



I Летний всемирный научный марафон – 2019  
Территория инновационных идей, технологий и творческих решений

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Степень обучения: Бакалавриат  
Направление: Экономические науки  
Тематика: Умный дом, умный город, умная страна

**Исследовательский проект  
«ТЕРЛОРИЕ» (Теплый городОК:  
энерго(тепло)сбережение городу)**

**Работу выполнили:**

Артюхина Екатерина Андреевна,  
Комаров Семен Александрович,  
Куталов Вадим Андреевич  
Студенты 3 курса  
ФГБОУ ВО «Уральский  
государственный экономический  
университет»

**Научный руководитель:**

Квон Гульнара Магсумовна  
К.э.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Уральский  
государственный экономический  
университет»

Екатеринбург, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Аннотация	3
2	Введение. Постановка проблемы	6
3	Цели и задачи исследования	13
4	Методы исследования	14
5	Результаты исследования и их обсуждение. Выводы	16
6	Заключение	22
7.1	Приложение 1	24
7.2	Приложение 2	25
7.3	Приложение 3	26
7.4	Приложение 4	27
7.5	Приложение 5	28
7.6	Приложение 6	29
7.7	Приложение 7	30
8	Список использованных источников	32

## 1 АННОТАЦИЯ

Жизнедеятельность экономики любой страны определяется тем, как функционируют ее базовые отрасли, к числу которых относится энергосбережение. Энергетика имеет важное значение в жизни человечества. Уровень ее развития отражает уровень развития производительных сил общества, возможности научно-технического прогресса и уровень жизни населения.

Нашей командой было проведено исследование.

Объект исследования – г. Екатеринбург, предмет исследования – состояние энергосбережения г. Екатеринбурга.

Целью нашего исследования является разработка энерго-(тепло)сберегающего инвестиционного проекта на основе оценки текущего состояния теплосбережения города Екатеринбурга, который позволил бы значительно снизить потери тепла при его подаче.

Нами были выделены следующие задачи:

- провести анализ текущего состояния энергосбережения в г. Екатеринбурге;
- выявить, удовлетворяет ли текущее состояние энергосбережения г. Екатеринбурга нормативам;
- разработать проект, который смог бы решить выявленные проблемы;
- проверить, на сколько данный проект реализуем;
- составить прогнозы развития города с внедрением данного проекта, а также без внедрения.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности являются одной из самых серьезных задач XXI века, а также важными условиями развития российской экономики и ее перехода к модели экологически устойчивого развития, что соответствует решениям Президента Российской Федерации, принятым по итогам заседания Государственного совета Российской Федерации, состоявшегося 27 декабря 2016 г. [15].

В настоящее время проблема энергосбережения в России актуальна как никогда и от результатов ее решения зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан. В России существует ряд законов, регулирующих деятельность в сфере энергосбережения и энергетической эффективности. Но прежде всего для решения вопросов в области энергосбережения необходимо активное вмешательство государства и помощь со стороны бизнеса.

На сегодняшний день по Свердловской области 42,5% теплосетей нуждаются в замене. В одном только муниципальном образовании г. Екатеринбург необходимо заменить 293,3 км тепловых сетей [13].

Наш проект предусматривает выпуск энергосберегающих технологий для города Екатеринбурга Свердловской области, а именно теплоизолированные трубы с пенополиуретаном (трубы с ППУ).

Используемые методы:

— методика оценки экономической эффективности инвестиционного проекта на основе дисконтирования (эффект возникает у производителя технологии);

— метод оценки экономического эффекта от использования предлагаемой технологии (эффект возникает у пользователей технологии);

— метод SWOT-анализа для анализа внешней и внутренней среды;

— табличный и графический методы визуализации данных.

В процессе разработки данного проекта нами было выполнено:

— оценка социально-экономического положения Екатеринбурга и описание исследуемой проблемы;

— SWOT-анализ проекта, позволяющий определить влияние внешней среды на проект (с точки зрения угроз и возможностей, которые она предоставляет) и состояние внутренней среды (с точки зрения ее сильных и слабых сторон);

— расписано стратегическое видение проекта, включающее в себя описание и структуру проекта, методы исследования;

— помимо всего этого был составлен прогноз реализации данного проекта в современных реалиях.

Нами рассчитаны показатели эффективности, которые необходимо использовать при оценке проектов: чистая текущая стоимость проекта (NPV) – 11777,34 тыс.руб.; внутренняя норма рентабельности (IRR) – 34%; индекс доходности (PI) – 1,27; срок окупаемости – 3,19 лет.

С целью обоснования значимости и актуальности поставленной цели исследования нами было изучено множество законов и нормативно-правовых актов в сфере энергосбережения.

Сценарный прогноз реализации проекта позволяет утверждать, что строительство теплопроводов из труб с ППУ будет иметь практическую значимость и предотвратит потери тепла, а также позволит снизить ущерб от потерь в стоимостном выражении на 223 663,29 руб. (в расчете на 1 км).

## 2 ВВЕДЕНИЕ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Сфера энергосбережения и энергетической эффективности регулируется рядом нормативных правовых актов. В Федеральном Законе № 261 от 23.11.2009 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" энергосбережение трактуется как «реализация правовых, организационных, технологических, технических, экономических и др. мер, которые направлены на снижение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования» [6].

Государство оказывает поддержку в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по ряду направлений, к ним можно отнести следующие: поддержка в осуществлении инвестиционной деятельности в этой области; поддержка в формировании и эксплуатации технологий и объектов, которые имеют высокую энергетическую эффективность; исполнение программ, направленных на стимулирование производства и продажи энергоэффективных технологий с целью обеспечения их в необходимом для удовлетворения спроса потребителей количестве и пр.

