,80	193 384,4
9	Денежный поток нарастающим итогом	-475 760,00	-192 414,82	150 365,25	386 801,07	670 237,86	865 746,03	1 099 799,25	1 261 306,01	1 454 690,41

Таблица 15 – ЧДД от варианта №2 при полной замене на светодиодные светильники (отказ)

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-782 500,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00	-39 113,00
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86	503 338,86
4	Сальдо	–	464 226,00	564 386,00	464 226,00	564 386,00	464 226,00	564 386,00	464 226,00	564 386,00
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-782 500,00	417 803,72	466 183,13	348 634,00	385 475,88	288 284,57	318 313,91	238 148,12	263 004,04
9	Денежный поток нарастающим итогом	-782 500,00	-364 696,28	101 486,86	450 120,85	835 596,74	1 123 881,31	1 442 195,21	1 680 343,34	1 943 247,38

Таблица 16 – ЧДД от варианта №3 при полной модернизации светильников с монтажом светодиодных линз и драйвера (отказ)

№	Параметр	Номер шага (периода) расчета (t)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Инвестиции	-281 700,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00	-42 255,00
2	Экономия при модернизации системы освещения	–	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00	–	100 160,00
3	Экономия при оплате электроэнергии	–	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30	483 205,30
4	Сальдо	–	440 950,00	541 110,00	440 950,00	541 110,00	440 950,00	541 110,00	440 950,00	541 110,00
5	Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,466
6	Дисконтированное сальдо	-281 700,00	396 855,27	446 957,11	331 153,68	369 578,33	273 830,14	305 186,21	226 207,50	252 157,40
9	Денежный поток нарастающим итогом	-281 700,00	115 155,27	562 112,38	893 266,05	1 262 844,39	1 536 674,52	1 841 860,73	2 068 068,24	2 320 225,64

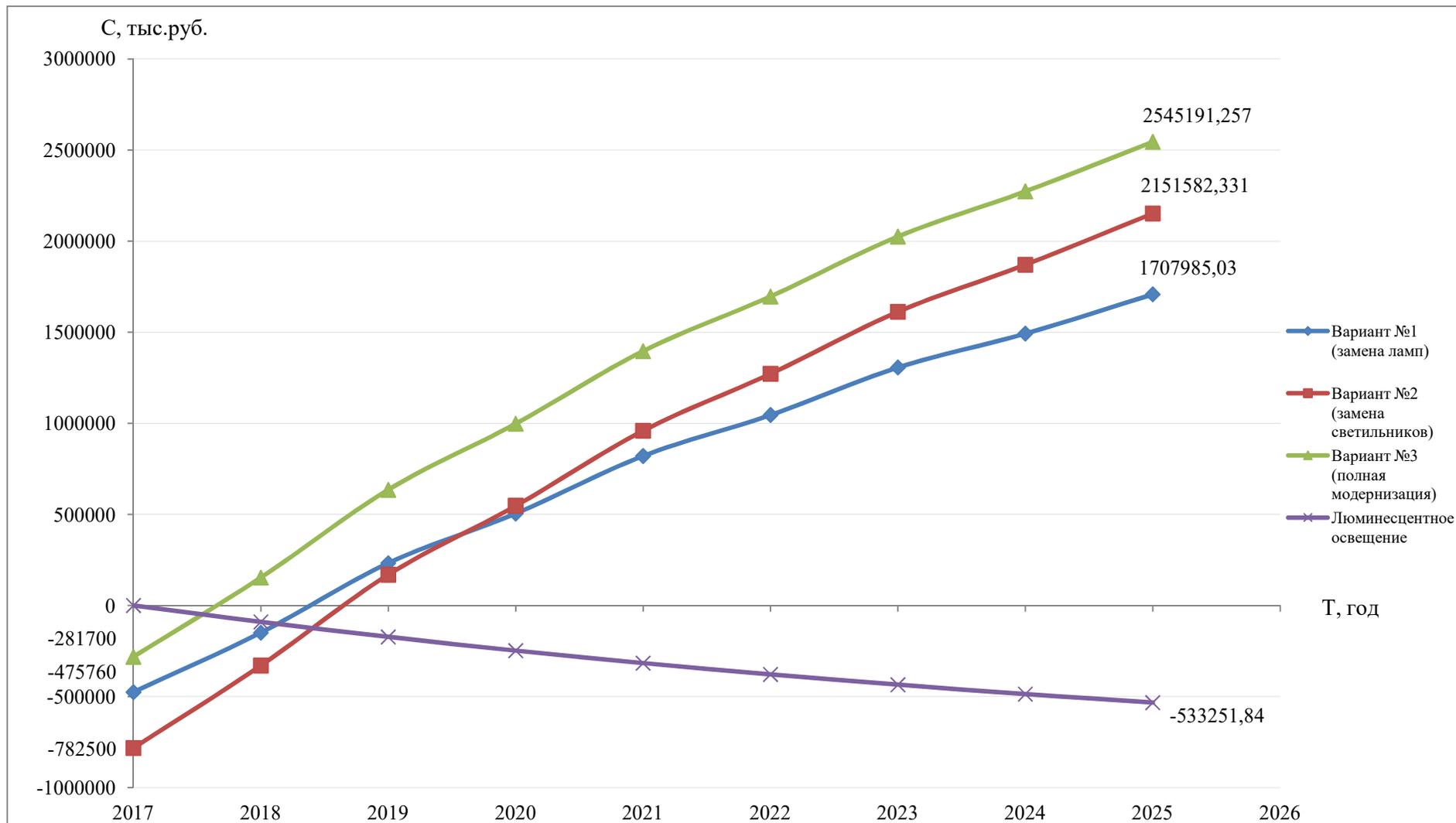


Рисунок 18 – График дисконтированного денежного потока с нарастающим итогом от реализации различных вариантов модернизации системы общего освещения при гарантированном сроке службы всех ламп

