https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

ОЦЕНКА РИСКОВ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ Г. ПЕРМИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ФИЛИАЛА ПАО «Т ПЛЮС»)

2021

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

РЕФЕРАТ

ОЦЕНКА РИСКОВ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ Г. ПЕРМИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО ФИЛИАЛА ПАО «Т ПЛЮС»)

ВКР (магистерская диссертация) состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 66 наименований, одного приложения. Работа включает 4 таблицы и 7 рисунков. Общий объем ВКР (магистерской диссертации) – 62 страницы.

Ключевые слова: теплоснабжение, автоматизированная система управления, риски внедрения, оптимизация технологических процессов, оценка эффективности, анализ чувствительности, сценарная оценка.

Целью данной ВКР является комплексная оценка рисков внедрения энергоэффективных проектов в теплоснабжающих компаниях.

Объект исследования – Пермский филиал публичного акционерного общества «Т Плюс», объединяющий генерирующие и теплосетевые активы в Пермском крае.

Научная новизна состоит в систематизации специфических рисков, сопровождающих реализацию проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением в г. Пермь.

Практическая значимость: результаты, полученные в ходе анализа чувствительности проекта к ключевым рискам и сценарной оценки влияния рисков на проект, могут быть использованы при управлении рисками в аналогичных проектах ПАО «Т Плюс».

Эффективность рекомендаций: предложенные автором рекомендации по эффективному управлению рисками и достижению заявленных целей дочерних обществ ПАО «Т Плюс» позволят оптимизировать процесс управления производством, повысить маневренность, снизить потери тепловой энергии путем оперативного выявления участков сетей требующих повышения

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

надежности и оптимизировать загрузку источников тепловой энергии в режиме реального времени.

Оцененный экономический эффект от реализации данного проекта составляет 313,1 млн. руб.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1 Теоретические основы проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми 8
1.1 Характеристика проекта 10
1.2 Особенности реализации проекта в г. Пермь 19
Выводы по первой главе 22
2 Оценка проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми 23
2.1 Специфические риски, сопровождающие проект внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением 23
2.2 Методика оценки эффективности проекта 32
2.3 Оценка эффективности проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением 35
Выводы по второй главе 37
3 Сценарное управление рисками при внедрении проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми 39
3.1 Методические основы анализа чувствительности инвестиционных проектов 39
3.2 Анализ чувствительности проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением к ключевым рискам 41
3.3 Методические основы сценарного анализа инвестиционных проектов 45
3.4 Сценарная оценка рисков проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением 47
Выводы по третьей главе 52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 53
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 57
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Оценка экономической эффективности проекта АСУТ г. Перми 64

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Проблема оценки рисков при реализации сложных энергетических проектов чрезвычайно актуальна, поскольку подобные проекты представляют собой сложные планы, масштаб которых может охватывать не только отдельные предприятия, но и города, а также целые регионы. В настоящее время в российской энергетике постепенно создаются условия для внедрения риск-ориентированного управления энергоактивами за счет совершенствования нормативно-правового и нормативно-технического регулирования. Однако подобный переход еще находится на начальном этапе и вопросы оценки рисков в проектах продолжают оставаться в ведении энергокомпаний.

Поэтому *целью* данного *исследования* является комплексная оценка рисков внедрения энергоэффективных проектов в теплоснабжающих компаниях [58].

Для решения поставленной цели были определены следующие *задачи:*

1. Изучить особенности практической реализации проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением в г. Пермь;
2. Идентифицировать и дать подробную характеристику специфических рисков, сопровождающих реализацию данного проекта;
3. Оценить экономическую эффективность проекта;
4. Провести анализ чувствительности проекта к ключевым рискам;
5. Разработать и оценить сценарии влияния ключевых рисков на реализацию проекта.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в сфере оценки и управления рисками.

Объект исследования – Пермский филиал публичного акционерного общества «Т Плюс», объединяющий генерирующие и теплосетевые активы в Пермском крае.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

В качестве основных *методов исследования* использованы: системный подход, методы сбора и обработки информации, дисконтированные показатели оценки экономической эффективности проекта, а также метода анализа чувствительности и сценарной оценки влияния рисков.

Высокая *степень разработанности темы исследования* подтверждается приведенной значительной выборкой информации. В российских и зарубежных странах применяется множество способов оценки рисков инвестиционных проектов. Вместе с тем, теоретические и научные исследования в области оценки рисков являются еще недостаточно исследованными для российского энергорынка из-за реформирования сектора и существования сложных условий внешней среды.

В качестве основного пункта *научной новизны* следует выделить систематизацию специфических рисков, сопровождающих реализацию проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением в г. Пермь.

Практическая значимость исследования состоит в том, что результаты, полученные в ходе анализа чувствительности проекта к ключевым рискам и сценарной оценки влияния рисков на проект, могут быть использованы при управлении рисками в аналогичных проектах ПАО «Т Плюс».

Информационно-эмпирической базой исследования выступили периодические публикации и результаты научных исследований, посвященных оценке рисков инвестиционных проектов в энергетике.

Поставленная цель и задачи определили логику изложения и *структуру данной магистерской диссертации*, которая состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и одного приложения. В первой главе представлены основные характеристики проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми. В частности, описаны потребности в повышении производительности и повышении эффективности, которые послужили мотивацией для создания и реализации данного проекта, а также проанализированы особенности

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

внедрения данного проекта непосредственно в г. Пермь. Во второй главе идентифицированы специфические риски, сопровождающие реализацию представленного проекта, дана их характеристика и предварительно оценена вероятность возникновения. На основе общепринятых дисконтированных показателей проведена оценка экономической эффективности проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением и сделаны соответствующие выводы. В третьей главе проведен анализ чувствительности изучаемого проекта к снижению потерь тепловой энергии и росту капиталовложений по показателям чистого дисконтированного дохода и дисконтированного срока окупаемости, а также разработаны сценарии влияния специфических рисков на реализацию проекта.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

1 Теоретические основы проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми

Потребность постоянно повышать производительность и эффективность труда работников, снижать операционные затраты [37], потери тепловой энергии и т.п. послужили основанием сначала к созданию автоматизированных систем управления отдельными производственными технологическими процессами [63], затем автоматизированных систем управления теплоснабжением (АСУТ). Практически любая автоматизированная система включает в свой состав подсистемы нижних уровней с разными задачами и функциями. АСУТ же представляет совокупность программных и аппаратных средств, используемых для хранения, анализа и (или) управления данными, информацией, с целью удовлетворения информационных потребностей пользователей объединяя в одну систему все информационные системы ООО «Пермская сетевая компания». Она также предназначена для реализации процессов ввода, обработки, и представления данных.

В такой ситуации разумно начать с самого предприятия, а не с АСУТ. Иначе говоря, выяснить, что же реально нужно предприятию и что у него есть для создания такой системы.

Определить реальные потребности предприятия при создании автоматизированной системы управления теплоснабжением - дело не такое простое[12]. На предприятии разработан план развития на несколько лет вперед, в котором определена роль информационных технологий и описана последовательность создания корпоративной автоматизированной системы управления. Такой продуманный подход дает наибольшую отдачу, существенно снижает риск выбрать "не ту" АСУТ и избежать проблем так называемой частичной или рваной автоматизации.

Далее на рисунке 1 схематично изображены предпосылки к созданию АСУТ.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Учет

Автоматизация технологического и коммерческого учета энергоресурсов

Оснащаем объекты ТС УУТЭ;

Обеспечиваем сбор данных с УУТЭ потребителей;

Внедряем АИИС ТиКУ;

Интегрируем данные с УУТЭ источников генерации;

Формируем балансы:

- Сокращаем потери на утечку;
- Повышаем качество услуги через анализ потребления;
- Выдаем рекомендации по наладке;
- Точно планируем объемы, сводим баланс;
- Эффективно используем человеческие ресурсы.

Автоматизация

Автоматизация объектов управления тепловых сетей

Модернизируем и автоматизируем объекты управления;

Обеспечиваем автоматическое погодозависимое регулирование;

Обеспечиваем безлюдное функционирование объектов управления;

Централизуем функции диспетчерского контроля и управления:

- Снижаем затраты на перекачку;
- Непрерывно поддерживаем температуру в квартале;
- Оперативно выявляем и устраняем повреждения;
- Оптимизируем ФОТ.

Эффективное теплоснабжение

Управление теплоснабжением

Оптимизация режимов тепловых сетей и источников генерации

Интегрируем автоматизированные и информационные системы

Создаем актуальную модель ТС реального времени

Обеспечиваем оптимальные режимы работы в реальном времени

- Ведём оптимальный теплогидравлический режим;
- Не производим лишнего, планируем режим от потребителя;
- Повышаем надежность – делаем обдуманные переключения;
- Снижаем затраты на топливо;
- Эффективно распределяем нагрузку между источниками;
- Внедряем тренажер-диспетчер.

Рисунок 1 - Предпосылки к созданию АСУТ

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

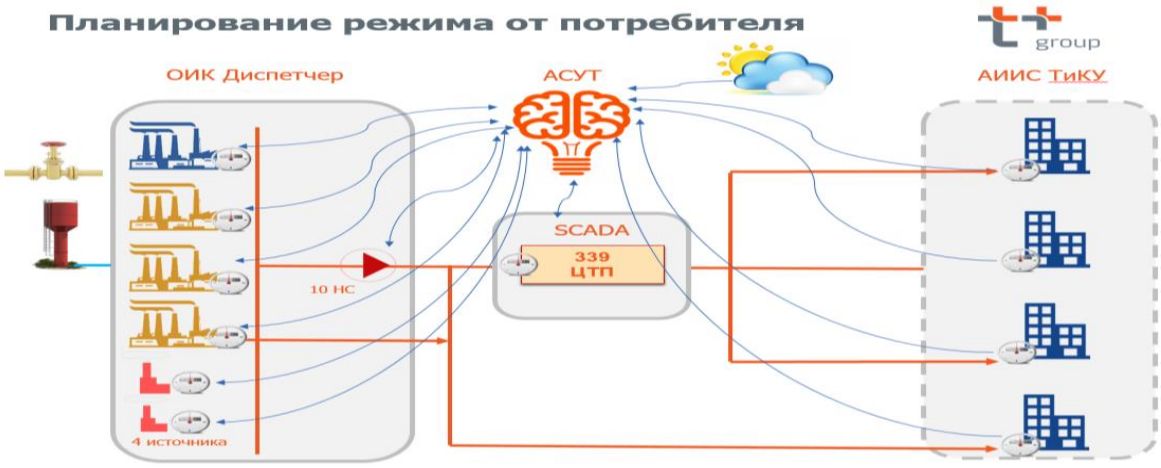
https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

1.1 Характеристика проекта

Проектом предлагается создание автоматизированной системы управления теплоснабжением в г. Пермь для оптимизации и повышения эффективности эксплуатации системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) г. Пермь за счет непрерывного обеспечения оптимального тепло-гидравлического режима работы тепловых сетей в соответствии с тепловой нагрузкой [56] и обеспечения требуемых показателей качества поставляемых энергоресурсов в зависимости от режимов работы теплопотребляющих установок потребителей [57], погодных условий, режимов работы теплоисточников и возникающих технологических нарушений на объектах тепловых сетей [55]. Данное решение позволит снизить технологические и коммерческие потери. В результате улучшатся технико-экономические показатели теплового узла в целом [54].

АСУТ предназначена для автоматического/автоматизированного оптимизационного управления процессом выработки, распределения и потребления тепловой энергии (и теплоносителя) в системе централизованного теплоснабжения [53] теплового узла г. Пермь.

Далее на рисунке 2 изображена линейная связь подсистем АСУТ для планирования режима от потребителя в реальном времени.



https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Рисунок 2 - Планирование режима от потребителя в реальном времени

Целями создания АСУТ являются:

1. *Измерения и учет (УУЭТ далее -Узлы Учета Тепловой Энергии).*

Обеспечение полноты и наблюдаемости информационной модели, характеризующей режимы работы объектов генерации (в части отпуска тепла и параметров теплоносителя), объектов тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей, в режиме реального времени. Обеспечение достоверности, точности и оперативности формирования материальных и энергетических балансов теплоносителя, планирования тепловой нагрузки, формирования прогнозов и выполнения пофакторного план – факторного анализа результатов производственной деятельности за произвольный период [63].