Наш проект предусматривает выпуск энергосберегающих технологий для города Екатеринбурга Свердловской области, а именно теплоизолированные трубы с пенополиуретаном (трубы с ППУ) и отводы к ним, позволяющие значительно снизить потери тепла при его подаче.

Инновационность и достоинства теплоизолированных труб заключаются в том, что пенополиуретан сохраняет тепло в сети, экономя расход энергии в несколько раз по сравнению с традиционным трубопроводом. Кроме того, пенополиуретан устойчив к экстремальным температурам, а также к разрушающему воздействию агрессивной среды и к повышенной влажности.

Трубы с ППУ экологически безопасны: выпускаемая продукция удовлетворяет требованиям Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а также они просты в укладке и обслуживании. Их принятый срок эксплуатации составляет не менее 30 лет [3].

В рамках исследуемого региона рассмотрим Закон Свердловской области от 25 декабря 2009 года N 117-ОЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности на территории Свердловской области» [7], регулирующий отношения в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории городов области. Органы государственной власти Свердловской области в соответствии с Федеральным Законом, регулирующим отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проводят государственную политику в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, основными положениями которой руководствовались авторы данного проекта при обосновании выбора месторасположения производства (город Екатеринбург). Разработанный проект исследует один из аспектов энергетической эффективности – теплосбережение при поставках тепла (теплоэнергии). В связи с этим нами учтены основные положения ФЗ № 190 от 27.07.2010 «О теплоснабжении» [4].

Для исследования вопросов разработки и внедрения проекта в сфере теплосбережения, как одной из составляющей обеспечения энергоэффективности исследуемого объекта – г. Екатеринбурга, необходимо изучить настоящую ситуацию, сложившуюся в Свердловской области.

В начале представим основные показатели развития города в целом (табл.1).

Таблица 1 – Основные макроэкономические показатели развития Екатеринбурга [1,2,5]

Показатель	Единица измерения	Екатеринбург				
		2013	2014	2015	2016	2017
Объем отгруженных товаров собственного производства (по крупным и средним организациям) по видам деятельности В, С, D, E	Миллиард рублей	294,8	329,1	381,9	432	448,7
Инвестиции в основной капитал	Миллиард рублей	155,6	150,5	141,3	158,97	175,07
в сопоставимых ценах к прошлому году	Процент	77,3	94,5	81,4	103,7	103,3
Среднемесячная начисленная заработная плата по крупным и средним организациям в среднем за год	Рубль	37190	40097	41492	43910	47292

Исходя из данных таблицы 1 можно сказать, что за исследуемый период по всем показателям выявлен прирост по сравнению с базисным годом. Рост такого важного показателя как объем отгруженных товаров говорит о том, что выросли и налоги во все уровни бюджетов, происходит «оздоровление» региональной экономики.

Перейдем к проблеме теплосбережения. По данным Российской Газеты [16] на Среднем Урале в ближайшие годы планируется вложить до 300 миллиардов частных и бюджетных рублей в проекты энергосбережения/теплосбережения муниципальных образований Свердловской области. Отраслевые эксперты прогнозируют эффективность инвестиций в эту сферу на уровне 30-60%.

Данные мероприятия позволят решить актуальную, на сегодняшний день, проблему. По словам заместителя министра энергетики и ЖКХ Свердловской области Андрея Кислицына, в городах нормативы потребления электроэнергии и газа существенно превышены, но существует накопленный опыт реализации программ энергоэффективности в муниципалитетах. Рейтинг, составленный в 2014 году, показал, что более



50% долгов Свердловской области за энергоресурсы генерируют всего 10 муниципальных образований из 94, к которым относятся: Реж, Тавда, Нижняя Салда, Качканар, Верх-Нейвинский. Сотрудничество властей и предпринимателей позволило снизить потребление ресурсов в два раза (в среднем на 60 процентов меньше газа, чем в 2014-м) за три года.

Повышение энергоэффективности возможно благодаря модернизации оборудования, внедрения инновационных технологий.

На рисунке 1 представлен тепловой баланс, сложившийся в г. Екатеринбург:

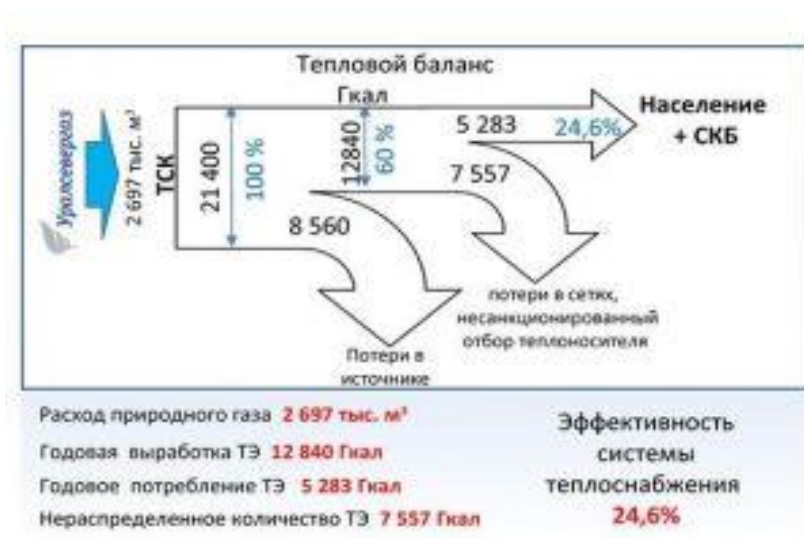


Рисунок 1 – Тепловой баланс г. Екатеринбург

Крупные источники тепла представлены в Приложении 1. Екатеринбург обеспечивается теплом из трех источников: Среднеуральская ГРЭС, Ново-Свердловская ТЭЦ и Свердловская ТЭЦ.