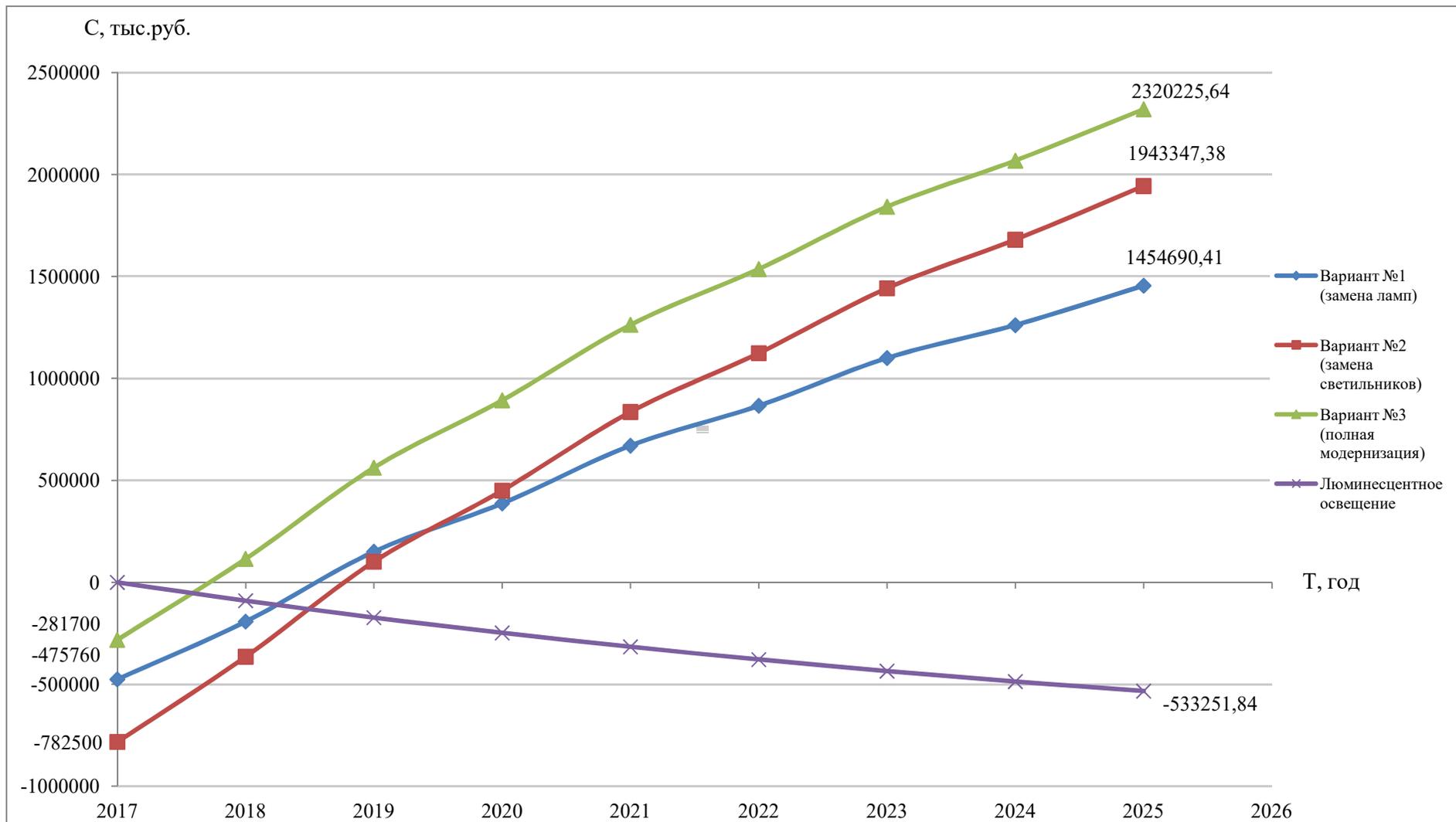


Рисунок 19 – График дисконтированного денежного потока с нарастающим итогом от реализации различных вариантов модернизации системы общего освещения при некачественном монтаже или дефекте части драйверов

4.4 Выводы по разделу

Использование метода ЧДД обусловлено его преимуществами по сравнению с другими методами оценки эффективности проектов, которые строятся на использовании периода возмещения затрат или годовой нормы поступлений, поскольку он учитывает весь срок функционирования проекта и график потока наличностей. Метод обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяя находить экономически рациональное решение и получать наиболее обобщенную характеристику результата инвестирования (его конечный эффект в абсолютной форме).

Период окупаемости рассмотренных инвестиционных проектов в пределах 7-18 месяцев в зависимости от выбранного варианта модернизации системы освещения. Итоговое значение чистого дисконтированного денежного потока – это показатель ЧДД, или то количество денег, которое планируется получить по достижении горизонта планирования с учетом временного фактора.

Метод чистой текущей стоимости включает расчет дисконтированной величины положительных и отрицательных потоков денежных средств от проекта. Данный проект имеет положительную чистую текущую стоимость в любом из предложенных вариантов модернизации системы освещения корпуса №10 НИ ТПУ, т.к. дисконтированная стоимость его входящих потоков превосходит дисконтированную стоимость исходящих.

Список публикаций

1. Сергеев, В.Ю. Экономические проблемы энергосбережения в России / В.Ю. Сергеев, Ю.Ю. Павличенок, О.В. Паначева // подготавливается к печати;

2. Павличенок, Ю.Ю. Повышение качества электроснабжения в сетях 10-0,4 кВ / Ю.Ю. Павличенок, В.Ю. Сергеев // подготавливается к печати.