2. *Автоматизация.*

Обеспечение эксплуатации объектов управления тепловых сетей в автоматическом режиме без постоянного присутствия эксплуатационного персонала на местах с организацией диспетчерского контроля и управления с единой диспетчерской тепловых сетей в г. Перми. Оптимизация режимов работы системы теплоснабжения теплового узла в зависимости от потребности в тепловой энергии и ГВС для конечного потребителя, путём осуществления автоматического/автоматизированного оптимизационного управления режимами работы источников, оборудования тепловых сетей, теплопотребляющих установок потребителей. Оптимизация режимов работы источников ПАО «Т Плюс» [35] для достижения максимального экономического эффекта без снижения надежности системы в целом путем перераспределения тепловой нагрузки в тепловом узле в зависимости от эффективности загрузки источников и режимов работы тепловой сети [9].

3. *Обеспечение технического состояния и безопасности.*

Оперативный контроль технического состояния оборудования и трубопроводов тепловых сетей. Организация автоматизированного сбора данных и систематизации данных о техническом состоянии объектов тепловых

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

сетей, от существующих автоматизированных источников данных и средств ручного ввода параметров оценки технического состояния. Обеспечение оперативности выявления и локализации технологических и коммерческих потерь, повреждений в тепловых сетях.

4. *Управление производством*, которое включает:

- Обеспечение объективности и точности формируемых программ ремонтов и программ технического перевооружения реконструкции (ТПиР), соответствующих фактическому состоянию и потребностям с учетом приоритезации выполнения мероприятий.

- Обеспечение автоматизации процессов формирования материалов по технико – экономическому обоснованию (ТЭО) ремонтной программы и программы ТПиР.

- Повышение эффективности использования эксплуатационных, ремонтных и инвестиционных затрат.

- Минимизация затрат на выработку, транспорт и распределение тепловой энергии, повышение качества и надёжности услуги централизованного теплоснабжения Потребителей, путём осуществления автоматического и/или автоматизированного оперативного диспетчерского управления с оптимизацией режимов работы источников и оборудования тепловых сетей, теплопотребляющих установок потребителей [65].

- Повышение общей эффективности работы системы теплоснабжения.

- Управление ремонтами и техническим перевооружением оборудования и трубопроводов тепло системы.

- Повышение эффективности работы персонала по ремонту и техническому обслуживанию оборудования и трубопроводов тепловых сетей.

- Задачи создания АСУТ:

- Развитие и повышение надежности эксплуатации информационно - телекоммуникационной и инженерной инфраструктуры диспетчерского центра ООО «Пермская сетевая компания».

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Интеграция эксплуатирующихся автоматизированных и информационных систем Заказчика в единое информационное пространство.

- Создание и наладка достоверной Real – Time (реального времени) тепло-гидравлической модели системы централизованного теплоснабжения г. Перми.

- Автоматизация выполнения оптимизационных расчетов режимов работы системы централизованного теплоснабжения, в режиме реального времени.

- Организация автоматизированного управления режимами работы системы централизованного теплоснабжения в г. Перми в соответствии с рекомендациями, полученными по результатам выполнения оптимизационных расчетов на достоверной Real - Time тепло гидравлической модели.

- Автоматизация и повышения качества планирования при формировании программ ремонтов и технического перевооружения и реконструкции сооружений, объектов и оборудования тепловых сетей.

- Внедрение системы защиты информационной безопасности АСУТ.

Таким образом, учитывая тенденцию роста потерь при снижении полезного отпуска и роста аварийности, становится очевидным необходимость работы непосредственно с потерями. Отсутствие ясной количественной картины структуры потерь не позволяет в настоящее время выработать эффективные меры по снижению потерь, но при внедрении проект позволит:

1. Выяснить структуру потерь за счет:

- контроля потокораспределения по всей сети теплоснабжения на базе динамической модели теплоснабжения;

- сравнения предполагаемых (нормативных) и фактических нагрузок по объектам/зонам теплоснабжения и анализа отклонений между значениями;

- разделение потерь на физические и коммерческие потери.

2. Производить зонирование территории теплоснабжения по потреблению и ранжирование зон по потерям.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- 3. Выработать меры снижения потерь в зависимости от структуры потерь и их локализации:

- мониторинг состояния тепловой сети (снижение времени реакции на возникновение дефектов за счет снижения времени точного определения мест);

- снижение общего давления в зонах теплоснабжения и сведение к минимуму случаев изменения операционного давления;

- перекладка, изоляция приоритетных участков;

- меры организационного воздействия при выявлении несанкционированного потребления.

Структура потерь позволит сформировать список мероприятий по снижению потерь (каждый пункт структуры потерь предполагает определённый список мероприятий по их снижению).

Ранжирование зон по потерям позволит сконцентрировать усилия по снижению потерь на наиболее проблемных местах и получить быстрый эффект.

Оптимизация режима теплоснабжения ведется по следующим направлениям:

- возможные изменения зон теплоснабжения;

- изменение системы поддержания давления;

- график работы сетевых насосов;

- поиск возможных «узких мест» (заужения диаметра, отличные от расчетной потери напора и т.д.);

- позволит минимизировать возникновение новых утечек, разбалансировку режима и обеспечит оптимальное потокораспределение в тепловой сети [14].

В настоящее время выполнена предварительная проработка [17] по внедрению АСУТ г. Перми. Проектом предусматривается:

1. Создание единого информационного пространства:

- Интеграция всех существующих информационных систем в единую базу данных.

- Приведение к единому стандарту всех имеющих разрозненных данных.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Обработка имеющихся/новых данных и анализ полученной информации.

- Надежное хранение данных и информации.

2. Создание достоверной динамической онлайн модели системы теплоснабжения г. Пермь:

- Получение достоверной картины теплоснабжения.

- Контроль отклонений показателей качества услуги в реальном времени.

- Моделирование сценариев «Что, если?» в онлайн режиме.

- Моделирование аварийных ситуаций в онлайн режиме.

- Создание базы-тренажера для обучения оперативно-диспетчерского персонала действиям в различных ситуациях.

3. Внедрение расчетных модулей динамической оптимизации режима тепловой сети на базе онлайн модели системы теплоснабжения:

- Внедрение модуля температурной оптимизации (тепло-гидравлический режим).

- Внедрение модуля планирования выработки тепловой энергии источниками.

АСУТ является автоматизированным инструментом управления теплоснабжением г. Перми. Ключевыми факторами, определяющими эффективность внедрения системы, можно выделить следующие функциональные блоки:

а. Автоматические функции (функции, работающие после настройки инженером, в автоматическом режиме. Выполняют функцию советчика по ведению технологического режима):

- Температурная оптимизация – ориентация на температуру в точке потребления.

- Оптимизация давления – поддержание минимального порога давления в системе.

- Оптимизация работы насосных станций – расчет оптимального режима работы насосных станций.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Планирование производства тепловой энергии – выбор оптимальной конфигурации источников тепловой энергии.

b. Автоматизированные функции (функции системы, которые используется персоналом для выполнения повседневных задач и для планирования развития):

- Управление потерями (физические и коммерческие) – идентификация, локализация, анализ, устранение.
- Диспетчеризация управления тепловой сетью.
- Анализ и контроль выполнения KPI на основе данных из различных подсистем – учет поставляемой тепловой энергии, учет потребляемой электроэнергии, технологические данные системы диспетчеризации, данные ГИС, корпоративные системы (например, учет повреждаемости). Общее повышение производительности труда.
- Решение задач энергоменеджмента.

Экономика проекта.

Положительный эффект предлагаемого проекта достигается за счёт снижения технологических и коммерческих потерь:

- снижения расхода топлива;
- снижение расхода электроэнергии;
- снижение коммерческих потерь и увеличение полезного отпуска.

Основными драйверами, влияющими на экономику проекта, являются:

- тепловые потери;
- расход электроэнергии на насосных станциях и центральных тепловых пунктах (далее – ЦТП);
- расходы подпиточной воды на источниках;
- расход топлива;
- услуги по обслуживанию оборудования.

Тепловые потери.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Наибольшее влияние на окупаемость проекта оказывает величина тепловых потерь. Внедрение АСУТ позволит произвести перерегулировку теплогидравлического режима. Помимо этого, произойдет снижение тепловых потерь в результате внедрения системы автоматизации верхнего уровня складывается за счет уменьшения времени на поиск поврежденного участка, а также будет адресная замена изоляции.

Внедрение АСУТ позволит обеспечить выдерживание требуемой температуры теплоносителя, позволит сократить ошибки выставления счетов и несанкционированного потребления.

Расход электроэнергии на насосных станциях и ЦТП.

Влияние на окупаемость проекта оказывает снижение расхода электроэнергии для собственных нужд. За счет регулирования теплогидравлического режима для передачи тепловой энергии.

Расход подпиточной воды на источниках.

Снижение подпитки в результате внедрения системы автоматизации верхнего уровня складывается за счет уменьшения времени на поиск поврежденного участка.

Расход топлива.

Существенное влияние на окупаемость проекта оказывает экономия затрат на топливо за счет снижения выработки тепловой и электрической энергии. Внедрение АСУТ позволит оптимизировать режимы в тепловых сетях и снизить потери тепловой энергии на сетях и у потребителя, потери тепловой энергии с утечками. В результате снижения выработки тепловой энергии для восполнения тепловых потерь и электрической энергии на собственные нужды, существенно снизятся топливные затраты.

Услуги по обслуживанию оборудования.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

На окупаемость проекта оказывают доп. затраты на услуги по обслуживанию АСУТ. АСУТ требует дополнительных затрат на внешний сервис, который включает в себя удаленную техническую поддержку, обновление программного обеспечения и расчетных модулей, обновление политик по информационной безопасности, восстановление работоспособности программных модулей, сервисное сопровождение технического обеспечения (плановое и внеплановое ТО), сопровождение Заказчика по применению инструментов системы для технологических нужд, обучение эксплуатационного персонала взаимодействию с системой.

Результат создания АСУТ.

Снижение на 4,5% к 2025 году совокупных технологических и коммерческих потерь, возникающих на тепловых сетях ООО «ПСК» (по сравнению с уровнем потерь, зафиксированным по итогам производственной деятельности за 2020 год), за счет:

- повышения точности планирования и оптимизации температурного и гидравлического режимов работы тепловых сетей;

- снижения расхода электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ и сетевых насосов тепловых сетей;

- снижения расхода топлива на выработку тепловой и электрической энергии на источниках теплоснабжения;

- оперативного формирования балансов тепловой энергии, теплоносителя, выявления и локализации источников возникновения потерь;

- снижения количества и суммы перерасчетов за некачественно поставленные ресурсы ГВС.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

1.2 Особенности реализации проекта в г. Пермь

Автоматизированная система управления теплоснабжением предназначена для мониторинга и управления распределённой, в пределах теплового узла [61], сетью объектов централизованного теплоснабжения, включающей в себя (но не ограничиваясь нижеперечисленным):

1. Источники теплоснабжения:

- ТЭЦ-9,
- ТЭЦ-6,
- Водогрейная Котельная №2,
- Водогрейная Котельная №5,
- ТЭЦ-13,
- ТЭЦ-14,
- ТЭЦ-5,
- Центральные и Локальные Котельные (16 шт.).

2. Объекты управления тепловых сетей:

- Центральные тепловые пункты (ЦТП) в количестве 339 шт.
- Тепловые камеры (ТК).
- Насосные станции (НС) в количестве 10 шт., с функционалом: перекачка по подающему и/или обратному трубопроводу, понизительные и повысительные.
- Управляемая запорная, запорно-регулирующая арматура трубопроводов тепловых сетей, установленная в тепловых камерах и павильонах.

3. Теплопотребляющие установки потребителей:

- Узлы учета тепловой энергии, теплоносителя (количество точек поставки - 9 295 шт.).

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

- Датчики параметров качества поставляемого энергоресурса (опционально).

- Запорно-регулирующая арматура, установленная в индивидуальных тепловых пунктах (опционально).