Согласно докладу и.о. Министра энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области, Смирнова Николая Борисовича, по данным 2017 году из 7,3 тыс.км. тепловых сетей в замене нуждаются 3,1 тыс.км. (42,5 %). В муниципальном образовании г. Екатеринбург 293,3 км тепловых сетей необходимо заменить [13].

Показатели теплосбережения по г. Екатеринбург представлены в таблице 2.

Таблица 2 – показатели теплосбережения в г. Екатеринбург [1,2,5]

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017
Реализация тепловой энергии муниципальными специализированными предприятиями, тыс. Гкал	9310,8	9373,1	8566,2	4856,9	8439,2
в том числе населению, тыс. Гкал	6703,8	6537,1	5174,2	2838,9	5908,1
Протяженность тепловых сетей (в однотрубном исчислении), км	3558,0	3565,4	3582,4	3585	3586,1
в том числе находящихся в эксплуатации муниципальных специализированных предприятий, км	2842,2	2920,3	2937,1	37,4	38,5
Количество повреждений на сетях теплоснабжения, ед.	573	567	565	955	2435
в том числе приведших к ограничению подачи тепловой энергии, ед.	263	255	257	470	1391
Капитальный ремонт и реконструкция тепловых сетей (за счет всех источников финансирования), км	57,9	78,6	31,8	14,7	61,5

Протяжённость тепловых сетей незначительно увеличивается с каждым годом. Не наблюдается резких скачков по причине того, что ранее было проведено масштабное теплоснабжение и теперь осуществляется подключением к тепловым сетям новостроек и реконструированных зданий. Резкое увеличение количества повреждений в 2017 году говорит о том, что срок службы обычных труб невелик, а поиск и замена повреждений стоит больших финансовых и временных затрат. Средняя протяженность тепловых сетей, которые нуждались в ремонте и реконструкции за период 2013 – 2017 года, составляет 48,9 км.

Разработана государственная программа Свердловской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергетической эффективности в Свердловской области до 2024 года». В коммунальном хозяйстве Свердловской области необходимо снизить количество изношенных труб и сохранить тепло. В рамках данной программы в 2017 году выделено 1 067 827 руб.

Актуальность нашего исследования подтверждают результаты социологического опроса, проведенного нами на тему "Теплосбережение". В данном опросе приняли участие 94 человека, проживающих в г. Екатеринбург. Исходя из результатов опроса, было выявлено, что стоимость горячей воды в г. Екатеринбург устраивает 44,7% респондентов, 18,1% опрошенных считают, что стоимость высокая и 37,2% ответили, что удовлетворены.

Также выяснилось, что 63,1% опрошенных хоть раз задумывались о том, что в скором будущем будет актуальна проблема теплосбережения.

На вопрос «Есть ли в Вашем доме теплосберегающие трубы?» только 15,2% опрошенных дали положительный ответ, остальные затрудняются ответить (32,6%) или дали отрицательный ответ (52,2%).

72,4% опрошенных температура батарей центрального отопления в холодное время года устраивает, у 18,1% - возникают проблемы в зимнее время года и им приходится "изобретательски" подходить к решению проблемы сохранения тепла в доме, что не всегда безопасно.

Скриншот результатов опроса представлен в Приложении 2.

Таким образом, изучив законодательную базу в сфере энергосбережения и энергоэффективности и проанализировав ситуацию, сложившуюся в исследуемом городе, можно сделать вывод, что важнейшей составляющей региональной инфраструктуры является энергетическая, обеспечивающая решение актуальных проблем населения и предприятий региона в получении услуг энерго- и теплоснабжения. В нашей работе мы предлагаем внедрение

инвестиционного проекта, реализация которого позволит получить экономический эффект, формируемый у потребителей услуг.

### 3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью нашего исследования является разработка энерго-(тепло)сберегающего инвестиционного проекта на основе оценки текущего состояния теплосбережения города Екатеринбурга, который позволил бы значительно снизить потери тепла при его подаче.

Данный проект исследует один из аспектов энергетической эффективности – теплосбережение при поставках тепла (теплоэнергии). В связи с этим нами учтены основные положения ФЗ № 190 от 27.07.2010 «О теплоснабжении» [4].

Нами были выделены следующие задачи:

- провести анализ текущего состояния энергосбережения в г. Екатеринбурге;
- выявить, удовлетворяет ли текущее состояние энергосбережения г. Екатеринбурга нормативам;
- разработать проект, который смог бы решить выявленные проблемы;
- проверить, на сколько данный проект реализуем;
- составить прогнозы развития города с внедрением данного проекта, а также без внедрения.

## 4 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе работы нами было использовано несколько видов методов исследования:

1. Определение эффективности инвестиций, которые вкладываются в производство проекта. Здесь используются дисконтированные методы оценки экономического эффекта мероприятия: сущность данного метода заключается в оценке прибыльности вложений (их сопоставления с инвестиционными затратами). Независимо от вида проектов, их особенностей при расчете проектов используются принципы, которые закреплены в методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов» [10], основными из них, по нашему мнению, являются принцип положительности и максимума эффекта и учет фактора времени (предусматривает использование концепции дисконтирования, позволяющую учесть разновременность результатов и затрат по проекту, поэтому показатели оценки проекта также носят название дисконтированных).