На рисунке 3 показаны зоны теплоснабжения г. Перми. В целом выделяются 3 крупных зоны и зоны локальных котельных.

Две крупные зоны теплоснабжения ТЭЦ-13 и ТЭЦ 14 имеют по одному источнику теплоснабжения, третья зона объединяет две ТЭЦ – ТЭЦ-9 и ТЭЦ-6, а так на данную зону работают две водогрейные котельные (ВК).

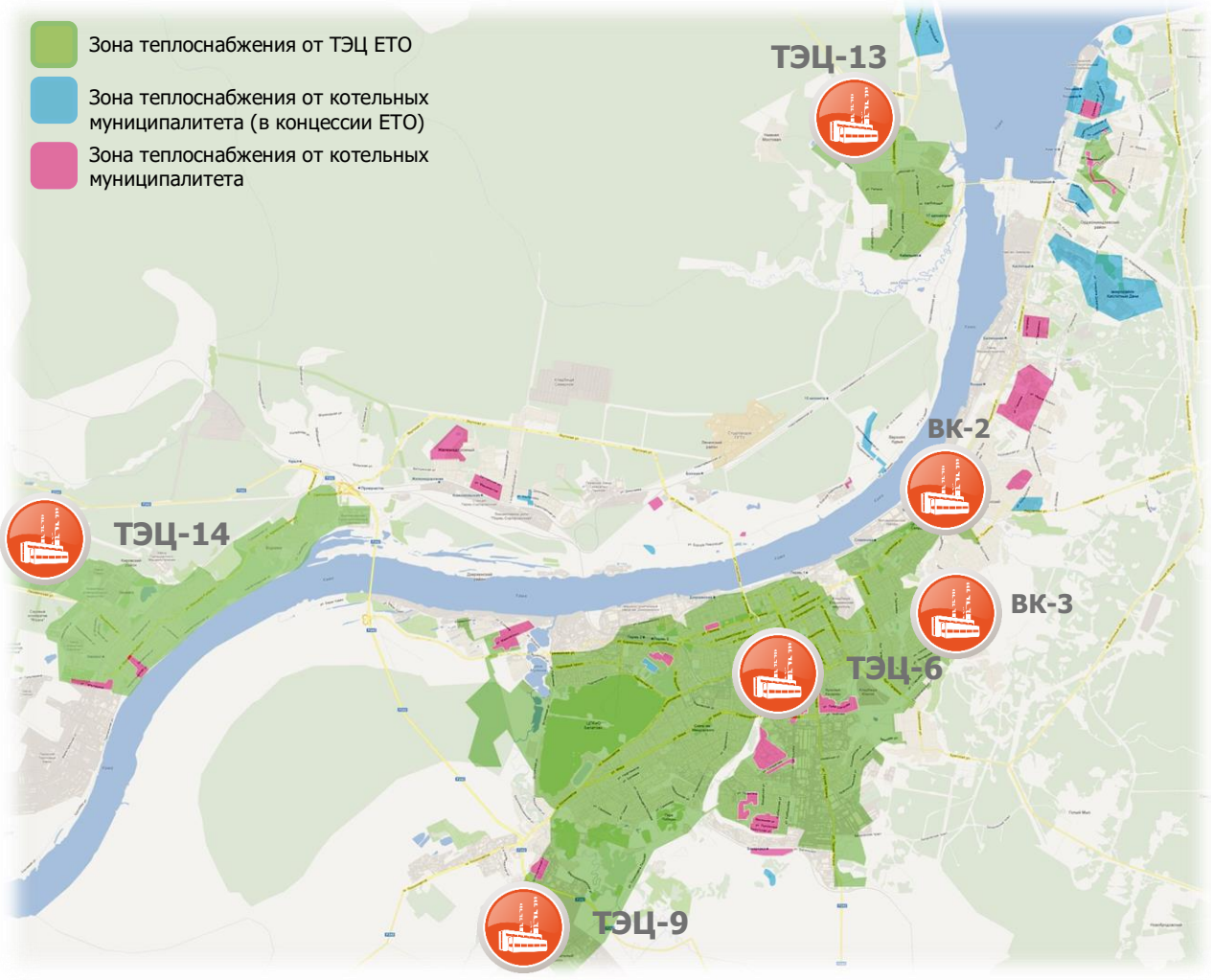


Рисунок 3 - Зоны теплоснабжения г. Перми

Особенности теплоснабжения г. Перми следующее:

- Численность населения составляет 1 055 тыс. человек.

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Общее потребление тепловой энергии в городе 7 047 тыс. Гкал./год.
- Средняя продолжительность отопительного сезона 242 дня,
- Источники теплоснабжения 4 ТЭЦ с установленной тепловой мощностью 3 371 Гкал./ч, 27 котельных с установленной тепловой мощностью 437 Гкал./ч.
- Протяженность тепловых сетей 2 394 км в однотрубном исчислении.
- Схема горячего водоснабжения закрытая.
- 339 центральных тепловых пунктов.
- 10 насосных станций.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Выводы по первой главе

Итак, в первой главе рассмотрены основные характеристики теплоснабжения г. Перми: 3 крупные зоны теплоснабжения, 27 локальных зон, схема ГВС закрытая.

Основными предпосылками к созданию автоматизированной системы управления теплоснабжением в г. Пермь является:

- полномасштабное оприборивание потоков тепловой энергии;
- автоматизация таких основных узловых систем, как центральные тепловые пункты и насосные станции.

Основной задачей АСУТ будет помощь и «подсказки» компании в части оптимизации тепловых и гидравлических режимов, а так же деятельности направленной на повышение надежности и качества теплоснабжения [20].

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

2 Оценка проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми

2.1 Специфические риски, сопровождающие проект внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением

Внедрение системы автоматизации управления является сложным процессом, требующим от участников внедрения (заказчика и исполнителя) максимальных усилий для достижения положительного результата. Успешное внедрение напрямую зависит от того, насколько своевременно и эффективно будут сняты основные риски проекта [3].

В данном разделе представлены специфические риски, возникающие в большинстве случаев при внедрении систем управления и способы их минимизации [7]. В таблице 1 показаны основные риски проекта и их краткая характеристика.

Возможная нестабильность бизнес процессов из-за непрекращающихся изменений на предприятии. Одним из важнейших этапов проекта внедрения, является полное обследование предприятия во всех аспектах его деятельности [43]. На основе заключения, полученного в результате обследования, строится вся дальнейшая схема построения корпоративной информационной системы [64], и формализуются те изменения, которые должны быть произведены в структуре предприятия до начала внедрения автоматизированной системы.

Во время реализации проекта планируется приведение всех компаний ПАО «Т Плюс» к типовой структуре, что может негативно отразиться на проекте в связи с возросшим объёмом работ связанной с переходом в новую структуру.

Частичная реорганизации после внедрения АСУТ может быть произведена в тех подразделениях и на тех направлениях, которые связаны с автоматизируемыми процессами, там, где она объективно необходима.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Проведение такой реорганизации должно позволить компании осуществлять свою деятельность в стандартном режиме без объявления "завалов".

Таблица 1 - Основные риски и их характеристики

№	Наименование риска	Характеристика риска
1	Возможная нестабильность бизнес процессов из-за непрекращающихся изменений на предприятии	Риск связан с внутренними процессами структурных реорганизаций и загрузкой персонала сверх их основной деятельности, что может повлиять на производительность труда и увеличить сроки реализации проекта
2	Возможный дефицит обучающих специалистов	Для реализации проекта в заявленный срок требуются квалифицированные кадры, этот персонал надо обучить как на стороне заказчика, так и на стороне подрядчика. Возможный дефицит таких специалистов может привести к увеличению сроков, а так же ошибках при внедрении, исправление которых в последствии может быть связанно с дополнительными капиталовложениями
3	Вероятность недостаточной производительности внедряемой системы эффективность	Риск связанный с несоразмерностью технологической базы компании и модели внедрения, что в последствии увеличивает сроки внедрения и сроки окупаемости проекта
4	Неверно рассчитанный бюджет проекта	Ошибки в планировании капиталовложений и колебания курса валюты – стоимостью ИТ оборудования. Он оказывает существенное влияние на сроки окупаемости проекта
5	Неверно рассчитанная длительность проекта	Данный риск имеет высокую вероятность возникновения, так как объединяет множество факторов, таких как загрузка персонала, сроки поставки оборудования, разработка проектно-сметной документации подрядной организацией и т.д.
6	Ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками	Данный риск связан с повышенной нагрузкой на персонал задействованный в реализации проекта и совмещающий свою основную деятельность, нивелируется путем дополнительной мотивации
7	Неверно рассчитанная отдача от проекта	Неверные расчеты на этапе подготовки проекта, дальнейшего финансирования предложений АСУТ в части ремонта тепловых сетей. Следствием будет увеличение сроков окупаемости
8	Нежелание персонала обучаться	Риск связан с нежеланием персонала выполнять работу без дополнительной оплаты, а также боязни потерять работу после внедрения. При наличии мотивации и вовлеченности персонала легко нивелируется

В данном проекте необходимость реорганизации в части взаимодействия подразделений, связанных с АСУТ отсутствует, достаточно выпуска положения

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

о взаимодействии структурных подразделений с назначением ответственных по направлениям и сроками выполнения производственных поручений.

Возможный дефицит обучающих специалистов. Данный риск связан как работами по внедрению внутри компании, так и с работами подрядных организаций, участвующих во внедрении [46]. Квалифицированные кадры востребованы на рынке труда и нормальное желание всех компаний экономить, в том числе на фонде оплаты труда, может привести к смещению сроков реализации проекта, а также к ошибкам, допущенным в процессе реализации.

Вероятность недостаточной производительности внедряемой системы эффективность. Данный риск можно назвать операционным риском, связанным с несоразмерностью (недостаточностью) функциональных возможностей (характеристик) применяемых информационных, технологических и других систем и (или) их отказов (нарушений функционирования), а также в результате воздействия внешних событий) может быть классифицирован по нескольким критериям с учетом уязвимостей, которые могут привести к прерыванию или нарушению бизнес-процессов [44], таким как:

- не соответствие технологической инфраструктуры целям и задачам проекта;
- риск доступности (недоступность информации или приложений в результате сбоев в работе систем, стихийных бедствий/природных катастроф или ошибки сотрудника, включая период восстановления);
- риск производительности (ухудшение характеристик работоспособности систем/приложений/специалистов или информационных технологий в целом приводит к снижению бизнес-результатов и их ценности);
- риск несоответствия нормативным требованиям (регуляторный риск) (несоответствие системы обработки информации требованиям регулятора, ИТ- или бизнес-политикам, что приводит к штрафам, судебным издержкам или

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

потере репутации в связи с несоблюдением законодательных норм или последствиям несоответствия политике в области ИТ-безопасности);

- риск безопасности (потеря важных данных или получение доступа и раскрытие конфиденциальной информации в результате мошеннических действий или воровства).

В данном случае по опыту реализации АСУТ г. Екатеринбурга как раз данный риск не позволил в установленный проектом срок выполнить все мероприятия и запустить систему в опытную эксплуатацию. Суть проблемы заключается в изменении температурного графика после ЦТП путем подмеса обратной сетевой воды от потребителя, как на нужны отопления, так и на нужды горячего водоснабжения. В Екатеринбурге схема ГВС открытая и приборы учета стоят на ответвлениях от магистральных сетей, на вводе в ЦТП и у потребителя – программа не может рассчитать объём подмеса воды по направлениям, так приборы учета на выходе из ЦТП отсутствуют. В г. Пермь приборы учета стоят на всех направлениях после ЦТП и схема горячего водоснабжения закрытая, поэтому на этапе входа в проект данный риск оценен и сводится к минимальному значению.

Неверно рассчитанный бюджет проекта. Как показывает практика, риски неверно рассчитанного финансирования проекта возникают главным образом вследствие подрисков [30]:

- множественности источников финансирования проекта;
- увеличения первоначальной стоимости проекта;
- увеличения длительности инвестиционной фазы проекта.

Риск, связанный с *множественностью источников финансирования* проекта, проявляется в несвоевременном представлении/непредставлении полностью или частично участниками проекта финансирования в согласованном с банком объеме [45]. В проекте внедрения АСУТ г. Пермь источником являются собственные средства предприятия и соответственно риск множественности проекта исключен.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Риск увеличения первоначальной стоимости проекта. В этом разделе речь идет именно об увеличении капитальных затрат (CAPEX) по проекту [13]. По статистике в среднем их первоначальная стоимость вырастает на 30% от плановой при отсутствии у команды проекта и ключевых участников опыта реализации аналогичных проектов (не считая инфляционной составляющей) [52].

В данном проекте риск может быть связан с изменением стоимости закупаемого оборудования, что негативно может повлиять на сроки окупаемости проекта [19].

Риск увеличения длительности инвестиционной фазы проекта. Как правило, коммерческие банки не предоставляют заемщику отсрочек по уплате процентов на инвестиционной фазе проекта. Если запуск объекта затянется, заемщику придется искать дополнительные источники финансирования на обслуживание процентной нагрузки, чтобы не допустить дефолта по кредиту. Кроме того, задержка ввода объекта в эксплуатацию приведет к необходимости реструктуризации действующих кредитов (пролонгации, изменению графика погашения), что, в свою очередь, связано с увеличением резерва на возможные потери по ссуде.

Чаще всего к увеличению длительности инвестиционной фазы приводят следующие факторы:

- нарушение сроков поставки оборудования поставщиком (поставка некондиционного оборудования);
- задержка сроков строительства объекта (объектов) подрядчиком;
- проблемы с подключением построенного объекта к инженерным сетям;
- отсутствие полного согласованного пакета проектной и исходно-разрешительной документации по проекту и, как следствие, задержки подписания акта госкомиссии о приеме объекта в эксплуатацию;
- проблемы с монтажом и пусконаладкой отдельных частей поставленной производственной линии;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- задержки, связанные с доведением качества продукции до требуемых стандартов после запуска промышленного объекта.

Многие риски взаимосвязаны [66]. Так, например, отсутствие полного пакета проектно-сметной и исходно-разрешительной документации (ИРД) может привести к росту стоимости проекта на этапе его согласования. В то же время это, как правило, приводит к задержкам запуска построенного объекта (проблемы с получением акта госкомиссии).

Ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками. Во время внедрения проекта и проведения опытной эксплуатации, при переходе к промышленной эксплуатации системы в течение некоторого времени будет расти нагрузка на сотрудников предприятия, которым приходится вести дела параллельно, как и в новой системе, так и продолжать поддержку действующих систем[27] (например в компании на данный момент есть программой продукт в который выводится информация со всех объектов, в проекте подразумевается унификация всех систем, а так же замена данной системы на более продвинутую и функциональную, но пока новая система не будет принята в промышленную эксплуатацию необходимо будет поддерживать работоспособность и старых и новых систем). В связи с этим, отдельные этапы проекта внедрения системы могут затягиваться под предлогом того, что у сотрудников и так хватает срочной работы по прямому назначению, а освоение системы является второстепенным и отвлекающим занятием. В таких случаях руководителю предприятия, помимо ведения разъяснительной работы с уклоняющимися от освоения новых технологий сотрудниками, необходимо:

- Повысить уровень мотивации сотрудников к освоению системы в форме поощрений и благодарностей;

- Принять организационные меры к сокращению срока параллельного ведения дел.

- Оптимизировать процессы, а так при необходимости принимать кадровые решения.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Сформировать квалифицированную команду внедрения системы, назначение руководителя группы

- Сформировать сильную рабочую команду (группу), что является залогом успеха в реализации проекта внедрения.

Внедрение большинства систем автоматизации управления производится по следующей последовательности: на предприятии формируется рабочая группа, которая проходит максимально полное обучение работе с системой, затем на эту группу ложится значительная часть работы по внедрению системы и дальнейшему ее сопровождению. Применение подобной технологии вызвано двумя факторами: во-первых, тем, что предприятие обычно заинтересовано в том, чтобы на предприятии были специалисты, которые могут оперативно решать большинство рабочих вопросов при внедрении и эксплуатации системы, а во-вторых, обучение своих сотрудников и их использование, всегда существенно дешевле аутсорсинга [34].

Особенно важным вопросом является выбор руководителя такой команды и администратора системы. Руководитель, помимо знаний базовых теплоснабжения должен владеть знаниями автоматизации принципов построения автоматизированных систем и компьютерных технологий, так же обладать знаниями в области ведения бизнеса и управления. В практике крупных западных компаний такой сотрудник занимает должность CIO (Chief Information Officer) которая обычно является второй в иерархии руководства компании.

Основные правила организации рабочей команды описаны ниже [25].

Специалисты рабочей команды (группы) должны обладать знаниями в области тепломеханики, автоматизации, современных компьютерных технологий, быть коммуникабельными, ответственными, дисциплинированными.

Особое внимание следует уделить выбору и назначению администратора системы, так как ему будет доступна вся информация, находящаяся в информационной системе [39];

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Возможное увольнение (перевод в другое подразделение) специалистов из группы внедрения в ходе проекта может негативно отразиться на его результатах. Поэтому членов команды следует выбирать из преданных и надежных сотрудников и выработать систему поддержки этой преданности в течение всего проекта;

После определения сотрудников, входящих в команду внедрения, руководитель проекта должен четко расписать круг решаемых каждым из них задач, формы планов и отчетов, а также длину отчетного периода. В наилучшем случае, отчетным периодом должен быть один день.

Грамотная постановка задач менеджмента является важнейшим фактором, влияющим на успех проекта автоматизации.

Все бизнес-процессы, подлежащие автоматизации должны быть поставлены на предприятии и регламентированы [41]. Требование автоматизировать систему бюджетирования без постановки самой системы бюджетирования приведет к печальным результатам. Каждая автоматизируемая функция должна найти отражение в бизнес-модели предприятия.

Для того, чтобы проект внедрения автоматизированной системы управления оказался успешным необходимо максимально формализовать все процессы и функции управления, подлежащие автоматизации. Зачастую это приводит к необходимости в частичной реорганизации структуры и деятельности предприятия.

Неверно рассчитанная отдача от проекта. Данные риски должны учитываться на любом уровне управления от верхнего до самого нижнего, потому что недостижение согласованных целей на самом нижнем уровне не позволит достигнуть целей на самом высоком уровне [1]. Именно наличие таких рисков достижения поставленных целей и требует наличия запаса «дополнительных» ресурсов, которые могут пригодиться, если на пути движения к цели реализовались какие-то проблемы, не позволившие достичь поставленной цели всрок. Очевидно, что чем меньше риски, тем меньше

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

должны быть «страховые» запасы ресурсов [40]. На первом этапе формирования управленческих решений нужно проанализировать все возможные пути достижения поставленных целей и для каждого пути провести идентификацию возможных проблем, которые могут сопровождать то или иное принимаемое решение. Наилучшим в данной задаче будет то управленческое решение по достижению целей, которое даст наименьшие риски, т.е. наиболее точно приблизится к цели [36].

Нежелание персонала обучаться. При внедрении информационных систем в большинстве случаев возникает активное противодействие сотрудников на местах, которое является серьезной проблемой для реализации и внедрения проекта [63]. Это может быть вызвано разными человеческими факторами [6]: обыкновенным страхом перед новшествами, консерватизмом (например, эксплуатационный персонал привык самостоятельно планировать объёмы и потребности в ремонте, но данный проект после принятия в эксплуатацию будет сам выбирать и ранжировать участки на которые необходимо оказывать то или воздействие в части обеспечения технического состояния), опасением потерять работу или утратить свою незаменимость, боязнью существенно увеличивающейся ответственности за свои действия [51].

Руководители предприятия, принявшие решение автоматизировать свой бизнес, в таких случаях должны всячески содействовать рабочей группе специалистов, проводящей внедрение информационной системы, вести разъяснительную работу с персоналом, и, кроме того:

- На стадии планирования затрат предусмотреть поэтапную мотивацию персонала для повышения уровня вовлеченности в проект;
- Создать у сотрудников всех уровней твёрдое ощущение неизбежности внедрения;
- Наделить руководителя проекта внедрения достаточными полномочиями, поскольку сопротивление иногда возникает даже на уровне топ-менеджеров;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Всегда подкреплять все организационные решения по вопросам внедрения изданием соответствующих приказов и письменных распоряжений.

2.2 Методика оценки эффективности проекта

На практике в рамках существующих методик используют следующие показатели эффективности проекта [32]:

- чистый доход;
- срок окупаемости;
- чистый дисконтированный доход;
- коэффициент рентабельности инвестиций;
- внутренняя норма доходности;
- дисконтированный период окупаемости.

Подробная характеристика данных показателей экономической эффективности применительно к энергетическим проектам [33] представлена ниже.

Чистый доход (*Net Value, NV*) – накопленный эффект за расчетный период; сумма дохода, который остается в распоряжении компаний после того, как оплачены все налоговые платежи, включенные в цену товара (услуги). Расчет представлен в формуле (1) [22].

$$NV = \sum_t CF_t, \quad (1)$$

где *CF* – денежный поток (ДП);

t – количество расчетных периодов поступлений, *t* = 0, …, *N*;

N – период отдачи от инвестиций.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Данный показатель отражает превышение суммарных денежных потоков над суммарными затратами для проекта без учета неравноценности эффектов, относящихся к различным периодам времени [28]. Однако он не дает объективной и полноценной оценки привлекательности инвестиционного проекта, поскольку он является абсолютным и не учитывает фактор времени. Для того, чтобы проект признали экономически эффективным, данный показатель должен быть больше нуля.

Срок окупаемости (*Payback Period, PP*) – продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости, когда выполняется условие (2) [22]:

$$\sum_t CF = NV \gg IC, \qquad (2)$$

где t – количество расчетных периодов поступлений, $t = 1, \ldots, N$;

IC – первоначальные инвестиции.

Чем короче возврат инвестиций, тем привлекательнее инвестиционный проект. Однако показатель срока окупаемости инвестиционного проекта имеет ряд недостатков, к которым относятся отсутствие учета дисконтированной стоимости денег, искажение при непостоянных денежных потоках [47].

В целях оценки эффективности проектов для включения в инвестиционную программу срок окупаемости должен рассчитываться для полного периода жизненного цикла (совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании, использовании (эксплуатации) и ликвидации (с избавлением от отходов путем их утилизации и/или удаления) [48].

Метод дисконтированных денежных потоков оценивает валовые доходы, текущие и инвестиционные расходы, а также денежные потоки для каждого отчетного года с учетом ставки дисконтирования.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Чистый дисконтированный доход (*Net Present Value, NPV*) – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период; сумма дисконтированных значений потока платежей, приведённых к сегодняшнему дню. Расчет показателя представлен в формуле (3) [23].

$$NPV = \sum_t \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (3)$$

где $t = 0, \ldots, N$;

r – ставка дисконтирования.

Коэффициент рентабельности инвестиций (*Profitability Index, PI*) используется в целях оценки относительной доходности проекта. С экономической точки зрения он показывает текущую стоимость, которая будет получена в результате проекта, за 1 у.е. начальных инвестиций. Расчет *PI* представлен в формуле (4) [21].

$$PI = \frac{NPV}{IC} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{IC}; \quad (4)$$

где n – срок реализации (в годах, месяцах).

Внутренняя норма доходности (*Internal Rate of Return, IRR*) – это норма дисконта, при которой суммарная дисконтированная стоимость равна начальным инвестициям (или NPV = 0). Рассчитывается по формуле (5) [26].

$$\sum_t \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = IC, \quad (5)$$

где $t = 1, \ldots, N$.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

При принятии инвестиционных решений *IRR* используется для расчёта ставки альтернативных вложений. При выборе из нескольких проектов выбирается проект с максимальным ВНД. Данный критерий не используется, если денежные потоки несколько раз за рассматриваемый период меняют знак.

Дисконтированный период окупаемости (*Discounted Payback Period, DPP*) – период, когда дисконтированный денежный поток становится равным начальным инвестициям, то есть выполняется условие (6) [48]:

$$\sum_t \frac{CF_t}{(1+R)^t} = NPV \gg IC, \quad (6)$$

где $t = 1, \ldots, N$.