Таким образом, оценка эффективности инвестиционных проектов проводится на основе методики оценки эффективности, предполагающую расчет общепринятых показателей [8,9,14]. Формулы расчета показателей представлены в Приложении 3.

Условия принятия проекта следующие:

- NPV должен быть больше 0;
- PI > 1;
- IRR должен превышать учетную ставку ЦБ РФ;
- PP не имеет строгих сроков, но чем меньше, тем лучше.

2. Экономический эффект, который образуется у потребителей (покупателей) труб. Здесь оценка эффекта производится в сравнении со «старыми» трубами - трубами с минераловатным покрытием. Экономический эффект рассчитывается [11], как разность стоимостных оценок результатов и

затрат за расчетный период - продолжительность действия эффекта. Методика расчёта представлена в Приложении 4.

В качестве инструментов анализа были использованы:

— SWOT-анализ проекта, который позволил определить влияние внутренней и внешней среды на предприятие, показал основные мероприятия по реализации проекта с учетом ряда факторов (Приложение 5);

— табличный и графический методы визуализации результатов расчётов по проекту.

## 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. ВЫВОДЫ

Основными стейкхолдерами проекта являются: органы власти, население, г. Екатеринбург и Предприятие «ТЕРЛОРИЕ».

Законодательное собрание, Губернатор и Правительство Свердловской области относим к региональным органам власти г. Екатеринбург. Рассмотрим каждый орган власти.

В соответствии со ст. 29 Устава Свердловской области Законодательное Собрание Свердловской области является высшим, единственным законодательным органом государственной власти Свердловской области. Основной задачей данного органа является осуществление правотворческой деятельности в рамках Свердловской области.

Высшим органом исполнительной власти Свердловской области выступает Правительство Свердловской области.

Губернатор Свердловской области выступает в качестве высшего должностного лица Свердловской области и возглавляет систему органов исполнительной власти области.

Екатеринбург является одним из крупнейших городов в России, также выступает административным центром Свердловской области. Является крупнейшим административным, культурным, научно-образовательным центром Урала.

Предприятие «ТЕРЛОРИЕ». Общество с ограниченной ответственностью, ставящая перед собой основные цель – максимальная доходность проекта.

На рисунке 2 представлено дерево целей для каждого участника, предусматривающего три уровня.



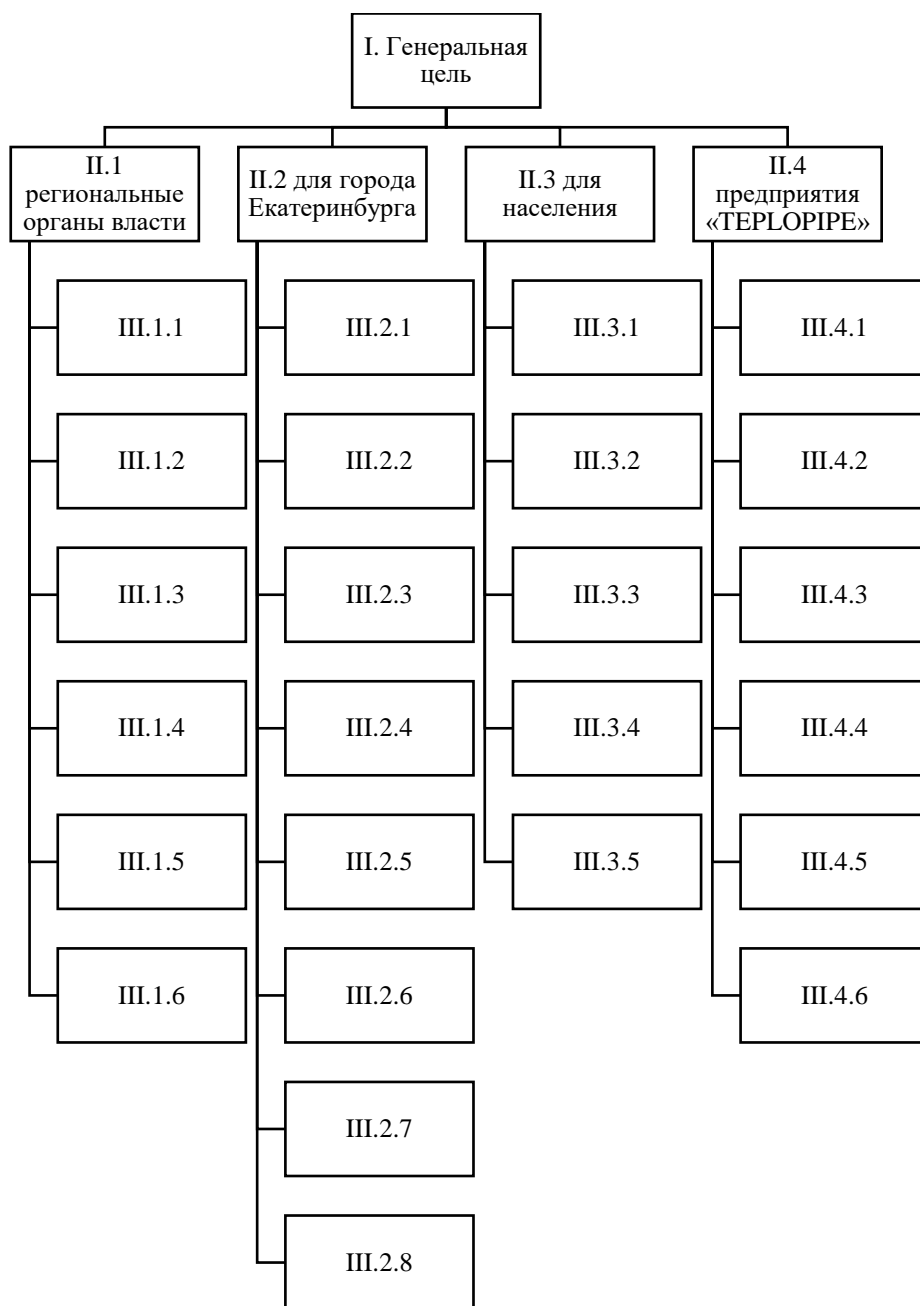


Рисунок 2 – Дерево целей участников инвестиционного проекта [12]

Полный перечень целей для участников проекта представлен в Приложении 6.