Данный показатель определяется как время, необходимое для того, чтобы инвестиции обеспечили достаточный денежный поток для возмещения инвестиционных затрат с учетом временной стоимости денег. Он характеризует финансовый риск, точнее, чем обычный возврат инвестиций [28].

2.3 Оценка эффективности проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением

Подробное описание структуры капитальных о эксплуатационных затрат проекта, а также прочих исходных данных, не представляющих коммерческую тайну, представлено в таблице Приложения А. Расчет основных показателей экономической эффективности (*NPV, IRR* и *DPP*) также приведен в Приложении А. Результаты оценки эффективности данного проекта показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Простые и дисконтированные показатели экономической эффективности проекта АСУТ в г. Пермь

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Показатели	Единица измерения	Значение
NPV	тыс. руб.	313 146
IRR	%	29,32%
PP	лет	5,23
DPP	лет	6,64

По результатам оценки экономической эффективности [31] проекта можно сделать следующие выводы:

– Чистый дисконтированный доход в базовом сценарии составляет 313 146 тыс. руб., что свидетельствует о высокой инвестиционной привлекательности проекта и целесообразности инвестиций при ставке дисконтирования, равной 13,46%;

– Высокая внутренняя норма доходности 29,32% также отражает целесообразность внедрения данного проекта;

– Срок окупаемости 5,23 года и дисконтированный срок окупаемости 6,64 года говорят об относительно быстром возврате инвестиций в данный проект.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Выводы по второй главе

Во второй главе проведён анализ рисков при внедрении АСУТ г. Перми. Каждый риск имеет свою специфику и степень влияния на конечные результаты. К числу наиболее существенных рисков [29] данного проекта относятся:

- вероятность недостаточной производительности внедряемой системы эффективность;
- неверно рассчитанный бюджет проекта;
- неверно рассчитанная длительность проекта;
- ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками;
- неверно рассчитанная отдача от проекта.

Для компенсации и нивелирования рисков в дальнейшем требуется разработка сценариев реализации проекта в части влияния каждого риска на ключевые показатели проекта [30].

Также рассчитаны основные экономические показатели проекта. Они подтверждают его экономическую целесообразность в базовом сценарии. Однако для выполнения данных показателей следует предусмотреть степень влияния каждого риска и выработать подходы по снижению или управлению влияния указанных рисков на проект [10].

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

3 Сценарное управление рисками при внедрении проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми

3.1 Методические основы анализа чувствительности инвестиционных проектов

Анализ чувствительности проекта [11] состоит из следующих шагов:

- выбор ключевого показателя, относительно которого и производится оценка чувствительности (чистый приведенный доход *NPV*, внутренняя норма доходности *IRR* и т.п.);
- выбор факторов (уровень инфляции, состояние экономики и др.);
- расчет значений ключевого показателя на разных этапах осуществления проекта (закупка сырья, производство, реализация, транспортировка, капитальное строительство и т.п.).

Анализ чувствительности основан на последовательно-единичном изменении проверяемых на рискованность переменных. На каждом шаге только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов (±5%, ±10%, ±15% и т.д.), что приводит к пересчету итоговых значений по проекту. Сформированные таким образом последовательности затрат и поступлений финансовых ресурсов дают возможность определить потоки фондов денежных средств для каждого момента (или отрезка времени), т.е. определить показатели эффективности [38].

На последующих этапах строятся диаграммы, отражающие зависимость выбранных результирующих показателей от величины исходных параметров. Сопоставляя между собой полученные диаграммы, можно определить так называемые ключевые показатели, в наибольшей степени влияющие на оценку доходности проекта.

Анализ чувствительности предусматривает проведение следующих процедур [30]:

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

а) Формирование модели обоснования проекта в виде набора бюджетов, используя *MS Excel, Project Expert* любо другое специализированное программное обеспечение.

б) Изучение такой модели в качестве «черного ящика», системы, на вход которой подаются исходные данные проекта (например, цена продукта, объем предполагаемых продаж, процентная ставка дисконтирования, ставка по кредитам, предполагаемый уровень инфляции и т.д.), на выходе «черного ящика» «снимают» только один параметр. Чаще всего им служит значение NPV, которое генерирует проект с такими исходными данными.

в) Расчет обоснования проекта, пользуясь сформированной моделью при различных значениях исходных данных [49]. При этом набор исходных данных формируют следующим образом: все параметры исходных данных, кроме одного, оставляют постоянными без изменений, один параметр считают переменным, генерируя сразу несколько его значений (обычно пять) с определенны шагом относительных изменений. Изменения, например, могут составлять: - 20%; - 10%; 0%; + 10%; + 20%. Модель рассчитывают несколько раз при различных изменениях переменного параметра.

г) Вычисление относительных темпов прироста полученных значений чистой приведенной стоимости по отношению к *NPV* базового варианта.

д) Сопоставление полученных значений удельного прироста *NPV* с удельным приростом переменного параметра.

е) Процедуру, изложенную в пп. 3-5, повторяют для других исходных параметров, приняв в качестве переменных каждый из них по отдельности и зафиксировав другие.

Одним из недостатков анализа чувствительности является предпосылка того, что каждый исходный параметр изменяется, независимо от других. Исправить подобную ситуацию помогает анализ сценариев, когда изменяется сразу группа взаимозависящих показателей [42].

Анализ чувствительности имеет серьезный недостаток - он не является всеобъемлющим и не уточняет вероятность осуществления альтернативных

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

проектов. Анализ чувствительности инвестиционного проекта происходит на основании анализа от изменения одного фактора, что является существенным ограничение данного метода. Преодоление данной проблемы осуществляется в рамках метода статистических испытаний и метода сценариев, представляющих собой развитие методики анализа чувствительности.

3.2 Анализ чувствительности проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением к ключевым рискам

Анализ чувствительности проекта внедрения АСУТ в г. Пермь проведен по показателям *NPV* и *DPP* в зависимости от двух следующий показателей: снижение потерь тепловой энергии и рост капиталовложений [24].

Проведенный анализ чувствительности *NPV* в части влияния потерь тепловой энергии и объёма капиталовложений показан в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение *NPV* проекта в зависимости от снижения процента потерь тепловой энергии и рост капиталовложений

Экономия потерь, %		Изменение КВЛ							
		100	150	200	256	300	350	400	450
	313 146	39%	59%	78%	100%	117%	137%	156%	176%
2,0	44%	48 584	-3 277	-55 139	-113 223	-158 861	-210 723	-262 584	-314 445
3,0	67%	219 132	167 270	115 409	57 324	11 686	-40 175	-92 036	-143 898
4,0	89%	389 679	337 818	285 957	227 872	182 234	130 373	78 511	26 650
4,5	100%	474 953	423 092	371 230	313 146	267 508	215 647	163 785	111 924
5,0	111%	560 227	508 366	456 504	398 420	352 782	300 920	249 059	197 198
6,0	133%	730 774	678 913	627 052	568 967	523 329	471 468	419 607	367 745
7,0	156%	901 322	849 461	797 600	739 515	693 877	642 016	590 154	538 293

Анализ влияния потерь тепловой энергии и капиталовложений на дисконтированный срок окупаемости приведён в таблице 4.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 4 – Изменение *DPP* проекта в зависимости от снижения процента потерь тепловой энергии и рост капиталовложений

Экономия потерь, %		Изменение КВЛ							
		100	150	200	256	300	350	400	450
	6,64	39%	59%	78%	100%	117%	137%	156%	176%
2,0	44%	9,55	Более 15	Более 15	Более 15	Более 15	Более 15	Более 15	Более 15
3,0	67%	5,44	6,98	8,84	11,48	14,18	Более 15	Более 15	Более 15
4,0	89%	4,41	5,29	6,27	7,52	8,63	10,06	11,76	13,78
4,5	100%	4,13	4,86	5,65	6,64	7,49	8,57	9,78	11,16
5,0	111%	3,93	4,56	5,21	6,02	6,72	7,58	8,52	9,57
6,0	133%	3,67	4,14	4,64	5,24	5,74	6,35	6,99	7,70
7,0	156%	3,49	3,87	4,28	4,75	5,14	5,61	6,10	6,63

В рамках однофакторного анализа чувствительности определен набор ключевых параметров, отклонение которых оказывает наибольшее влияние на показатели экономической эффективности проекта [60]. Анализ проведен путем определения диапазонов отклонений выбранных параметров проекта по сценариям. Диапазон отклонений – это максимальное значение отклонения параметра в рамках соответствующего сценария. Выбрано три сценария реализации проекта, один из которых принят за базовый или ожидаемый. Диапазоны отклонений параметров от базового сценария определены экспертным путем. В рамках каждого диапазона определен шаг отклонения.

В результате однофакторного анализа чувствительности для каждого шага отклонения соответствующего параметра рассчитаны значения показателей экономической эффективности. В результате определены параметры, отклонение значений которых оказывает наибольшее влияние на показатели эффективности инвестиционного проекта [59]. Результаты однофакторного анализа чувствительности представлены в виде диаграммы Торнадо и диаграммы чувствительности (рисунки 4-7).

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

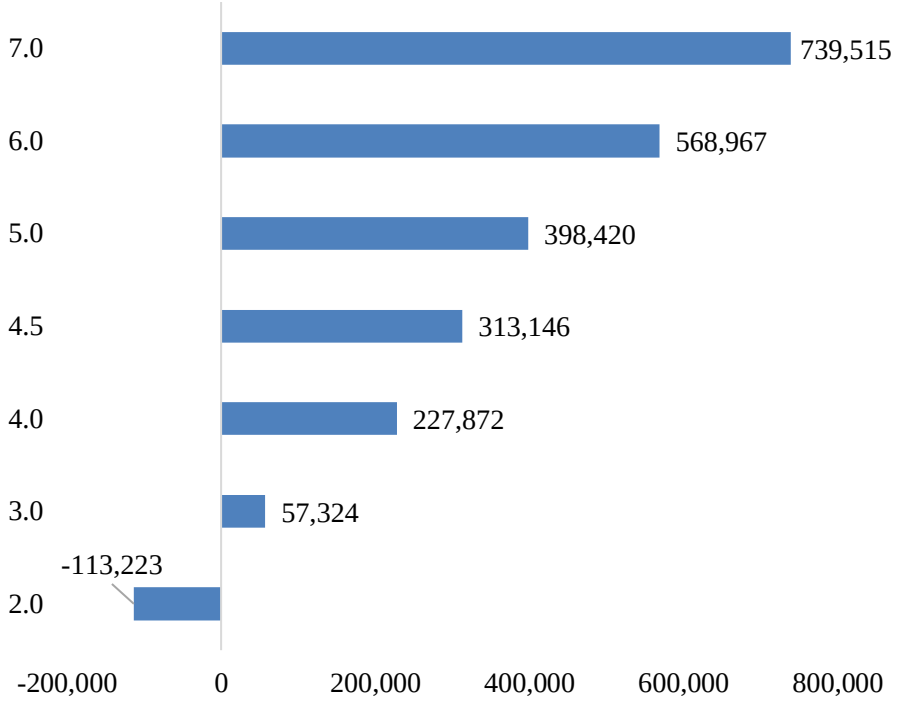


Рисунок 4 – Диаграмма Торнадо с результатами анализа чувствительности *NPV* инвестиционного проекта