В ходе исследования мы пришли к определенным результатам. Они свидетельствуют о возможности реализации данного проекта и показывают пользу, которую могут принести городу. Выводы базируются на основе расчета показателей эффективности проекта.

Чистая текущая стоимость, характеризующая дисконтированный доход создаваемого предприятия за пять лет выше нуля, индекс доходности больше единицы, внутренняя норма рентабельности значительно превышает учетную ставку, а срок окупаемости вполне приемлем для промышленных проектов. Показатели эффективности проекта от производства труб (эффект у завода) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели эффективности проекта

Показатель	Значение показателя
1. Чистая текущая стоимость проекта (NPV), тыс.руб.	11777,34
2. Внутренняя норма рентабельности (IRR), %	34%
3. Индекс доходности (PI)	1,27
4. Срок окупаемости, лет	3,19

Таким образом, можно утверждать, что рассчитанные показатели удовлетворяют необходимым критериям для принятия положительного инновационного управленческого решения.

Необходимо отметить экономический эффект, возникающий у пользователей данной продукции. Данный экономический эффект возникает у организаций, приобретающих трубы в результате сооружения трубопроводов из труб с пенополиуретановым покрытием.

При выполнении расчета использование труб с полиуретановым покрытием производилось в сравнении с трубами с минеральноватной изоляцией. Экономический эффект от использования труб с полиуретановым покрытием состоит из экономии затрат на:

- строительство (замену) трубопровода;
- капитальный ремонт трубопровода;
- ликвидацию порыва трубопровода;
- теплопотери;
- текущий ремонт.

В данной работе нами рассмотрен эффект для города только от снижения потерь тепла в годовом исчислении. Расчет представим в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Расчет эффекта для города при снижении потерь тепла в годовом исчислении

Показатель	Трубы с минераловатным покрытием	Трубы с ППУ
1.Фонд времени, час.	5040	5040
2.Коэффициент, учитывающий глубину укладки трубопровода	1,15	1,15
3. Потери тепла в расчете на 1 км труб, Гкал	0,05418	0,0271
4. Стоимость Гкал, руб/Гкал	1424,97	1424,97
5. Потери тепла, Гкал (п.1*п.2*п.3)	314,03	157,07
6.Снижение потерь тепла в результате внедрения труб с ППУ в расчете на 1 км	-	-
6.1. в Гкал	-	314,03-157,07=156,96
6.2. в руб. (п.6.1.*п.5)	-	223663,29
7. Снижение потерь тепла в результате внедрения труб с ППУ на планируемый объем выпуска труб.	-	-
на 25 км	-	5 591 428,38
на 50 км	-	11 182 856,77
на 75 км	-	16 774 285,15

По результатам проекта, можно предположить 2 сценария развития г. Екатеринбург:

— пессимистический сценарий – невозможность внедрения ППУ труб в сложившийся тепловой баланс г. Екатеринбурга;

— оптимистический сценарий – успешное внедрение ППУ труб, что позволит повысить энергетическую эффективность и сохранить тепло.

Для обоснования используем данные таблицы 4.

Пессимистический прогноз предусматривает, что в городе сохранятся потери тепла в количестве 314,03 Гкал в расчете на 1 км труб (теплопроводы «старые» и состоят из труб с минераловатным покрытием). В пересчете на плановый объем производства первого года (предусмотрено внедрение труб в

количестве 25 км) и с учетом стоимости 1 Гкал ожидаемые потери тепла составят:

$$314,03 \cdot 25 \cdot 1424,97 = 11\,187\,083,2 \text{ руб.}$$

На полный объем производства – 75 км труб за год, потери тепла в стоимостном выражении составят:

$$314,03 \cdot 75 \cdot 1424,97 = 33\,561\,249,7 \text{ руб.}$$

Оптимистический прогноз, предусматривающий внедрение труб, показывает снижение потерь, ожидаемая сумма экономии представлена в таблице 7 и составляет в расчёте на 1 км труб 223 663,29 руб., в расчёте на 25 км - 5 591 428,38 руб., на 75 км - 16 774 285,15 руб.

Важным, на наш взгляд, является проведение мониторинга показателей теплосбережения по Екатеринбург.

Мы предлагаем следующий алгоритм [17,18]. Представленные результаты позволят дать комплексный анализ реализации политики энергосбережения региона по отраслям и сферам деятельности реального сектора экономики, сформировать оценку текущей ситуации в инвестиционной деятельности по отдельным отраслям промышленности региона.

При разработке проекта нами были выделены риски, сгруппированные по группам с учетом вероятности возникновения (низкая, средняя, высокая), ожидаемого ущерба и методов предотвращения. Это: коммерческие риски, политико-экономические риски, финансовые риски.

Полный перечень рисков с указанием вероятности их возникновения, ожидаемым ущербом и методами их снижения (предотвращения) представлены в Приложении 7.

Анализа динамики показателей эффективности энергосбережения в регионе недостаточно, хотя они могут дать предварительную оценку сложившейся ситуации. Необходима комплексная программа проведения мониторинга как комплекса определённых процедур.

Проведение мониторинга требует огромного числа взаимоувязанных параметров и факторов (релевантной информации, показателей оценки, выбора методики обследования и т.п.).

Нами предлагается следующая структура мониторинга политики энергосбережения региона, которая должна включать несколько блоков: аналитический, методический, программно-технический и организационный.

— аналитический блок отвечает за поиск и анализ источников информации;

— методический блок подразумевает подбор методов мониторинга (количественные и качественные методы);

— программно-технический отвечает за выбор и использование программно-технических средств для регистрации и обработки информации;

— организационный блок подразумевает выбор элементов организации процесса мониторинга (формальное управление и неформальное воздействие).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный нами проект «ТЕПЛОPIPE» по выпуску теплоизолированных труб с пенополиуретаном исследует один из аспектов энергетической эффективности – теплосбережение при поставках тепла (теплоэнергии). По нашим прогнозам, он позволит значительно снизить потери тепла при его подаче.

Трубы с ППУ экологически безопасны – Выпускаемая продукция удовлетворяет требованиям Федерального закона № 166-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а также просты в укладке и обслуживании. Их принятый срок эксплуатации составляет не менее 30 лет. Пенополиуретан сохраняет тепло в сети, экономя расход энергии в несколько раз по сравнению с традиционным трубопроводом. Кроме того, пенополиуретан устойчив к экстремальным температурам, а также к разрушающему воздействию агрессивной среды и к повышенной влажности.

В процессе разработки данного проекта нами была проведена оценка социально-экономического положения Екатеринбурга и описание исследуемой проблемы, SWOT-анализ проекта, расписано стратегическое видение проекта, были рассмотрены основные участники, заинтересованные в данном проекте, просчитаны риски, а также составлен прогноз реализации данного проекта.

Расчет эффективности проекта показал возможность его реализации в г. Екатеринбурге. Рассчитанные нами показатели эффективности (NPV, IRR, PI, PP), которые необходимо использовать при оценке проектов показывают эффективность проекта и его окупаемость в приемлемые для подобного рода проекта сроки.

Был проведен социологический опрос населения, который показал актуальность проблемы теплосбережения в Свердловской области и в отдельности г. Екатеринбург.

Сценарный прогноз реализации проекта позволяет утверждать, что строительство теплопроводов из труб с ППУ предотвратит потери тепла и позволит снизить ущерб от потерь в стоимостном выражении на 223663,29 руб (в расчете на 1 км).

После тщательно проведенного анализа и расчетов эффективности данного проекта, можно утверждать, что проект «ТЕПЛОPIPE» позволяет сделать шаг на пути решения проблемы теплосбережения в Свердловской области, а далее и во всей России.

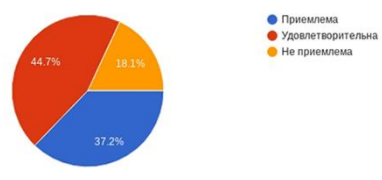
## Источники тепла по Свердловской области

№№ пп	Перечень ТЭЦ	Производительность, Гкал/час
1	Красногорская ТЭЦ	704
2	Ново-Свердловская ТЭЦ	890
3	Среднеуральская ГРЭС	1327
4	Первоуральская ТЭЦ	890
5	Свердловская ТЭЦ	1336
6	Богословская ТЭЦ	784
7	Верхнетагильская ГРЭС	240

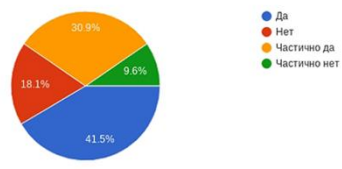


Результаты социологического опроса

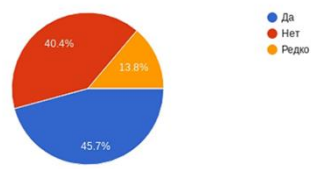
Стоимость горячей воды в г. Екатеринбурге для вас:  
94 responses



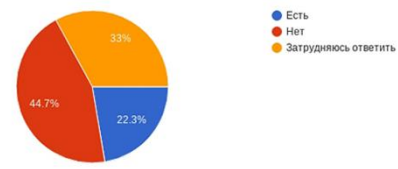
Устраивает ли Вас температура батарей центрального отопления в холодное время года?  
94 responses



Задумывались ли Вы, что в скором будущем встанет проблема получения/сохранения теплотенергии?  
94 responses



Есть ли у Вас в доме теплосберегающие трубы?  
94 responses



Показатели оценки эффективности проекта

Показатель	Характеристика	Формула
Net Present Value (NPV)	Характеризует разницу между общей суммой дисконтированных денежных потоков за весь срок реализации инвестиционного проекта и первоначальной величиной инвестиционных затрат.	$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$
Internal Rate of Return (IRR)	Минимальная величина рентабельности, при которой вложенные средства окупятся за планируемый срок реализации проекта.	$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$
Profitability Index (PI)	Равен текущей стоимости денежных потоков, делимой на величину инвестиционных затрат.	$PI = \frac{PV}{I_0}$
Pay-Back Period (PP); Discounted Pay-Back Period –(DPP)	Продолжительность времени, необходимого для возмещения инвестиционных затрат из чистых денежных потоков. При расчете дисконтированного срока окупаемости (DPP) используются значения дисконтированных инвестиционных затрат и дисконтированных чистых денежных потоков.	$d = \frac{(I_0 - [CF_1 + CF_2 + \dots + CF_j])}{CF_{j+1}}$

Методика расчета экономического эффекта

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T$$

при

$$t_k$$

$$P_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} P_t \times \alpha_t$$

$$t_n$$

$$Z_T = Z_T^n + Z_T^u,$$

где:  $\mathcal{E}_m$  - экономический эффект от использования труб по новой технологии (внедряемое мероприятие) за расчетный период;

$Z_m$  - стоимостная оценка затрат на осуществление данного мероприятия за расчетный период;

$P_t$  - стоимостная оценка результатов в t-ом году расчетного периода;

$t_n$  и  $t_k$  - начальный и конечный год расчетного периода;

$\alpha_t$  - коэффициент приведения разновременных результатов и затрат к расчетному году;

$Z_m^n$  и  $Z_m^u$  - затраты на производство (создание) и использование труб.

$$Z_T^{n(u)} = \sum_{t=t_n}^{t_k} Z_T^{n(u)} \times \alpha_t = \sum_{t=t_n}^{t_k} (I^{n(u)}_t + K^{n(u)}_t - L^{n(u)}_t) \times \alpha_t,$$

где  $Z_T^{n(u)}$  - общие затраты на производство (использование) мероприятия в t-ом году;

$I^{n(u)}_t$  - текущие издержки на использование труб в t-ом году;

$K^{n(u)}_t$  - единовременные затраты на использование труб в t-ом году;

$L^{n(u)}_t$  - остаточная стоимость ликвидируемых основных фондов в процессе использования труб в t-ом году.

SWOT-анализ предприятия «ТЕРИОРИЕ»

		Внешняя среда предприятия	
		Возможности (O)	Угрозы (T)
Внутренняя среда предприятия	Сила (S)	<b>Поле SO</b>	<b>Поле ST</b>
		Возможность выйти на новый рынок сбыта с низкими ценами (Пермский край, Курганская область)	Наличие компактного оборудования, которое легко демонтируется, что снижает угрозу зависимости от арендодателя
		Возможность расширения ассортимента продукции (d=32-1220мм)	Высокая прибыльность проекта уменьшает угрозу повышения процентов по кредитам банками
		Существует устойчивый спрос в виду того, что продукция выпускается в соответствии с «Государственной программой Свердловской области »	Высокие показатели эффективности проекта снижают угрозу неполучения прибыли
	Возможность увеличения объемов продукции за счет увеличения объемов строительства в Свердловской области и соседних областях		
	Слабость (W)	<b>Поле WO</b>	<b>Поле WT</b>
		Отсутствие клиентской базы решается путем проведения маркетинговых исследований консалтинговыми фирмами	Выход оборудования из строя по причине незапланированного отключения энергоресурсов
Повышение узнаваемости фирмы за счет использования маркетинговых инструментов		Угроза неполучения прибыли и невозможности выплаты кредита и процентов по причине повышения налоговой ставки, процентов по кредиту и аренды	

## Цели участников инвестиционного проекта

1. Генеральная цель. Достижение положительного эффекта от реализации проекта теплоснабжения по различным уровням: региональные органы власти, город Екатеринбург, население и предприятие «ТЕРЛОРИЕ».
2. Второй уровень:
  - (П.2.1) Региональные органы власти. Обеспечение реализации государственной программы и максимальное получение положительного бюджетного эффекта.
  - (П.2.2) Екатеринбург. Совершенствование системы теплоснабжения.
  - (П.2.3) Население. Своевременное и качественное обеспечение теплом.
  - (П.2.4) Предприятие «ТЕРЛОРИЕ». Максимальная эффективность от реализации проекта.
3. Третий уровень:
  - Региональные органы власти:
    - (Ш.1.1) Развитие инфраструктуры региона;
    - (Ш.1.2) Повышение престижа территории;
    - (Ш.1.3) Повышение комфортности среды обитания жителей региона;
    - (Ш.1.4) Участие в проекте как поставщика бюджетных ресурсов;
    - (Ш.1.5) Поступление налоговых доходов;
    - (Ш.1.6) Возврат бюджетных ресурсов.
  - Город Екатеринбург:
    - (Ш.2.1) Развитие инфраструктуры города;
    - (Ш.2.2) Обновление тепловых сетей города;
    - (Ш.2.3) Контроль за обеспечением бесперебойной подачи тепла;
    - (Ш.2.4) Снижение социальной напряженности (создание рабочих мест);
    - (Ш.2.5) Участие в проекте в качестве координатора взаимодействия с региональными органами власти;
    - (Ш.2.6) Поставка энергоресурсов для реализации проекта;
    - (Ш.2.7) Предоставление городской транспортной структуры;
    - (Ш.2.8) Участие в строительстве объекта.
  - Население:
    - (Ш.3.1) Своевременное и качественное получение теплоресурсов;
    - (Ш.3.2) Снижение стоимости коммунальных услуг;
    - (Ш.3.3) Сохранение тепла жилых помещений;
    - (Ш.3.4) Экономное расходование горячей воды;
    - (Ш.3.5) Мониторинг начисления сумм в платежных документах за получаемые теплоресурсы.
  - Предприятие «ТЕРЛОРИЕ»:
    - (Ш.4.1) Повышение технического уровня производства;
    - (Ш.4.2) Минимальный срок окупаемости проекта;
    - (Ш.4.3) Повышение уровня рентабельности производства;
    - (Ш.4.4) Максимальная доходность проекта;
    - (Ш.4.5) Минимальный уровень рисков проекта;
    - (Ш.4.6) Развитие коммуникации с партнерами проекта.

Перечень рисков инвестиционного проекта

Перечень рисков	Описание риска	Вероятность возникновения (низкая средняя высокая)	Ожидаемый ущерб	Методы предотвращения (или снижения негативных последствий)
Коммерческие риски				
Риск 1	Повышение цен на сырье и материалы, энергоресурсы	средняя	Повышение себестоимости продукции, снижение объёмов производства, снижение чистой прибыли.	Резервирование средств на закупку сырья в других источниках
Риск 2	Транспортный риск (связан с перевозкой сырья и материалов).	средняя	Задержки поставок (материалов, готовой продукции). Повреждение либо полная утрата груза при перевозке.	Заключение контрактов с надежными транспортными компаниями.
Риск 3	Приемка товара покупателем	средняя	Снижение платежеспособности и потребителей. Неустойчивость спроса.	Снижение затрат, выпуск альтернативных более дешевой продукции. Снижение цен, затраты на поиск новых сегментов рынка
Риск 4	Рост числа конкурентов по выпуску теплоизолированных труб	низкая	Потеря части покупателей.	Изменение политики управления затратами, снижение цен, уменьшение объема продаж при сохранении цен. Затраты на рекламу, снижение цен, модернизация продукта, разработка нового продукта
Политико-экономические риски				
Риск 5	Повышение налоговых ставок и ставки рефинансирования, возможность неблагоприятных изменений в законодательстве	Высокая	Рост цен на закупочные материалы, оборудование и т. д.	Повышение цен на готовую продукцию с целью переложить, частично или полностью, налог на потребителя.
Финансовые риски				

Риск 6	Неплатежи за поставленный товар со стороны покупателей	средняя	Потеря выручки за готовую продукцию в краткосрочной перспективе, увеличение затрат на хранение временно не реализованной продукции	Заключение грамотных договоров купли продажи, с пунктом, регулирующим данную ситуацию и позволяющим возместить ущерб через суд
Риск 7	Увеличение величины необходимых инвестиций со стороны поставщика	средний	Рост стоимости реализации проекта, увеличение срока выхода на проектную мощность. Увеличение объема заемных средств и снижение чистой прибыли из-за выплат процентов	Поиск альтернативных поставщиков

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Итоги социально-экономического развития муниципального образования «город Екатеринбург» в 2017 году [Электронный ресурс]. – постановление от 06.04.2018 № 674– Режим доступа: <https://xn--80acgfbsl1azdqr.xn--p1ai/file/d8dafec2a0bdd06cd0d00f37014fc9b0>
2. Итоги социально-экономического развития муниципального образования «город Екатеринбург» в 2015 году [Электронный ресурс]. – постановление от 16.06.2016 № 1203– Режим доступа: <https://xn--80acgfbsl1azdqr.xn--p1ai/file/f178ca4ef81311e801b1264541cfcad5>
3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]. – Федеральный закон РФ от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция)
4. О теплоснабжении [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 04.06.2011 N 123-ФЗ, ред. 27.07.2010 N 190-ФЗ – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_102975/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/)
5. Об итогах социально-экономического развития муниципального образования «Город Екатеринбург» за 2014 год [Электронный ресурс]. – постановление от 27.05.2015 N 1343 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/429009781>.
6. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]. – федер. закон Рос. Федерации от 23.11.2009 N 261-ФЗ, ред. от 27.12.2018 – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978).
7. Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности на территории Свердловской области [Электронный ресурс]. – обл. закон Свердловской области от 25.12.2009 № 117-ОЗ, ред. 16.01.2019 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/895232401>.
8. Беренс, В., Руководство по оценке эффективности инвестиций [Текст] / В. Беренс, П.М Хавранек; пер. с англ. перераб. и дополн. изд. – М.: Интерэксперт, ИНФРА-М, 1995. – 528 с.
9. Липсиц, И.В., Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы [Текст]: учебник / И.В. Липсиц, В.В. Коссов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 320 с.



10. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ от 21.06.1999 N ВК 477 – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28224](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224).
11. Методические рекомендации по расчету и проектированию систем теплоснабжения [Электронный ресурс]. – Утверждены главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 7 декабря 1989 года – Режим доступа: <http://lawru.info/dok/1989/12/07/n1178563.htm>
12. Павлючук Ю.Н., Шуть В.Н., Ярошевич А.В. Дерево целей участников инвестиционно — строительного проекта [Текст]/Павлючук Ю.Н.//Вестник Брестского государственного технического университета. —2012. —№3 —с.58-60
13. Смирнов Н. Б. О состоянии и перспективах развития систем теплоснабжения, расположенных на территории муниципальных образований Свердловской области [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Екатеринбург, —2017. — Презентация 30 слайдов.
14. Шарп, У.Ф., Инвестиции [Текст]: учебник / У.Ф. Шарп, Г.Д. Александер, Д.В. Бэйли; пер. с англ. А.Н. Буренина, А.А. Васина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 1040 с.
15. Президент России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/53602>
16. Российская газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/>
17. Kvon G.M. The implementation technique of investments monitoring into the economy's real sector[Текст]/ Kvon G.M., Sangadzhiev B.V., Demchenko M.V., Ponomareva M.A., Smirnova E.A. // Espacios. 2018. Т. 39. № 1. С. 8.
18. Postalyuk M.P., Kwon G.M. Evaluation of An Innovative Project of Saving Energy In Housing and Communal Services [Текст]/ Kwon G.M.//Investment Management and Financial Innovations: сб. статей - 2014,- С.81-87.