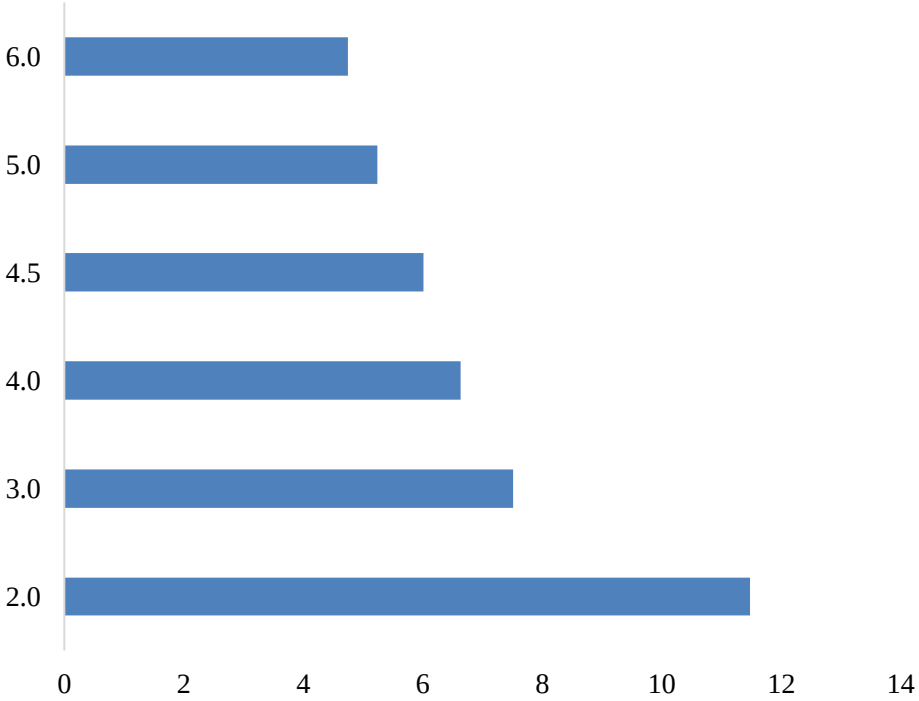


Рисунок 5 – Диаграмма Торнадо с результатами анализа чувствительности *DPP* инвестиционного проекта

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

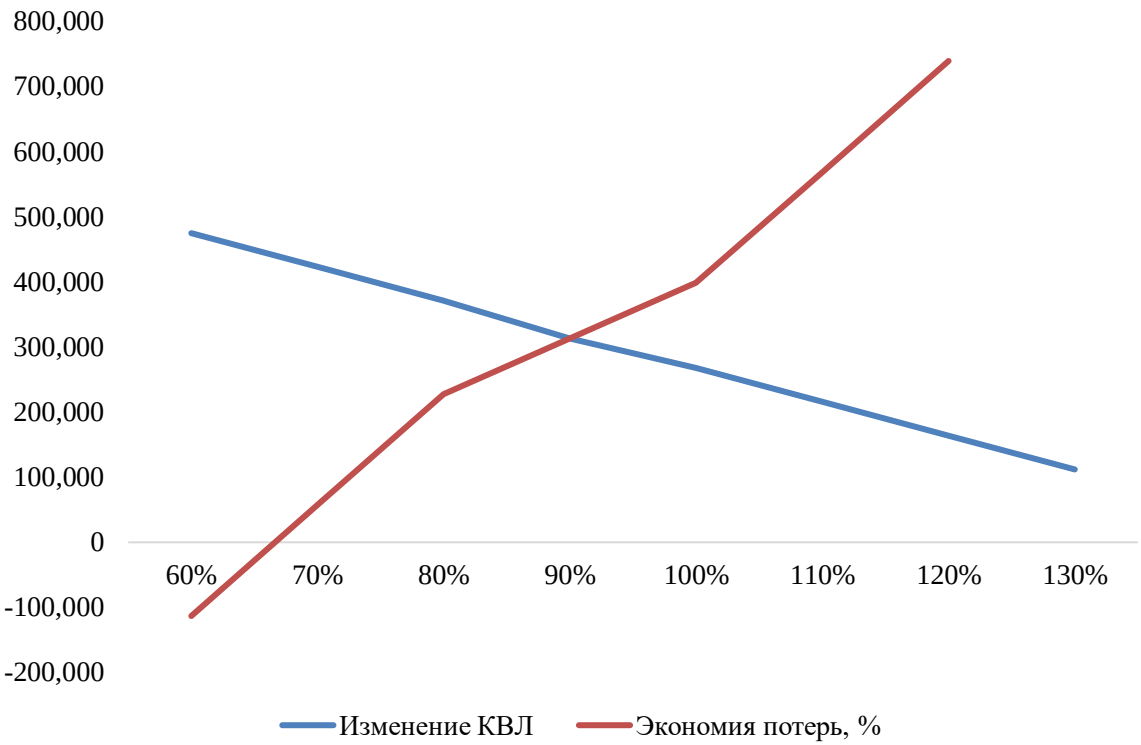


Рисунок 6 – Диаграмма чувствительности *NPV* инвестиционного проекта

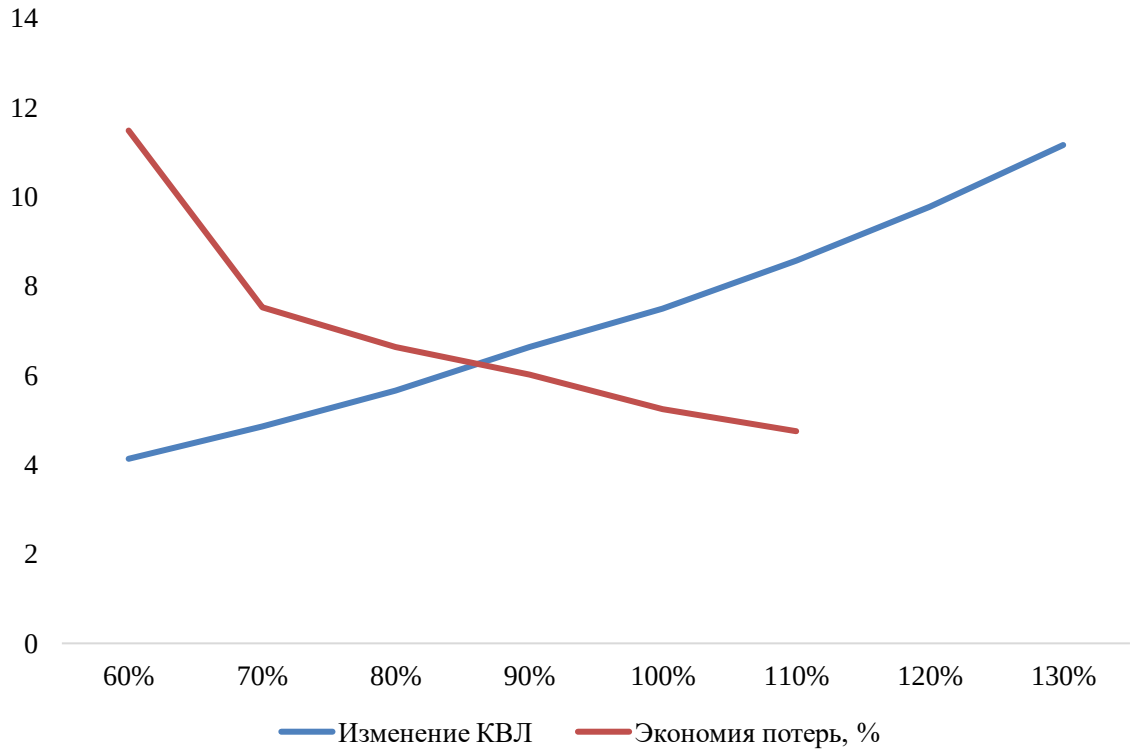


Рисунок 7 – Диаграмма чувствительности *DPP* инвестиционного проекта

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Поэтому в качестве специфических рисков при реализации проекта выявлены:

1. Изменения капитальных вложений

2. Экономия потерь.

Из проведенного анализа чувствительности можно сделать вывод о необходимости разработки мероприятий направленных на снижение рисков влияния потерь тепловой энергии и капиталовложений [50].

Тренды в процессе выполнения проекта подлежат проверке с использованием данных о выполнении. Отклонения от базового плана могут указывать на последствия, вызванные как угрозами, так и благоприятными возможностями.

Мониторинг и контроль может повлечь за собой выработку альтернативных стратегий, принятие корректировок, или перепланирование всего проекта для успешной реализации проекта.

Необходимо отметить следующее: выявление проектных рисков, их учет и анализ - это часть общей системы обеспечения экономической надежности хозяйствующего субъекта.

3.3 Методические основы сценарного анализа инвестиционных проектов

Сценарные методы включают в себя этапы:

- описание всего множества возможных условий реализации проекта в форме соответствующих сценариев или моделей, учитывающих систему ограничений на значения основных технических, экономических и т.п. параметров проекта;

- преобразование исходной информации о факторах неопределенности в информацию о вероятностях отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности или об интервалах их изменения;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- определение показателей эффективности проекта в целом с учетом неопределенности условий его реализации.

В результате проведения анализа сценариев определяется воздействие на показатели экономической эффективности инвестиционного проекта одновременного изменения всех остальных переменных проекта, характеризующих его денежные потоки. Преимуществом этого метода является то, что отклонения параметров рассчитываются с учетом их взаимозависимостей (корреляции).

При построении моделей необходимо активно заниматься сбором и формализацией экспертных оценок, особенно в отношении производственных и технологических рисков. Основное преимущество применения экспертных оценок заключается в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа проекта и учета влияния разнообразных качественных факторов.

В итоге целесообразно построить, как минимум, три сценария: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный. Главной проблемой практического использования сценарного подхода является необходимость построения модели инвестиционного проекта и выявление связи между переменными. К недостаткам сценарного подхода относят [11]:

- необходимость значительного качественного исследования модели проекта, т.е. создания нескольких моделей, соответствующих каждому сценарию, включающих объемные подготовительные работы по отбору и аналитической обработке информации;

- недостаточную неопределенность, размытость границ сценариев. Правильность их построения зависит от качества построения модели и исходной информации, что значительно снижает их прогностическую ценность. При построении оценок значений переменных для каждого сценария допускается некий волюнтаризм;

- эффект ограниченного числа возможных комбинаций переменных, заключенных в том, что количество сценариев, подлежащих детальной проработке, ограничено также, как и число переменных, подлежащих

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

варьированию, в противном случае возможно получение чрезмерно большого объема информации, прогностическая сила и практическая ценность которой сильно снижается.

Сценарный метод экспертизы проектных рисков обладает следующими особенностями, которые можно рассматривать в качестве его преимуществ:

- учет взаимосвязи между переменными и влияния этой зависимости на значения интегральных показателей;

- построение различных вариантов осуществления проекта;

- содержательность процесса разработки сценариев и построения моделей, позволяющих эксперту получить более четкое представление о проекте и возможностях его будущего осуществления, выявить как узкие места проект, так и его позитивные стороны.

3.4 Сценарная оценка рисков проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением

В первой главе работы определено, что основными драйверами проекта внедрения АСУТ г. Перми, влияющими на экономику проекта, являются:

- тепловые потери;

- расход электроэнергии на насосных станциях и ЦТП;

- расходы подпиточной воды на источниках;

- расход топлива;

- услуги по обслуживанию оборудования.

Далее представлена сценарную оценку влияния каждого фактора.

Тепловые потери - это основной фактор определяющий ключевые показатели проекта, на который будет воздействовать множество других факторов и вследствие чего показатели проекта могут как улучшаться, так и ухудшаться.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Низкий процент снижения потерь может негативно сказаться на чистом дисконтированном доходе, а при значении менее 2%, NPV становится отрицательным, что говорит о нецелесообразности инвестиций. Для исключения развития негативного сценария необходимо осуществлять постоянный мониторинг этого показателя и принимать меры по его улучшению, например, изменить структуру затрат обеспечения технического состояния в сторону увеличения объёмов восстановления тепловой изоляции в соответствии с рекомендациями которые будет выдавать АСУТ.

Расход электроэнергии на насосных станциях и ЦТП будут напрямую завесить от выполнения рекомендаций АСУТ в части загрузки тепловых источников и выбора оптимально необходимого гидравлического режима. Данный показатель меняется с годами в связи с развитием системы теплоснабжения, поэтому необходим его постоянный мониторинг и при необходимости выполнение технических мероприятий, направленных на его снижение.

Расход воды на подпитку на прямую связан с двумя факторами это техническое состояние тепловых сетей и выявление тепловых энергоустановок, работающих с открытой схемой горячего водоснабжения или другими словами несанкционированный водоразбор. Оба фактора программный комплекс АСУТ позволяет держать в необходимом диапазоне – для обеспечения технического состояния программа определяет, ранжирует участки тепловых сетей и оборудования по степени их влияния и дает рекомендации в части приоритетности включения в программы ремонта и технического перевооружения, а несанкционированный водоразбор выявляется путем вычисления направления небалансов между подающим и обратным трубопроводом.

Расход топлива на выработку тепловой энергии определяется как оптимальной загрузкой тепловых источников путем выполнения рекомендаций АСУТ, так и постоянным мониторингом технического состояния генерирующего оборудования в соответствии с правилами технической

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

эксплуатации. Показатель накладывает существенное влияние на экономику предприятия поэтому требует постоянного внимания как руководителей компании, так и инженерно-технического персонала. Мониторинг может быть закреплен за ответственными подразделениями путем выпуска внутреннего распорядительного документа.

Последний, но не маловажный это затраты на обслуживание оборудования – данный фактор часто упускают из внимания в связи с чем целевые показатели в полной мере не могут быть достигнуты. На этапе внедрения необходимо определить весь комплекс мер требующих затрат на обслуживание [4] и дальнейшее грамотное управление процессом, путем повышения квалификации обслуживающего персонала для снижения и оптимизации затрат [5].

Проведя анализ чувствительности по основным показателям экономической эффективности проекта очевидно, что наиболее существенными для проекта являются риски потери тепловой энергии и роста капиталовложений.

В связи с этим представим три следующих сценария:

1) *Пессимистический* – в этом сценарии снижение потерь тепловой энергии равно 3%, а капиталовложения 350 млн. руб.

Для снижения вероятности развития данного сценария необходимо действовать в двух направлениях:

А) не допустить рост капиталовложений, для снижения данного риска необходимо точно планировать все затраты на реализацию проекта, путем запроса мониторинга рынка с запросом коммерческих предложений, решение о заключении договора с поставщиком принимается коллегиально закупочной комиссией.

Б) для получения необходимого эффекта в части снижения потерь необходимо выполнять рекомендации АСУТ в части реализации мероприятий по снижению потерь, а именно восстановлению тепловой изоляции, реконструкция наиболее проблемных участков тепловых сетей, оптимальная

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

загрузка источников тепловой энергии и поддержание необходимого гидравлического режима.

В) Для реализации проекта создается рабочая группа из профильных специалистов для реализации проекта в соответствии с планом-графиком и оперативного управления процессом внедрения, а также принятии мер при отклонении от целевых показателей.

2) *Базовый сценарий* – в этом сценарии снижение потерь тепловой на 4,5% и капиталовложения 256 млн. руб.

Этот сценарий является основным, т.к. предварительные расчеты по снижению потерь показывают реальность и достижимость данной цели.

А) Расчеты капиталовложений подтверждаются коммерческими предложениями.

Б) Для выполнения процента снижения потерь выполнять рекомендации программы в части снижения потерь.

В) Для реализации проекта создается рабочая группа из профильных специалистов для реализации проекта в соответствии с планом-графиком и оперативного управления процессом внедрения, а также принятии мер при отклонении от целевых показателей.

3) *Оптимистичный сценарий* – принято, что капиталовложения постоянны (256 млн. руб.) но при этом удается добиться снижения потерь более чем на 4,5%.

Этот сценарий может быть выполним при условии:

А) выделения дополнительного финансирования для восстановления тепловой изоляции, замены участков сетей для повышения надежности, а также других мероприятий, направленных на повышение эффективности распределения тепловой энергии.

Б) Снижения капиталовложений может повлиять резкое повышение курса рубля.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

В) Для реализации проекта создается рабочая группа из профильных специалистов для реализации проекта в соответствии с планом-графиком и оперативного управления процессом внедрения, а также принятии мер при отклонении от целевых показателей.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Выводы по третьей главе

Проведен анализ чувствительности проекта внедрения АСУТ в г. Пермь проведен по показателям *NPV* и *DPP* в зависимости от показателей снижения потерь тепловой энергии и объема капиталовложений. Анализ чувствительности показал, что наиболее существенными для проекта являются именно эти риски.

Разработаны три сценария влияния рисков на реализацию проекта внедрения АСУТ в г. Пермь:

1) Пессимистический сценарий – в этом сценарии снижение потерь тепловой энергии равно 3%, а капиталовложения 350 млн. руб.

2) Базовый сценарий – в этом сценарии снижение потерь тепловой на 4,5% и капиталовложения 256 млн. руб.

3) Оптимистичный сценарий – принято, что капиталовложения постоянны (256 млн. руб.) но при этом удается добиться снижения потерь более чем на 4,5%.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрены теоретические основы проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением г. Перми, потребности в повышении производительности и повышении эффективности, которые послужили стимулом и мотивацией для создания АСУТ.

Данный программный комплекс позволяет снижать операционные затраты, потери тепловой энергии. АСУТ представляет совокупность программных и аппаратных средств, используемых для хранения, анализа и (или) управления данными, информацией, с целью удовлетворения информационных потребностей пользователей объединяя в одну систему все информационные системы Пермских тепловых сетей. Она также предназначена для реализации процессов ввода, обработки, и представления данных.

Выполнен анализ проекта внедрения автоматизированной системы управ-линия теплоснабжением г. Перми, а также выявлены и дана оценка влиянию специфических рисков, сопровождающих проект внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением [16].

К числу наиболее существенных рисков данного проекта относятся:

- вероятность недостаточной производительности внедряемой системы эффективность;

- неверно рассчитанный бюджет проекта;

- неверно рассчитанная длительность проекта;

- ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками;

- неверно рассчитанная отдача от проекта.

Оценка эффективности [8] проекта внедрения автоматизированной системы управления теплоснабжением показала его эффективность и целесообразность: чистый дисконтированный доход в базовом сценарии 313 146 тыс. руб., что свидетельствует о высокой инвестиционной привлекательности проекта. Внутренняя норма доходности 29,32% также

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

отражает целесообразность внедрения данного проекта, а срок окупаемости 5,23 года и дисконтированный срок окупаемости 6,64 года говорят о скором возврате инвестиций.

Проведен анализ чувствительности проекта внедрения АСУТ в г. Пермь проведен по показателям *NPV, IRR* и *DPP* в зависимости от двух показателей это снижение потерь тепловой энергии и объем капиталовложений.

Анализ чувствительности по основным показателям экономической эффективности проекта очевидно, что наиболее существенными для проекта являются риски по снижению потерь тепловой энергии и роста капиталовложений.

При оценке рисков выполнена сценарная оценка рисков проекта автоматизированной системы управления теплоснабжением. Проведя анализ чувствительности по основным показателям экономической эффективности проекта очевидно, что наиболее существенными для проекта являются риски потери тепловой энергии и роста капиталовложений. Результатом оценки стал расчет реализации проекта по трем сценария:

1) Пессимистический – в этом сценарии снижение потерь тепловой энергии равно 3%, а капиталовложения 350 млн. руб.

Для снижения вероятности развития данного сценария необходимо действовать в двух направлениях:

А) не допустить рост капиталовложений, для снижения данного риска необходимо точно планировать все затраты на реализацию проекта.

Б) для получения необходимого эффекта в части снижения потерь необходимо выполнять рекомендации АСУТ в части реализации мероприятий по снижению потерь, а именно восстановлению тепловой изоляции, реконструкция наиболее проблемных участков тепловых сетей, оптимальная загрузка источников тепловой энергии и поддержание необходимого гидравлического режима.

2) *Базовый сценарий* – в этом сценарии снижение потерь тепловой на 4,5% и капиталовложения 256 млн. руб.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Этот сценарий является основным, т.к. предварительные расчеты по снижению потерь показывают реальность и достижимость данной цели. Расчеты капиталовложений подтверждаются коммерческими предложениями [15].

2) *Оптимистичный сценарий* – принято, что капиталовложения постоянны (256 млн. руб.) но при этом удается добиться снижения потерь более чем на 4,5%.

Этот сценарий может быть выполним при условии выделения дополнительного финансирования для восстановления тепловой изоляции, замены участков сетей для повышения надежности, а также других мероприятий, направленных на повышение эффективности распределения тепловой энергии.

После проведения анализа сценарных условий определены основные драйвера проекта внедрения АСУТ г. Перми, влияющими на экономику проекта, являются:

- тепловые потери;
- расход электроэнергии на насосных станциях и ЦТП;
- расходы подпиточной воды на источниках;
- расход топлива;
- услуги по обслуживанию оборудования.

В результате анализа сценарных условий определены основные показатели проекта внедрения АСУТ г. Перми, влияющими на экономику проекта, являются:

- Снижение % потерь тепловой энергии
- Капиталовложения

Для управления рисками негативного влияния на вышеуказанные показатели создается рабочая группа из профильных специалистов по направлениям с целью контроля соблюдения ключевых показателей и сроков реализации проекта на всех этапах.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Для снижения рисков по росту капиталовложений проводится мониторинг рынка с запросом коммерческих предложений, закупочные процедуры проводятся закупочной комиссией. С целью выполнения % снижения потерь тепловой энергии пересматриваются программы обеспечения технического состояния, загрузка источников и зоны теплоснабжения, оптимизируется гидравлический режим «от потребителя».

В результате выполнения комплекса мероприятий, направленных на нивелирование рисков при внедрении, проект является экономически и технологически оправданным.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афоничкин, А. И. Финансовый менеджмент в 2 ч. Часть 2. Финансовая политика предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. И. Афоничкин, Л. И. Журова, Д. Г. Михаленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04396-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/438811 (дата обращения: 26.11.2020).

2. Бадалова, А.Г. Управление рисками деятельности предприятия: Учебное пособие / А.Г. Бадалова, А.В. Пантелеев. - М.: Вузовская книга, 2015. - 234 с.

3. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с.

4. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. – М.: Олимп-бизнес, 2009 – 1008 с.

5. Бочаров, Владимир Владимирович. Корпоративные финансы: Учеб. пособие для вузов / В.В. Бочаров, В.Е. Леонтьев. - СПб.: Питер, 2008. - 592 с.

6. Борисов В.В., Федулов А.С., Федулов Я.А. «Совместимые» нечеткие когнитивные модели: прямые и обратные задачи // Нечеткие системы и мягкие вычисления. 2016. Т. 11. № 2. С. 103-114.

7. Бутрина Ю.В., Корнилова В.Ю. Риски создания инвестиционного портфеля // Научно аналитический экономический журнал. 2016. № 2 (3). С. 10-14.

8. Бригхэм Ю., Дж. Хьюстон. Финансовый менеджмент. Экспресс-курс. Пер. с англ., 4-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 544 с.

9. Васильева Станислава Юрьевна Инвестиционные проекты - основные понятия, оценки рисков проекта // Бизнес-образование в экономике

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

знаний. 2018. №2 (10). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnye-proekty-osnovnye-ponyatiya-otsenki-riskov-proekta (дата обращения: 26.12.2020).

10. Воронцовский, А. В. Оценка рисков : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Воронцовский. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 179 с.

11. Воронцовский, А. В. Управление рисками : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Воронцовский. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 414 с.

12. Гительман Л. Д. Энергетический бизнес : учеб. пособие по дисциплинам специализаций специальностей «Менеджмент орг.» / Л. Д. Гительман, Б. Е. Ратников ; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. федерации. – М. : ДЕЛО, 2006. – 600 с. – ISBN 5-7749-0429-6.

13. Глухова М.Г., Варламова О.А. Особенности зарубежного опыта экономической оценки инвестиционных проектов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 7. С. 47-57

14. Дабдина О. А., Даниленко А. Г. О реализации государственных программ по энергоэффективности и энергосбережению // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – № 42. – 2. – С. 9.

15. Зорина Е.В. Актуальные проблемы анализа инвестиционной деятельности организации // Журнал экономических исследований. 2016. № 12. С. 8-19.

16. Иншеков Е. Н. Стандарт ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента» от истории создания к промышленному внедрению [Текст] // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2013. – № 10. – 116. – С. 53–55.

17. Идрисова З.Н., Арсланова И.К. Когнитивное моделирование рациональной структуры инвестирования промышленных предприятий // Научные труды SWorld. 2014. Т. 25. № 2. С. 46-49.

18. Камилова Р.Ш., Муртилова К.М. Система показателей анализа и оценки эффективности инвестиций // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2015. № 6. С. 80-84.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

19. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 381 с.

20. Каячев Г. Ф., Говорушкин М. П. Формирование системы энергетического менеджмента на промышленном предприятии на основе программно-целевого подхода // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 11. – С. 20–24.

21. Кириллов Ю.В., Досужева Е.Е. Методика оценки коммерческой эффективности инвестиционных проектов // Экономический анализ: теория и практика. 2013. №32 (335). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-kommercheskoy-effektivnosti-investitsionnyh-proektov (дата обращения: 29.05.2020).

22. Ковалев, Валерий Викторович. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. - Москва: Финансы и статистика, 2007 - 768 с.

23. Ковалев, Валерий Викторович. Финансовый менеджмент: теория и практика / В. В. Ковалев. - Москва: Проспект, 2011. 1024 с.

24. Кокшаров В. А. Управление энергопотреблением региона: теория и методология [Текст] / Saarbrücken: LAP Academic Publishing. – 2012. – 400 с.

25. Королькова Е.М. Риск-менеджмент реальных инвестиций // Экономика и предпринимательство. 2016. № 7 (72). С. 536-546.

26. Короткова А.Н. Инвестиции и их влияние на современную экономику // Научнометодический электронный журнал Концепт. 2016. Т. 11. С. 3666-3670.

27. Кулинич А.А. Семиотические когнитивные карты. Основные определения и алгоритмы // Проблемы управления. 2016. № 2. С. 24-40.

28. Летягина Елена Николаевна Особенности оценки экономической эффективности внедрения инноваций в энергетику // Вестник ННГУ. 2010. №3

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

29. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-vnedreniya-innovatsiy-v-energetiku (дата обращения: 18.02.2020).

30. Мамаева, Л.Н. Управление рисками: Учебное пособие / Л.Н. Мамаева. - М.: Дашков и К, 2014. - 256 с.

31. Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, предлагаемых к включению в инвестиционные программы ПАО «Т Плюс»

32. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (утв. Госстроем РФ, Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госкомпромом России 31.03.1994 N 7-12/47)

33. Михайлова Э. А., Орлова Л. Н. Экономическая оценка инвестиций:Учебное пособие. – Рыбинск: РГАТА, 2008. – 176 с.

34. Москвин В.А. Системная сущность рисков инвестиционных проектов // Инвестиции в России. 2017. № 2 (265). С. 3-10.

35. Официальный сайт ПАО «Т Плюс» https://www.tplusgroup.ru/ (дата обращения: 26.01.2021).

36. Плошкин, В.В. Оценка и управление рисками на предприятиях: Учебное пособие / В.В. Плошкин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2014. - 448 с.

37. Росс С., Вестерфилд Р. Основы корпоративных финансов. – М.: Бином, 2008 – 720 с.

38. Рягин, Ю. И. Рискология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Ю. И. Рягин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с.

39. Саламатин А.В., Петрова Д.Б. Методика диагностики и классификации рисков инвестиционных проектов // Экономика и социум. 2016. № 11. С. 274-277.

40. Смоляк С.А. Вопросы оценки. Учет факторов неопределенности и риска // Вопросы оценки. 2016. № 2 (84). С. 55-61.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

41. Сорокин А.Н. Специфика предприятий энергетической отрасли как объекта инвестиций // Российское предпринимательство. – 2011. – Том 12. – № 11. – С. 102-107.

42. Старостина Н.А., Старостина Е.А. Принципы оценки эффективности управления инвестиционной деятельностью // Московский экономический журнал. 2016. № 3. URL: http://qje.su/investitsii/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2016-10/

43. Тепман, Л.Н. Управление инвестиционными рисками: Учебное пособие / Л.Н. Тепман, Н.Д. Эриашвили. - М.: ЮНИТИ, 2016. - 215 с.

44. Уродовских, В.Н. Управление рисками предприятия: Учебное пособие / В.Н. Уродовских.. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2014. - 168 с.

45. Чеботарева Г. С. Инвестиционная привлекательность энергогенерирующей компании : монография / Г. С. Чеботарева, научный редактор Ю. Н. Домников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 220 с. – ISBN 978-5-7996-2250-3.

46. Халикова К.С., Рыжкова С.К. Оценка влияния факторов на основе когнитивного моделирования и экспертной оценки // Гуманитарные научные исследования. 2016. № 2 (54). С. 300-303.

47. Харсеева Алена Вячеславовна Понятие и сущность инвестиций: проблема определения термина // Теория и практика общественного развития. 2010. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-investitsiy-problema-opredeleniya-termina-1 (дата обращения: 18.12.2020).

48. Шапошникова Т.В. Сравнительный анализ методов экономической оценки инвестиций // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 1528-1531.

49. Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций. М.: ИНФРА-М, 2003.

50. Штейн Е.М., Алексеева Ю.В. Теоретические подходы к оценке инвестиций // Экономика и предпринимательство. 2015. № 4. С. 616-622.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

51. Электронный научно-исследовательский журнал «Экономические исследования и разработки» http://edrj.ru/article/03-12-2018 (дата обращения: 26.05.2020)

52. Aliaksandr Autushka-Sikorski Energy sector: energy rent plummets // Белорусский ежегодник. 2016. №1 (eng). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energy-sector-energy-rent-plummets (дата обращения: 06.06.2020).

53. Bayakin Sergei G. Finance - energy balance // Журнал СФУ. Гуманитарные науки. 2010. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finance-energy-balance (дата обращения: 06.06.2020).

54. Dehghani M., Mardaneh M., Malik O. FOA: Following Optimization Algorithm for solving power engineering optimization problems. Journal of Operation and Automation in Power Engineering, 2019. (Article in press). doi: 10.22098/JOAPE.2019.5522.1414 (дата обращения: 26.05.2020).

55. Dehghani M., Montazeri Z., Ehsanifar A., Seifi A.R., Ebadi M.J., Grechko O.M. Planning of energy carriers based on final energy consumption using dynamic programming and particle swarm optimization. Electrical engineering & electromechanics (дата обращения: 26.05.2020).

56. Dehghani M., Montazeri Z., Ehsanifar A., Seifi A.R., Ebadi M.J., Grechko O.M. Planning of energy carriers based on final energy consumption using dynamic programming and particle swarm optimization. Electrical engineering & electromechanics (дата обращения: 26.05.2020),

57. Dehghani M., Montazeri Z., Malik O.P. Energy commitment: a planning of energy carrier based on energy consumption // EiE. 2019. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energy-commitment-a-planning-of-energy-carrier-based-on-energy-consumption-1 (дата обращения: 06.06.2020).

58. Energy Efficiency in Russia: Untapped Reserves, 2013, World Bank Group, no date, p. 5 (дата обращения: 26.05.2020)/

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

59. Filipp Gadd Efficiency of investment projects // Эпоха науки. 2018. №16. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/efficiency-of-investment-projects (дата обращения: 06.06.2020).

60. Halyna Leshuk Monitoring mechanism for investment development of regions' infrastructure // Baltic Journal of Economic Studies. 2017. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-mechanism-for-investment-development-of-regions-infrastructure (дата обращения: 06.06.2020).

61. Horban Vasylyna B. MUNICIPAL ENERGY PLANNING UNDER CONDITIONS OF GLOBALIZATION: IMPERATIVES AND OBJECTIVES // Проблемы экономики. 2017. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/municipal-energy-planning-under-conditions-of-globalization-imperatives-and-objectives (дата обращения: 06.06.2020).

62. Ivan S. Blahun, Halyna V. Leshuk PROBABILISTIC AND STATISTICAL METHODS OF RISK ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS OF A REGION // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. 2017. №5-6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/probabilistic-and-statistical-methods-of-risk-assessment-of-investment-projects-of-a-region (дата обращения: 06.06.2020).

63. Lee D., Cheng C.-C. Energy savings by energy management systems: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2016. – № 56.

64. Luburic Z., Pandzic H. FACTS devices and energy storage in unit commitment. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 2019, vol.104, pp. 311-325 doi: 10.1016/j.ijepes (дата обращения: 26.09.2020).

65. M. Dehghani, Z. Montazeri, O. P. Malik Energy Commitment: a planning of energy carrier based on energy consumption // EiE. 2019. №4 (eng). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energy-commitment-a-planning-of-energy-carrier-based-on-energy-consumption (дата обращения: 06.06.2020).

66. №2 (10). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnye-proekty-osnovnye-ponyatiya-otsenki-riskov-proekta (дата обращения: 18.11.2020).

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Оценка экономической эффективности проекта АСУТ г. Перми

Основные показатели финансовой модели		-	-	-	(166 000)	(90 000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2018	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**
		0	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Финансовые показатели															
Сценарий 0:															
Выручка (без НДС)	тыс.руб.	29 688 967	35 002 051	37 817 841	38 997 404	40 597 351	41 935 956	43 145 659	45 595 995	46 767 141	48 091 769	49 328 052	48 087 751	49 420 178	50 789 967
Производственные затраты	тыс.руб.	(28 531 259)	(33 311 769)	(36 465 432)	(37 749 165)	(39 066 349)	(40 334 184)	(42 573 805)	(42 913 627)	(44 109 690)	(45 335 994)	(47 100 394)	(47 898 945)	(49 237 675)	(50 612 067)
в том числе амортизация	тыс.руб.	(1 845 932)	(3 194 608)	(3 340 936)	(3 423 966)	(3 516 051)	(3 605 693)	(3 701 700)	(3 802 576)	(3 908 542)	(4 019 813)	(4 136 608)	(4 259 206)	(4 387 893)	(4 522 976)
Инвестиции	тыс.руб.	(136 061)	(995 384)	(1 245 446)	(1 381 274)	(1 344 626)	(1 440 106)	(1 513 136)	(1 589 498)	(1 669 057)	(1 751 938)	(1 838 956)	(1 930 319)	(2 026 244)	(2 126 962)
Чистый денежный поток (сценарий 0)	тыс.руб.	2 507 026	3 493 941	3 025 262	2 853 289	3 249 773	3 300 673	2 279 265	4 400 340	4 388 462	4 501 447	3 989 009	1 966 911	1 978 500	1 992 989
Сценарий 1:															
Выручка (без НДС)	тыс.руб.	29 688 967	35 002 051	37 817 841	38 997 404	40 597 351	41 900 015	43 034 417	45 481 809	46 650 033	47 971 630	49 204 796	47 961 125	49 290 272	50 656 695
Производственные затраты	тыс.руб.	(28 531 259)	(33 311 769)	(36 465 432)	(37 749 165)	(39 066 349)	(40 303 908)	(42 369 486)	(42 702 804)	(43 892 444)	(45 112 167)	(46 869 825)	(47 661 468)	(48 993 121)	(50 360 263)
в том числе амортизация	тыс.руб.	(1 845 932)	(3 194 608)	(3 340 936)	(3 423 966)	(3 516 051)	(3 622 759)	(3 718 767)	(3 819 642)	(3 925 609)	(4 036 879)	(4 153 675)	(4 276 272)	(4 404 960)	(4 540 043)
Инвестиции	тыс.руб.	(136 061)	(995 384)	(1 245 446)	(1 547 274)	(1 434 626)	(1 440 106)	(1 513 136)	(1 589 498)	(1 669 057)	(1 751 938)	(1 838 956)	(1 930 319)	(2 026 244)	(2 126 962)
Чистый денежный поток (сценарий 1)	тыс.руб.	2 507 026	3 493 941	3 025 262	2 687 289	3 159 773	3 311 297	2 387 001	4 511 565	4 503 121	4 619 588	4 110 704	2 092 071	2 107 382	2 125 680
Денежный поток проекта (сценарий 1 - сценарий 0)	тыс.руб.	-	-	-	(166 000)	(90 000)	10 623	107 736	111 224	114 659	118 141	121 695	125 160	128 882	132 691
Дисконтированный денежный поток проекта без терминальной стоимости	тыс.руб.	-	-	-	(166 000)	(79 323)	8 252	73 762	67 116	60 981	55 379	50 277	45 575	41 363	37 533
Терминальная стоимость	тыс.руб.	229 285													
Ставка дисконтирования	(%)	13,46													
NPV проекта	тыс.руб.	313 146													
IRR	(%)	29,32%													
Срок окупаемости	лет	5,23													
Дисконтированный срок окупаемости	лет	6,64													

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК