

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЁВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи



Агаджанова Мария Александровна

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ И ПРОЦЕССАМИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и
комплексами: промышленность)»

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
к.э.н., доцент Целин В.Е.

Самара – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	13
1.1. Проведение политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации	13
1.2. Характеристика отрасли теплоснабжения как одной из сфер проведения политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности ...	29
1.3. Обзор мирового опыта энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в отрасли теплоснабжения	53
Выводы по главе 1	61
ГЛАВА 2 КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	63
2.1. Построение модели функционирования отрасли теплоснабжения	63
2.2. Определение факторов, влияющих на деятельность предприятий теплоснабжения, и анализ критериев энергетической эффективности данных предприятий.....	75
2.3. Анализ деятельности предприятий теплоснабжения на примере предприятий Самарской области	89
Выводы по главе 2	120
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	122
3.1. Формирование информационной базы для составления программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятия теплоснабжения.....	122
3.2. Оценка энергетической эффективности предприятия теплоснабжения..	131

3.3. Порядок отбора мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий теплоснабжения.....	145
Выводы по главе 3	155
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	156
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	159
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	177
Приложение А. Исходные данные для анализа предприятий теплоснабжения Самарской области – плановые показатели на 2015 год	177
Приложение Б. Исходные данные для анализа предприятий теплоснабжения Самарской области – фактические показатели за 2015 год.....	192
Приложение В. Сравнение средних тарифов на тепловую энергию на 2015 год по муниципальным образованиям Самарской области	201
Приложение Г. Данные для анализа уровня энергетической эффективности деятельности предприятий теплоснабжения Самарской области за 2015 год.....	202
Приложение Д. Перечень таблиц, приведенных в работе	211
Приложение Е. Перечень рисунков, приведенных в работе	213

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Повышение энергоэффективности экономики является одним из приоритетных направлений государственной политики в Российской Федерации, которое охватывает различные сферы деятельности. Данное исследование посвящено изучению отрасли теплоснабжения – одной из самых значимых отраслей в России. Тепловая энергия находится на первом месте в структуре потребления энергетических ресурсов в промышленности (31% от общего объема потребления энергоресурсов), среди населения (40%), в сфере услуг (60 %). При этом российская система теплоснабжения является одной из самых масштабных в мире.

Необходимо отметить, что отрасль теплоснабжения является сферой деятельности естественных монополий. Тарифы на тепловую энергию устанавливаются государством, что обеспечивает соблюдение баланса интересов предприятий отрасли теплоснабжения и потребителей тепловой энергии. В условиях государственной защиты потребителей предприятия теплоснабжения должны реализовывать политику повышения энергоэффективности, не оказывая негативного влияния на потребителей. При этом, меры по повышению энергоэффективности предприятия теплоснабжения осуществляются за счет реализации программы энергосбережения и повышения энергоэффективности, обязательной для каждого предприятия теплоснабжения.

Несмотря на то, что по теме повышения энергоэффективности уже проведен ряд исследований, в последние годы существенного повышения энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения не наблюдается. Это свидетельствует о том, что данное направление требует дополнительной проработки. Также следует отметить, что существующие нормативные акты и основной объем публикаций по данному вопросу посвящены

техническим, а не экономическим аспектам энергосбережения и энергоэффективности. При этом, на наш взгляд, в условиях острой необходимости повышения инвестиционной привлекательности сферы теплоснабжения и специфики отрасли как сферы деятельности естественных монополий особого внимания требует именно экономический аспект формирования программ энергосбережения и энергетической эффективности.

Степень разработанности темы исследования.

Вопросы энергетической эффективности рассмотрены в работах С.Н. Бобылева, В.А. Волконского, А.Г. Вигдорчик, Ю.Д. Кононова, А.А. Бесчинского, Л.А. Головановой, А.А. Тупикиной, В.С. Степанова, О.Г. Иванченко, О.С. Коробовой, В.В. Бушуева, Б.А. Давыдова, Э.П. Волкова, В.Н. Папушкина, Ю.М. Когана, В.П. Чупятова и др.

Специфическим вопросам развития отрасли теплоснабжения, а также оценки деятельности предприятий отрасли теплоснабжения посвящены работы А.Б. Богданова, С.П. Коваля, И.В. Кузника, И.А. Башмакова, Л.И. Молодежниковой, Ю.Г. Мунц, С.В. Матияшук и др.

Отдельное место в современной науке занимают исследования, посвященные проблемам снижения мировых запасов энергоресурсов. Наиболее известные авторы, проводившие исследования в данном направлении это Д. Форрестер, М. Месарович, Э. Пестель, Р. Брэдли, Л. Вилльямс, Э. Лойс, Д. Медоуз, Т. Монбриаль, Р. Пиндайк, П. Фусаро, и другие.

При проведении исследования в качестве опоры использовались разработки в области математических методов анализа таких авторов как А.В. Подлазов, С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян, А.М. Дубров, Л.И. Трошин, Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шебер, В.Ю. Арьков, В.Н. Бурков и др.

Как показал проведенный анализ имеющейся литературы, экономическому аспекту вопроса повышения энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения уделено недостаточно внимания, что объясняется отсутствием открытого доступа к показателям деятельности предприятий теплоснабжения и спецификой отрасли.

В комплексе методические вопросы оценки деятельности предприятий сферы теплоснабжения и отбора мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности в научной литературе, как нам известно, не рассматривались.

Высокая актуальность проблем, связанных с повышением энергоэффективности деятельности предприятий теплоснабжения, и недостаточная степень научной проработанности экономического аспекта данных проблем определили выбор темы, цели, задач, объекта и предмета исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка предложений и рекомендаций по управлению энергетической эффективностью и процессами энергосбережения на предприятиях теплоснабжения.

Для достижения цели исследования решаются следующие задачи:

1. На основании анализа действующего законодательства уточнить основополагающее понятие сферы энергосбережения – понятие «энергетическая эффективность».

2. Построить целевую функцию центра принятия решений системы теплоснабжения.

3. Разработать систему классификации предприятий теплоснабжения, позволяющую определить группы предприятий, обладающих одинаковыми особенностями деятельности, а также определить наиболее значимые критерии для анализа и оценки деятельности каждой группы предприятий отрасли теплоснабжения.

4. Дать предложения по совершенствованию информационной базы для сбора и анализа данных в области энергосбережения и энергетической эффективности.

5. Разработать алгоритм отбора мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения, а также разработать методику оценки энергоэффективности деятельности предприятий теплоснабжения в целях

определения потенциала предприятия для проведения мероприятий данной программы.

Объектом исследования являются предприятия отрасли теплоснабжения.

Предмет исследования – экономико-управленческие отношения, возникающие при реализации политики повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения.

Теоретико-методологической основой исследования послужили научные труды отечественных авторов, посвященные вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности деятельности промышленных предприятий, а также эффективного развития отрасли теплоснабжения. Научные результаты исследования получены с применением системного и комплексного научного подходов и теории активных систем.

В работе были использованы общенаучные методы (анализ, обобщение, систематизация и классификация данных), многомерные статистические методы (метод главных компонент), метод DEA, экспертные методы (метод анализа иерархий), экономико-аналитические методы сбора, обработки и оценки информации и другие методы. Исследование проводилось с помощью программного продукта Excel и прикладного пакета для математического анализа Statistica.

Информационную базу исследования составили нормативные и законодательные акты, диссертационные исследования, научные статьи в специализированных периодических изданиях, учебные пособия, монографии, результаты научно-практических конференций, Интернет-ресурсы, данные статистической отчетности по показателям объемов потребления энергоресурсов промышленными предприятиями и иным показателям по направлению энергосбережения.

Практическая часть работы основывается на сводных материалах министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области и собственных исследованиях автора.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: область исследования «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: 1.1.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности. 1.1.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий. 1.1.18. Проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития ТЭК. Энергоэффективность.

Наиболее существенные результаты работы, обладающие научной новизной, состоят в следующем:

1. Автором сформулировано собственное определение понятия «энергосбережение». Предложено применять данное понятие не только к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю, но и к зданию, строению, сооружению и физическому лицу. Применение более точного понятия позволит расширить область его применения и избежать неточностей при определении эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий.

2. Определена целевая функция центра принятия решений (органа регулирования субъекта Российской Федерации), направленная на соблюдение баланса интересов организаций сферы теплоснабжения и потребителей тепловой энергии путем одновременной минимизации энергоёмкости деятельности по теплоснабжению и расходов потребителей. Целевая функция органа регулирования субъекта Российской Федерации позволяет определить условия функционирования, цель и ограничения деятельности предприятий теплоснабжения.

3. Предложена классификация предприятий теплоснабжения, в основу которой положены критерии деления предприятий по объектам теплоснабжения, находящимся в распоряжении предприятий, и

наличия/отсутствия договорных отношений между предприятиями теплоснабжения и потребителями. Проведение анализа предприятий теплоснабжения с применением предложенной классификации позволяет учесть особенности функционирования предприятий и увеличить степень достоверности получаемых результатов. Кроме того, на основании анализа деятельности групп предприятий теплоснабжения Самарской области с применением метода главных компонент определены наиболее значимые критерии оценки деятельности предприятий отрасли теплоснабжения, позволяющие при проведении оценки энергоэффективности сократить объем анализируемых данных при сохранении достоверности результатов оценки.

4. Сформулированы предложения по совершенствованию информационного обеспечения политики государства в области повышения энергоэффективности, направленные на устранение информационных пробелов в данной отрасли и на формирование единой базы данных для сбора и анализа информации о показателях в области энергосбережения и энергетической эффективности, что даст возможность обеспечения постоянного контроля над уровнем энергоёмкости ВВП.

5. Разработаны алгоритм формирования содержательной части программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения, а также методика оценки энергоэффективности деятельности предприятий теплоснабжения. Применение алгоритма и методики позволит повысить качественный уровень программ путем включения в них мероприятий, отобранных с учетом состояния финансовой устойчивости предприятий, потенциала экономии предприятия, экономической обоснованности и наибольшей эффективности.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что содержащиеся в настоящем диссертационном исследовании положения позволяют качественно улучшить уровень программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций теплоснабжения, что несомненно будет способствовать повышению энергетической эффективности

данных организаций, привлечению инвестиций в теплоэнергетику и развитию всей отрасли в целом.

Выводы исследования и разработанные предложения могут быть рекомендованы к применению не только в сфере теплоснабжения, но и в других отраслях деятельности естественных монополий с несущественной долей адаптации с учетом специфики отраслей. Полученные в ходе исследования результаты могут применяться в целях совершенствования правовой базы государственной политики, направленной на снижение энергоёмкости внутреннего валового продукта.

Апробация результатов исследования. Основные научные результаты обсуждались на следующих конференциях: II Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов» (Казань, 2011 г.), II Всероссийская конференция студентов и молодых ученых «Новой экономике - новые подходы управления» (г.Самара, 2011 г.), VI Международная научно-практическая конференция «Экономическое развитие страны: различные аспекты вопроса», организованная Центром научной мысли (г.Таганрог, 2012 г.), XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Стратегия устойчивого развития регионов России» (г.Новосибирск, 2013 г.), Международная научно-практическая конференция «Экономическая наука: прошлое, настоящее, будущее» (г.Уфа, 2014 г.), Международный экономический форум студентов, магистрантов и аспирантов «Инновации. Креативности. Лидерство: Современности ресурсы глобальной экономики» (Омск, 2014 г.), Всероссийская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций» (г.Самара, 2015 г., награждена дипломом за лучший доклад), VI Международная заочная научно-практическая конференция (Казань, 2016).

Результаты исследования применяются в работе министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области, организациях теплоснабжения и энергосервисной компании Самарской области. На основании положений настоящей диссертационной работы принят приказ министерства

энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 16.03.2015 № 46 «Об утверждении порядка проведения анализа финансового состояния организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере тепло-, водоснабжения и водоотведения в Самарской области».

По материалам диссертационного исследования опубликовано 12 работ, общим объёмом 3,48 п.л. авторского текста, в том числе 4 статьи в журналах, определенных ВАК РФ (1,74 п.л.).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 134 наименований и 6 приложений. Общее количество страниц машинописного текста – 213 страниц, в тексте имеется 16 рисунков, 35 формул, 34 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования; определены цель и задачи работы, а также предмет и объект исследования; дана характеристика научной новизны и практической значимости проведенного исследования; обозначены методы и методология исследования.

В первой главе «Общая характеристика политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности в сфере теплоснабжения» даны более точные, по мнению автора, определения понятий «энергосбережение» и «энергетическая эффективность»; выявлена тенденция изменения целевого показателя «снижение энергоёмкости к 2020 году» с 40% до 10,63%, связанная с низким фактическим темпом снижения энергоёмкости; даны предложения по уточнению показателей в области энергосбережения и энергоэффективности, собираемых Росстатом; определены центры принятия решений в процессе реализации политики повышения энергоэффективности; проанализирована идея введения цены альтернативной котельной; на основании обзора проведенных исследований и действующего законодательства были обобщены проблемы системы теплоснабжения в Российской Федерации, связанные с реализацией политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности; даны предложения по применению отдельных зарубежных достижений в области энергосбережения в российской действительности.

Во второй главе «Комплексный анализ деятельности предприятий отрасли теплоснабжения в условиях необходимости повышения энергетической эффективности» сформулирована целевая функция центра принятия решений в области регулирования сферы теплоснабжения; определены факторы, влияющие на деятельность предприятий отрасли теплоснабжения; проведена классификация предприятий и определены особенности функционирования и критерии для анализа отдельных групп; на основании анализа деятельности предприятий теплоснабжения Самарской области с применением метода главных компонент определены наиболее значимые критерии оценки деятельности предприятий теплоснабжения, основные тенденции функционирования и доли прибыльных и убыточных предприятий.

В третьей главе «Разработка предложений по формированию программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения» предложены меры по подготовке информационной базы для формирования программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, предложены способы оценки энергоэффективности предприятий отрасли теплоснабжения методом DEA и методом анализа иерархий, определены формулы расчета агрегированных показателей энергетической эффективности и потенциала энергетической эффективности по группам предприятий теплоснабжения; даны рекомендации по отбору мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В заключении приведены основные выводы и предложения, полученные в ходе диссертационного исследования.

ГЛАВА 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1. Проведение политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации

Согласно закону максимизации энергии: «В соперничестве с другими системами выживает та из них, которая использует большее количество энергии и потребляет её наиболее эффективным способом» [71]. В наши дни данный закон становится чрезвычайно актуальным – повышение энергетической эффективности является одним из приоритетных направлений развития государственной политики Российской Федерации. На одном из последних совещаний по проблемам повышения энергетической эффективности жилищно-коммунального хозяйства (28 июня 2016 года, г.Ногинск, Московская область) Дмитрий Медведев назвал повышение энергоэффективности одним из ключевых направлений Стратегии развития жилищно-коммунального хозяйства [34].

Остановимся на основополагающих понятиях данного направления исследования. Различные трактовки понятия «энергосбережение» встречаются как в законодательстве, так и в проведенных исследованиях, и, следует отметить, что это понятие претерпело ряд изменений в течение времени. Впервые толкование понятия «энергосбережение» в российском законодательстве встречается в Федеральном законе Российской Федерации «Об энергосбережении» от 03.04.1996 № 28-ФЗ. Согласно данному Федеральному закону сущность энергосбережения состоит в уменьшении потребления энергетических ресурсов. Необходимо отметить, что понятие «энергоэффективность» в данном Федеральном законе еще не используется [120].

В настоящее время основным нормативно-правовым актом в сфере энергосбережения является Федеральный закон от 21.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о

внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Федеральный закон «Об энергосбережении...»). Федеральный закон «Об энергосбережении...» дает более развернутое определение понятия «энергосбережение» как процесса реализации организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг). При этом, Федеральный закон «Об энергосбережении...» дает определение понятия «энергетическая эффективность»: «энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [121].

Ряд авторов отмечает некорректность данных в Федеральном законе «Об энергосбережении...» определений понятий «энергосбережение» и «энергетическая эффективность».

В.Т.Водяников отмечает, что под понятием «энергосбережение» следует понимать не экономию энергоресурсов, а их рациональное использование [31]. Опираясь на Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности, М.А.Пономарева под энергоэффективностью также предлагает понимать рациональное (или эффективное) использование энергии – использование энергии в оптимальных количествах, необходимым образом и в нужное время [80, 111].

И.А.Башмаков разбирает различные варианты зависимости полезного эффекта, эффективности деятельности и расхода энергоресурсов, и делает вывод о том, что экономия энергоресурсов может достигаться и при снижении полезного эффекта [15].

А.Свирков отмечает функциональный характер данных в Федеральном законе «Об энергосбережении...» определений понятий «энергосбережение» и

«энергетическая эффективность», хотя государственная политика в данном направлении имеет не только экономическую направленность, но и подразумевает качественные изменения применяемых технологий и режимов потребления энергоресурсов [107].

Многие авторы одним из признаков энергосбережения выделяют привлечение при осуществлении деятельности возобновляемых источников энергии [72, 109, 130]. При этом А.А.Тупикина отмечает, что привлечение возобновляемых источников энергии является не результатом деятельности от энергосбережения, а одним из механизмов повышения энергетической эффективности деятельности [116].

Следует отметить, что в действующей редакции Федерального закона «Об энергосбережении..» при определении понятий «энергосбережение» и «энергетическая эффективность» не учитывается возможность их применения на этапе потребления энергоресурсов физическими лицами. На этапе потребления энергоресурсов физическими лицами, по нашему мнению, мероприятия по энергосбережению не менее актуальны, чем на этапах производства и распределения энергоресурсов. Например, сокращение объемов потребления тепловой энергии, связанное с ее экономией потребителями, соответственно ведет к снижению полезного отпуска тепловой энергии теплоснабжающим предприятием, что отражается на объемах используемых энергоресурсов для производства тепловой энергии.

Согласно статье 5 Федерального закона «Об энергосбережении..» действие данного закона распространяется на деятельность, связанную с использованием энергетических ресурсов. В системе жилищно-коммунального хозяйства именно физические лица являются потребителями энергоресурсов. Действующим законодательством установлены принципы определения перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме [121]. В данном случае физические лица по средствам экономии энергетических ресурсов обеспечивают повышение энергетической

эффективности в отношении общего имущества. Кроме того за собственниками помещений в многоквартирном доме, большинство которых является физическими лицами, закреплена обязанность по установке приборов учета энергетических ресурсов в качестве меры стимулирования повышения энергетической эффективности.

Федеральный закон «Об энергосбережении...» также закрепляет за органами государственной власти Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности полномочия по определению требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Требования энергетической эффективности подлежат применению при проектировании, экспертизе, строительстве, вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт отапливаемых зданий, строений, сооружений, оборудованных теплопотребляющими установками, электроприемниками, водоразборными устройствами и (или) устройствами для использования природного газа, с целью обеспечения потребителей энергетическими ресурсами и коммунальными услугами. Повышение энергетической эффективности на этапах потребления широко применяется в Скандинавских странах. Особую популярность в данных странах имеют так называемые «пассивные дома», которые отличаются низким потреблением энергоресурсов, жители таких домов экономят до 90% энергоресурсов.

В связи с этим, по нашему мнению, понятие энергетическая эффективность целесообразно определить, как характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, зданиям, строениям, сооружениям, технологическому процессу, юридическому и физическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Также, по нашему мнению, целесообразно отразить в Федеральном законе «Об энергосбережении...», что мероприятие может относиться к

энергосберегающим только в случае, если оно имеет положительный эффект, то есть ведет к повышению энергетической эффективности предприятия.

Помимо вышеуказанного Федерального закона «Об энергосбережении..» в настоящее время действует государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321 (далее – Госпрограмма).

Цель Госпрограммы – надежное обеспечение страны топливно-энергетическими ресурсами, повышение эффективности их использования и снижение антропогенного воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду. Для достижения данной цели необходимо решение следующих задач:

- развитие энергосбережения и повышение энергоэффективности;
- обеспечение потребности внутреннего рынка в надежном, качественном и экономически обоснованном снабжении электроэнергией и теплом;
- развитие нефтегазовой и угольной отраслей топливно-энергетического комплекса для эффективного обеспечения углеводородным и угольным сырьем потребностей внутреннего рынка и выполнения обязательств по зарубежным контрактам;
- содействие инновационному развитию топливно-энергетического комплекса [80].

И.А. Башмаков, проанализировав основные целевые показатели госпрограммы и уровень их достижения, к основным причинам недостижения целевых показателей относит негативное влияние кризисных процессов в экономике, нехватку квалифицированных кадров, сокращение бюджетного финансирования, несовершенство нормативно-правовой базы, недостаток информации, отсутствие мер государственного стимулирования к повышению энергоэффективности производственного сектора экономики [14].

Одним из основных индикаторов выполнения Госпрограммы является показатель «энергоёмкость внутреннего валового продукта (далее – ВВП)». На

наш взгляд, российский ученый С.Н.Бобылев с коллегами в своей работе «Энергоэффективность и устойчивое развитие» наиболее точно определяет энергоемкость как обратный показатель энергоэффективности, то есть как отношение энергетических затрат к результатам производства [19]. Другими словами, энергоемкость представляет собой удельный расход энергоресурсов на единицу произведенной продукции или оказанных услуг. Отсюда следует, что рост энергетической эффективности производства ведет к снижению энергоемкости этого производства и наоборот.

Следует отметить, что до разработки данной Госпрограммы в нашей стране реализовывалась другая государственная программа с аналогичным названием, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 512-р [96]. В действующую редакцию Госпрограммы уже четыре раза вносились изменения, в том числе в части величины целевого показателя снижения энергоемкости ВВП к 2020 году по отношению к 2007 году за счет реализации мероприятий Госпрограммы.

Еще одним важным документом, в сфере энергетики является Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р (далее – Энергетическая стратегия). Согласно Энергетической стратегии одной из основных целей энергетической политики России является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов. К 2030 году (по сравнению с уровнем 2005 года) удельная энергоемкость ВВП согласно Энергетической стратегии должна снизиться более чем в 2 раза. В Энергетической стратегии отмечается, что удельная энергоёмкость определяет внутренний спрос на энергоресурсы, в связи с этим ее снижение является важнейшей задачей российской государственной политики, без решения которой будет тормозиться все социально-экономическое развитие страны [97].

Снижение энергоемкости ВВП к 2020 году по отношению к 2007 году является основным индикатором как всех перечисленных государственных программ, так и Энергетической стратегии. При этом необходимо отметить, что

величина снижения энергоёмкости как ожидаемый результат от реализации всех вышеперечисленных государственных программ со временем была пересмотрена [96, 81] (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Показатели снижения энергоёмкости в соответствии с государственными программами
(составлено по [81, 96])

Нормативно-правовой акт, утвердивший государственную программу	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 512-р	Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321
Показатель снижения энергоёмкости ВВП к 2020 году по отношению к 2007 году за счет реализации мероприятий государственной программы	40,00%	9,41%

Установка по снижению энергоёмкости валового внутреннего продукта Российской Федерации к 2020 году не менее чем на 40 % по сравнению с 2007 годом также была прописана впервые в Указе Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [117]. То есть на сегодняшний день изначальная целевая установка по снижению к 2020 году энергоёмкости ВВП Российской Федерации на 40% снизилась до 9,41 %. Таким образом, целевые установки по снижению энергоёмкости сохраняют актуальность, но корректируются в меньшую сторону. Это связано с тем, что реальные темпы снижения энергоёмкости, по данным Министерства энергетики России, существенно отстают от запланированных, что требует их корректировки, приближения к более реальным показателям [76].

Сведения о том, что энергоёмкость нашей страны значительно отстаёт от ведущих стран — США, Японии, Канады и других — примерно в 2–2,5 раза, встречаются во многих источниках [16, 32, 103, 56]. Сравнивая энергоёмкость России с данным показателем других стран необходимо учитывать климатический и географический факторы. В Энергетической стратегии говорится о том, что в целях удовлетворения внутреннего спроса на энергоресурсы энергоёмкость экономики необходимо снизить до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (в качестве таких стран приводятся Канада, страны Скандинавии) [97]. Однако в ходе сопоставления климата и географического расположения России с другими странами, в том числе и с Канадой, было выявлено, что ни одна страна в мире не может быть сопоставлена с Россией из-за комплексного влияния ряда факторов: континентальности климата, требующей больших затрат на обогрев зданий, малой плотности населения и влияния больших расстояний [32, 105].

Несмотря на ряд объективных факторов, затрудняющих снижение энергоёмкости России, А.Б. Богданов отмечает, что энергоёмкость царской России была в разы меньше, чем в странах Европы, США и Японии [19].

В настоящее время начата работа в направлении сбора информации о показателях в области энергосбережения и энергоэффективности. В официальной статистике, собираемой Федеральной службой государственной статистики (далее – Росстат), в разделе «Технологическое развитие отраслей экономики» создан отдельный подраздел «Энергоэффективность».

Первым показателем в перечне показателей данного раздела выделен показатель «энергоёмкость ВВП (ВРП)». На официальном сайте Росстата приведены показатели энергоёмкости за 2012 и 2013 годы в двух вариантах исчисления (таблица 1.2) [78].

Таблица 1.2 – Показатели энергоёмкости ВВП России за 2012 и 2013 годы

(составлено по [78])

Способ определения показателя	Данные за 2012 год, кг.у.т./10 тыс.руб.	Данные за 2013 год, кг.у.т./10 тыс.руб.	Снижение показателя 2013 года по отношению к показателю 2012 года, %
Отношение объема потребления топливно-энергетических ресурсов к объему валового внутреннего продукта (ВВП). ВВП включает отдельные виды экономических операций по Российской Федерации в целом, не подлежащих учету в региональном разрезе.	142,01	131,76	7,22%
Отношение суммы объемов потребления топливно-энергетических ресурсов субъектами Российской Федерации к сумме объемов их валового регионального продукта (ВРП). В расчете ВРП не учтена добавленная стоимость, создаваемая в результате деятельности в области обороны страны, части услуг государственного управления и других услуг, оказываемых обществу в целом за счет средств федерального бюджета, а также финансовых посредников.	176,97	161,47	8,76%

Как было отмечено ранее, Госпрограмма в качестве целевого показателя содержит «показатель снижения энергоёмкости ВВП к 2020 году по отношению к 2007 году». Данные за 2012 и 2013 годы не позволяют оценить степень достижения целевого показателя.

Помимо показателя энергоёмкости на официальном сайте Росстата отражены еще 18 показателей [78]. По мнению автора, некоторые показатели данного направления государственной политики нуждаются в уточнении (таблица 1.3):

Таблица 1.3 – Анализ показателей энергоэффективности, отражаемых Росстатом (составлено по [78])

№ п/п	Наименование показателя	Примечание
1	2	3
1.	Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме производства энергоресурсов	В данном случае показатель рассчитывается путем соотношения объема электроэнергии произведенной возобновляемыми источниками энергии (солнца, ветра, геотермальными источниками), к общему объему производства электроэнергии. Однако возобновляемые источники энергии могут использоваться и при производстве тепловой энергии [27]. В связи с этим, по мнению автора, для корректного отражения значения данного показателя необходимо учитывать и другие виды энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии.
2.	Доля производства электрической энергии генерирующими объектами, функционирующими на основе использования возобновляемых источников энергии, в совокупном объеме производства электрической энергии (без учета гидроэлектростанций установленной мощностью свыше 25 МВт)	Целесообразно добавить аналогичный показатель в сфере теплоснабжения.

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3
3.	Мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии (без учета гидроэлектростанций установленной мощностью свыше 25 МВт)	Целесообразно добавить аналогичный показатель в сфере теплоснабжения.
4.	Электровооруженность труда работников добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды	–
5.	Доля потребления электроэнергии на технологические нужды в общем объеме потребления электроэнергии добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды	–
6.	Доля потребления электроэнергии на двигательную силу в общем объеме потребления электроэнергии добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды	–

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3
7.	Доля потребления электроэнергии на освещение производственных помещений, собственные нужды электростанций и потери в заводских электросетях в общем объеме потребления электроэнергии добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды	–
8.	Потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны	Данный показатель дифференцируется по видам экономической деятельности: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; рыболовство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; строительство; транспорт и связь; прочие виды деятельности. По мнению автора, целесообразно в перечень отраслей добавить отрасль теплоснабжения, так как на нее приходится значительная доля потребления топливно-энергетических ресурсов.
9.	Фактический расход электроэнергии, теплоэнергии и топлива на единицу отдельных видов произведенной продукции и услуг (по видам продукции, работ, услуг)	–
10.	Уровень использования попутного нефтяного газа	–

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3
11.	Расходы на оплату энергетических ресурсов (продукты нефтепереработки, газ природный и попутный, уголь, другие виды топлива, электрическая энергия, тепловая энергия, холодная и горячая вода)	Абсолютные показатели не дают полного представления об уровне энергетической эффективности экономики страны. Предлагается использовать относительный показатель «Доля скважин, дающих продукцию, от общего количества скважин»
12.	Введено в эксплуатацию приборов учета энергетических ресурсов (электроэнергии, теплоэнергии, горячей воды, холодной воды, газа)	–
13.	Количество фактически присоединенной (максимальной) мощности к объектам электросетевого хозяйства	По мнению автора, более информативным является показатель «Доля загрузки имеющихся мощностей», кроме того целесообразно отразить данный показатель не только в части электроэнергетики, но и в части теплоснабжения
14.	Средний дебит скважины на отработанный скважино-месяц	–
15.	Число скважин, дающих продукцию	Абсолютные показатели не дают полного представления об уровне энергетической эффективности экономики страны. Предлагается использовать относительный показатель «Доля скважин, дающих продукцию, от общего количества скважин»

Окончание таблицы 1.3

1	2	3
16.	Добыча нефти из пластов, разрабатываемых с применением методов искусственного воздействия на пласт	Абсолютные показатели не дают полного представления об уровне энергетической эффективности экономики страны. Предлагается использовать относительный показатель «Доля добычи нефти из пластов, разрабатываемых с применением методов искусственного воздействия на пласт, от общего объема добычи нефти из пластов»
17.	Добыча газового конденсата из пластов с применением сайклинг-процесса	Абсолютные показатели не дают полного представления об уровне энергетической эффективности экономики страны. Предлагается использовать относительный показатель «Доля добычи газового конденсата из пластов с применением сайклинг-процесса от общего объема добычи газового конденсата из пластов»
18.	Себестоимость добычи нефти	–

Рассмотрим центры принятия решений в области реализации политики энергосбережения. Необходимо отметить, что в отечественной литературе выделяют до 10 уровней принятия решений [14]. На наш взгляд, в настоящее время основными уровнями принятия решений в данной отрасли являются федеральный, региональный и муниципальный.

На федеральном уровне принимаются общие координационные решения государственной политики. Однако единый орган, ответственный за реализацию данного направления государственной политики, не определен. По мнению автора, основным центром принятия решений на этом уровне является Министерство энергетики Российской Федерации, поскольку на нем лежит ответственность за исполнение Госпрограммы. При этом, помимо Министерства

энергетики Российской Федерации к центрам принятия решений в области энергосбережения можно отнести:

– Федеральную антимонопольную службу как орган, ответственный за государственное регулирование естественных монополий (которые обеспечивают не менее 10% ВВП нашей страны) [76];

– Министерство экономического развития Российской Федерации как орган, ответственный за привлечение ресурсоснабжающих предприятий к энергосбережению, за осуществление государственных выплат в сфере энергосбережения, а также за развитие механизма реализации энергосервисных контрактов;

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии и Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, как ведомства, ответственные за разработку, внедрение и контроль за применением системы стандартов в области энергосбережения, и другие ведомства.

Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении..» регионы и муниципальные образования должны иметь соответственно региональные и муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [121]. Региональная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности является инструментом реализации стратегии устойчивого развития субъектов Российской Федерации. Реализация данных программ имеет конечную цель повышения качества жизни населения, проживающего на территории субъекта, которая достигается за счет комплексного развития инфраструктуры, минимизации ущерба для экологии от производства, удовлетворения потребностей населения, промышленных и прочих потребителей в бесперебойном снабжении энергоресурсами, повышение инвестиционной привлекательности региона, достижения баланса интересов различных групп потребителей [52].

Перечень целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, состоящий из 34 показателей, на достижение

которых направлены региональные и муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2009 № 1225 [84]. Данный перечень содержит общие целевые показатели, а также классификацию показателей по секторам экономики. Критика данного перечня исследователей данной сферы связана с двумя факторами. Во-первых, контроль за соблюдением целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осложняется отсутствием методических указаний по определению данных показателей. Во-вторых, показатели данного перечня сформулированы некорректно и не соответствуют формулировкам, встречающимся в других нормативно-правовых актах [12].

Следует отметить, что показатели энергетической эффективности входят в перечень показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 28.04.2008 № 607. В данный перечень включены следующие показатели: удельная величина потребления энергетических ресурсов (электрическая и тепловая энергия, вода, природный газ) в многоквартирных домах (из расчета на 1 кв. метр общей площади и (или) на одного человека) и удельная величина потребления энергетических ресурсов (электрическая и тепловая энергия, вода, природный газ) муниципальными бюджетными учреждениями (из расчета на 1 кв. метр общей площади и (или) на одного человека) [116].

Помимо классификации показателей исследователи данной сферы выделяют иерархию показателей энергетической эффективности. Наиболее оптимальной, по нашему мнению, является иерархия, предложенная И.А. Башмаковым, которая предполагает четыре уровня показателей энергетической эффективности:

– первый уровень, самый масштабный, характеризует состояние энергетической эффективности экономики всей страны, или энергоёмкость ВВП;

- второй уровень характеризует энергоемкость отдельных секторов экономики страны;
- третий уровень отражает состояние отдельных предприятий;
- четвертый уровень, самый детальный, характеризует отдельные процессы и показатели энергетической эффективности отдельных технологий и оборудования [11].

Несмотря на то, что актуальность повышения энергетической эффективности экономики страны признана уже достаточно давно, пока не созданы благоприятные условия для инвестирования в данное направление. Международное энергетическое агентство выделяет следующие барьеры, препятствующие привлечению инвестиций по направлению повышения энергетической эффективности:

- отсутствие стандартного алгоритма определения эффекта от реализации мероприятий по повышению энергоэффективности;
- высокие риски для инвестиций в мероприятия по повышению энергетической эффективности;
- недостаток информации и опыта по инвестированию в данные мероприятия [99].

1.2. Характеристика отрасли теплоснабжения как одной из сфер проведения политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Промышленность включает в себя следующие промышленные комплексы: машиностроительный, горнодобывающий, топливно-энергетический, металлургический, химико-лесной, военно-промышленный комплекс, а также легкую, текстильную, пищевую промышленность и т.д. Предприятия топливно-энергетического комплекса подразделяются на добывающие (добыча угля, торфа, нефти и т.д.), преобразующие или перерабатывающие (угле-, газо-, нефтепереработка, электроэнергетика, производство тепловой энергии и т.д.), передающие и распределяющие (транспортировка угля, торфа, нефти, электрической и тепловой энергии и т.д.) [104]. В зависимости от наличия или

отсутствия тепловых источников и тепловых сетей предприятия теплоснабжения относятся к перерабатывающим и распределяющим предприятиям топливно-энергетического комплекса.

Как было отмечено во введении, тепловая энергия находится на первом месте в структуре потребления энергетических ресурсов в промышленности (31%), среди населения (около 40%), в сфере услуг (60 %) [76]. На рисунке 1.1 представлена структура платы граждан за коммунальные услуги на примере Самарской области, из которой видно, что плата за коммунальную услугу по отоплению составляет наибольшую долю в общей структуре платы за коммунальные услуги.

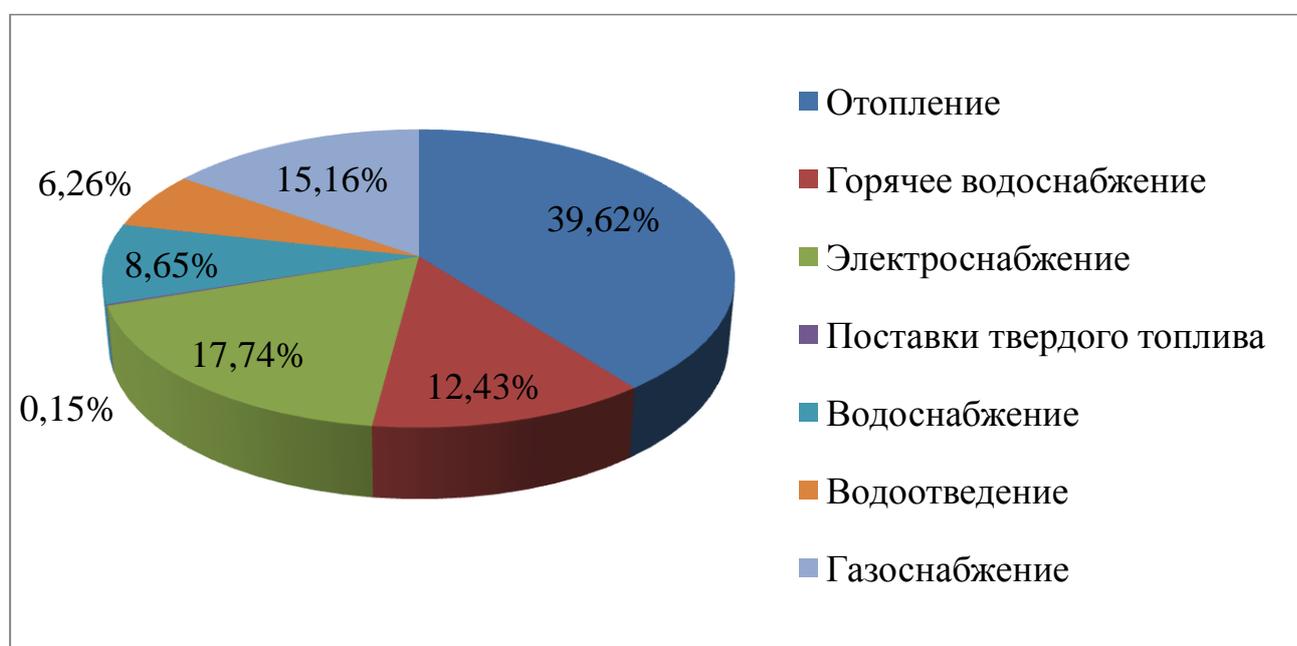


Рисунок 1.1 – Структура платы граждан за коммунальные услуги на примере Самарской области (усредненные данные за 2015 год) (составлено автором)

При этом российская система теплоснабжения является одной из самых масштабных в мире. По данным министерства энергетики Российской Федерации, производство тепла в системах централизованного теплоснабжения (ЦТ) в России составляет 1300-1500 млн. Гкал в год - в 11 раз больше, чем в США, в 2 раза больше чем в странах Организации экономического сотрудничества и развития Европы, и составляет 44% мирового производства тепла [76]. Высокие

энергозатраты одной из важнейших отраслей отрицательно сказываются на экономике страны и, в том числе, на уровне жизни населения.

Согласно упомянутой в первом параграфе настоящей главы Госпрограмме целями политики повышения энергетической эффективности в сфере теплоснабжения являются:

- обеспечение потребностей внутреннего рынка в тепловой энергии;
- повышение эффективности использования энергетических ресурсов;
- снижение негативного антропогенного воздействия теплоэлектростанций на окружающую среду;
- инновационное развитие теплоэнергетического комплекса [80].

Действующим законодательством определено приоритетное использование централизованной системы теплоснабжения [122]. Приоритетность данного вида теплоснабжения перед индивидуальным состоит в его большей экологичности, безопасности, экономичности и надежности. Дополнительно стоит отметить, что централизованное теплоснабжение оказывает благоприятное социально-экономическое влияние путем обеспечения населения рабочими местами [95].

Обратимся к специфике проведения политики энергосбережения в сфере теплоснабжения.

Для эффективного функционирования системы теплоснабжения необходимо соблюдение баланса интересов потребителей и организаций сферы теплоснабжения. Анализ интересов субъектов теплоснабжения в части изменения тарифов и установки приборов учета тепловой энергии предлагается сделать, используя матрицу интересов (таблица 1.4).

Соблюдение вышеуказанного баланса в настоящее время достигается путем государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения. В связи с этим вся деятельность предприятия отрасли теплоснабжения, в том числе процесс повышения энергоэффективности предприятия теплоснабжения, подчинена государственному тарифному регулированию.

Таблица 1.4 – Матрица интересов субъектов процесса теплоснабжения в Российской Федерации

(составлено автором)

Наименование мероприятия	Государство (федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органы местного самоуправления)	Теплоснабжающие и теплосетевые предприятия	Потребители (население, бюджетные потребители и прочие, в том числе промышленные, потребители)
1	2	3	4
Пересмотр тарифов на тепловую энергию	влияние на общее экономическое состояние страны/региона/муниципального образования), на уровень жизни	влияние на экономическое состояние предприятия	влияние на платежеспособность потребителей,
Установка приборов учета тепловой энергии у потребителей	влияние на достоверность сведений о потреблении энергоресурсов по стране/региону/муниципальному образованию	влияние на величину полезного отпуска тепловой энергии (при наличии приборов учёта, как правило, полезный отпуск снижается)	влияние на размер платы за тепловую энергию (при наличии приборов учёта оплата только за фактически потребленную тепловую энергию)

Окончание таблицы 1.4

1	2	3	4
Установка приборов учета тепловой энергии у предприятий отрасли теплоснабжения	влияние на достоверность сведений о потреблении энергоресурсов по стране/региону/муниципальному образованию	влияние на экономическое состояние предприятия, стимулирование к экономии энергоресурсов и повышению энергетической эффективности	при повышении энергетической эффективности предприятий сферы теплоснабжения повышается качество предоставляемых услуг и может снизиться их стоимость

В настоящее время осуществляется долгосрочное регулирование тарифов в сфере теплоснабжения, то есть тарифы устанавливаются на срок не менее 3 лет при первом долгосрочном регулировании и не менее 5 лет при последующих [85]. Специалисты данной отрасли отмечают, что установление тарифов на несколько лет способствует повышению инвестиционной привлекательности отрасли, обеспечению условий для стабильного функционирования предприятий. В исследованиях Г.Саркисяна и Я. Горбатенко 2009 года указано, что барьеры на пути повышения энергетической эффективности отрасли теплоснабжения будут устранены после введения долгосрочного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, отмены ограничений роста тарифов, введение нормы о сохранении экономии от реализации энергосберегающих мероприятий в составе необходимой валовой выручки, создание условий перевода муниципальных предприятий в частные коммерческие структуры [61]. В 2016 году все вышеуказанные нормы формально закреплены в законодательстве [85, 92, 122], однако барьеры на пути повышения энергетической эффективности отрасли теплоснабжения все равно существуют.

Невысокие темпы развития политики энергосбережения в рассматриваемой отрасли стимулируют разработку различных вариантов их решения на федеральном уровне. В настоящее время одной из наиболее обсуждаемых моделей построения системы ценообразования в сфере теплоснабжения является модель введения «цены альтернативной котельной». Данный подход состоит в следующем:

- Замена регулирования тарифов на тепловую энергию (в том числе на передачу тепловой энергии) для каждой отдельной организации введением единственного ограничения: тарифа на тепловую энергию, размер которого не превышает единую справедливую цену для потребителей тепловой энергии – цену альтернативной котельной (стоимость альтернативного теплоснабжения);
- Полная отмена регулирования цен на тепловую энергию, теплоноситель (без ограничений по уровню «цены альтернативной котельной») для потребителей, теплопотребляющие установки которых подключены к коллекторам источников тепловой энергии, и по всей цепочке производства, передачи и поставки потребителям тепловой энергии и теплоносителя в виде пара (за исключением населения);
- Переход на свободные договорные отношения между единой теплоснабжающей организацией (далее – ЕТО) и поставщиками товаров и услуг в системе теплоснабжения, а также отмена регулирования закупочных цен на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, услуги по передаче тепловой энергии;
- Выбор ЕТО вне схемы теплоснабжения, при этом усиление ответственности перед потребителями за надежное и качественное теплоснабжение и горячее водоснабжение, повышение открытости деятельности ЕТО.

По мнению сторонников данного подхода, угрозы снижения тарифа и привлечения третьих лиц для строительства замещающих теплоисточников будут

стимулировать руководителей организаций отрасли теплоснабжения к модернизации производства и снижению издержек [76].

Однако, по мнению автора, очевидны и недостатки данной модели:

1. Модель введения «цены альтернативной котельной» ориентирована, прежде всего, на организации отрасли теплоснабжения, а не на потребителя, при этом данная позиция противоречит политике Правительства Российской Федерации по умеренному сдерживанию роста тарифов естественных монополий. При сохранении приоритета потребителей при проведении государственной политики, учитывая большую дифференциацию тарифов на тепловую энергию в Российской Федерации, доведение тарифов на тепловую энергию до уровня «цены альтернативной котельной» может занять не один десяток лет.

2. Отсутствует прозрачная методика определения объективной цены альтернативной котельной;

3. Отсутствует механизм доведения тарифов до «цены альтернативной котельной» для организаций, чей экономически обоснованный тариф превышает цену альтернативной котельной;

4. Необходимость внесения кардинальных изменений во все специальное законодательство в сфере теплоснабжения, состояние разработки которого в недавнем времени достигло практически полного завершения.

Таким образом, по нашему мнению, в настоящее время введение «цены альтернативной котельной», и отмена вместе с этим государственного тарифного регулирования данной отрасли преждевременны. В данный момент государственное тарифное регулирование в условиях острой необходимости государственной защиты потребителей и поддержки промышленности является оптимальным механизмом соблюдения баланса интересов естественных монополий и потребителей. Однако нельзя не признать, что с учетом развития «альтернативных» источников тепловой энергии, обладающих высоким коэффициентом полезного действия, в будущем велика вероятность перехода к данной модели.

Анализ исследований и действующего законодательства в сфере энергосбережения и специального законодательства в сфере теплоснабжения позволяет выделить следующие проблемы, препятствующие реализации политики повышения энергетической эффективности в сфере теплоснабжения в Российской Федерации.

1. Проблема мониторинга реализации политики энергосбережения и оценки энергоэффективности в сфере теплоснабжения.

Эта проблема характерна как для всего направления энергосберегающей политики страны, так и для данной политики в отдельной отрасли теплоснабжения. Более подробно эта проблема была рассмотрена в первом параграфе настоящей главы. Без достаточного количества информации невозможно определить потенциал возможной экономии, а также оценить выгоды от мероприятий по повышению энергетической эффективности [112].

2. Высокий износ источников тепловой энергии и тепловых сетей.

В настоящее время износ тепловых сетей и источников тепловой энергии составляет порядка 60-70%. К факторам, влияющим на количество аварий на тепловых сетях, относят протяженность тепловых сетей и долю сетей, нуждающихся в замене, а к факторам, влияющим на количество аварий на источниках тепловой энергии, – количество источников, находящихся в распоряжении регулируемой организации, и мощность источника [69]. Высокий износ коммунальной инфраструктуры определяет необходимость больших капиталовложений в её ремонт, реконструкцию и модернизацию, имеющих большой срок окупаемости, что в свою очередь негативно сказывается на инвестиционной активности в данной сфере [113].

Степень износа источников тепловой энергии и тепловых сетей напрямую влияет на уровень надежности теплоснабжения – основной показатель работы системы теплоснабжения. В.В.Галицкий, В.А.Зайцев, Е.Г.Гашо предлагают к реализации следующие меры по повышению надежности теплоснабжения: усиление уровня персональной ответственности при подготовке к осенне-зимнему периоду, осуществление переподготовки кадров, переход от точечного ремонта

тепловых сетей к замене всего аварийного участка сети, усиление мероприятий по мониторингу состояния системы теплоснабжения не только в рамках подготовки к осенне-зимнему периоду, но в отопительный период, осуществление контроля за химическим составом теплоносителя, несоответствие качества которого может привести к коррозии тепловых сетей, применение инновационных технологий, сокращающих потери тепловой энергии и позволяющих своевременно выявлять проблемы [35].

Проведение ремонтных мероприятий, мероприятий по модернизации и реконструкции оборудования в сфере теплоснабжения являются остро необходимыми. Повышение качества реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности организациями сферы теплоснабжения позволит снизить износ инфраструктуры данной отрасли, что в свою очередь будет способствовать повышению качества и доступности предоставляемых услуг в сфере теплоснабжения. Необходимо отметить, что снижение потребления тепловой энергии имеет также положительный экологический аспект, который состоит в снижении негативных выбросов в атмосферу. Это отмечают исследователи данной сферы [19].

Улучшение ситуации в данном направлении невозможно без усиления контроля над одним из основных показателей уровня износа тепловых сетей, а также тепловых источников – уровнем потерь тепловой энергии. Для этого необходимо установить приборы учета тепловой энергии как на источниках, так и у потребителей. Это позволит получать адекватную информацию об уровне потерь и о фактических объемах потребления, которая будет полезна при планировании деятельности [62]. К вопросу реализации энергосберегающей политики на уровне потребления тепловой энергии считаем целесообразным рекомендовать к использованию автоматизированные технологии в системах теплоснабжения зданий, позволяющие контролировать количество тепловой энергии, поступающее в здание, в зависимости от температуры наружного воздуха. Подробная информация по данным технологиям содержится в [56].

Особое внимание следует уделить государственным (муниципальным) унитарным предприятиям, поскольку в результате оценки эффективности их деятельности органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации около 40% унитарных предприятий, осуществляющих деятельность в сфере теплоснабжения, признаны неэффективными.

Практика показывает, что передача частным операторам на основе концессионных соглашений объектов жилищно-коммунального хозяйства всех унитарных предприятий, осуществляющих неэффективное управление объектов коммунальной инфраструктуры, способствует обеспечению эффективного использования имущества, находящегося в муниципальной собственности и повышению качества товаров, работ, услуг, предоставляемых потребителям. В результате заключенных концессионных соглашений могут проводиться мероприятия по реконструкции и модернизации коммунальной инфраструктуры, имеющей высокую степень морального и физического износа.

Однако широкое распространение практики передачи муниципального имущества в концессию сдерживается отсутствием финансовых средств у органов местного самоуправления на проведение полной инвентаризации основных производственных фондов коммунальной сферы, их техническое обследование, на разработку проектов по реконструкции и модернизации объектов и проведение их государственной экспертизы. Многие объекты жилищно-коммунального хозяйства являются бесхозными, и права собственности на такие объекты до сих пор не зарегистрированы.

Для решения этой проблемы необходимо внесение изменений в закон о концессиях, позволяющих с одной стороны защитить права концессионера, а с другой сделать отрасль более привлекательной для частных инвестиций.

Другим способом снижения износа источников тепловой энергии и тепловых сетей является повышение инвестиционной привлекательности отрасли. Для этого отдельные исследователи выделяют значимость метода установления тарифов Regulatory Asset Base (RAB), который предполагает долгосрочное установление тарифов и предоставление определенной свободы для

регулируемых организаций в рамках долгосрочного периода, стимулирующей к более рациональному использованию ресурсов [9, 133].

Высокий износ инфраструктуры определяет необходимость больших капиталовложений в отрасль, что невозможно в условиях государственной защиты потребителей и ограниченности бюджетных средств без повышения инвестиционной привлекательности отрасли.

3. Незаинтересованность организаций отрасли теплоснабжения в проведении энергосберегающих мероприятий.

Действующее законодательство содержит ряд пробелов и противоречий, которые препятствуют успешной реализации политики повышения энергетической эффективности.

Первое противоречие связано с невыполнением одного из основных требований законодательства в сфере энергосбережения – требования обязательного оснащения приборами учета потребляемых энергоресурсов. Требование обязательного учета энергоресурсов содержится в Федеральном законе «Об энергосбережении...» [121]. Сведения о фактически потребленных энергоресурсах необходимы для оценки энергоэффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения.

Немаловажным аспектом вопроса учета энергоресурсов является установка приборов учета непосредственно у самих потребителей. В сфере теплоснабжения данный аспект на настоящее время остается наименее проработанным. В промышленной сфере это требование за небольшим исключением выполняется. Гораздо хуже обстоят дела по группе потребителей «население». Несмотря на требование оснащения потребителями своего жилого помещения приборами учета энергоресурсов до 2012 года, приборы учета тепловой энергии в настоящее время имеют только 10% потребителей [78].

Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении...» до 2011 года обязанность по оснащению приборами учета лежала на плечах населения, с 2012 года она перешла к ресурсоснабжающим предприятиям [121].

Низкая активность по оснащению приборами учета тепловой энергии среди населения связана, на наш взгляд, с неочевидной для потребителей выгодой от установки приборов учета энергоресурсов, что также подкрепляется отсутствием в законодательстве мер административного воздействия на потребителей при отсутствии приборов учета энергоресурсов, а также существенными затратами, которые необходимо понести при их установке.

Неисполнение требований ресурсоснабжающими предприятиями по оснащению населения приборами учета энергоресурсов помимо отсутствия экономических стимулов у ресурсоснабжающих организаций (зачастую оплата по нормативам потребления коммунальных услуг выгоднее для предприятия, чем согласно фактическому учету энергоресурсов), осложняется также противоречием в законодательстве. Оно состоит в том, что, с одной стороны, как отмечалось выше, согласно положениям Федерального закона «Об энергосбережении..» в настоящее время ресурсоснабжающая организация должна принудительно установить приборы учета, как индивидуальные, так и общедомовые, потребителям, не осуществившим этого ранее потребителям по собственной инициативе, однако с другой стороны согласно Жилищному кодексу без согласия собственника установка индивидуальных приборов учета незаконна. При этом, установление общедомовых приборов учета может быть отнесено к компетенции общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме. В этом случае согласно Жилищному кодексу решения общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме по вопросам, поставленным на голосование, принимаются большинством голосов от общего числа голосов принимающих участие в данном собрании собственников помещений в многоквартирном доме либо в отдельных случаях, предусмотренных Жилищным кодексом большинством не менее двух третей голосов от общего числа голосов собственников помещений в многоквартирном доме [48]. Таким образом, в настоящее время у ресурсоснабжающих организаций, выполняющих требования Федерального закона «Об энергосбережении..» по принудительному установлению приборов учета собственникам, не установившим их

самостоятельно в установленный срок, отсутствуют гарантии, что данная установка приборов учета не будет признана незаконной. Соответственно, на основании вышеизложенного, у ресурсоснабжающих организаций помимо рисков, связанных с вероятностью взыскания стоимости установки данных приборов учета с собственников через суд, существуют риски понести убытки, в связи с признанием установки приборов учета незаконной.

Другое противоречие связано с разнонаправленными интересами потребителей и организаций теплоснабжения.

Сама по себе установка приборов учета не влияет напрямую на объемы потребленных энергоресурсов. Изменение объемов потребленных энергоресурсов связано со стремлением потребителей сэкономить в связи с появившейся возможностью оплачивать тепловую энергию согласно фактическому потреблению. В связи с тем, что установка приборов учета стимулирует потребителей к экономии энергоресурсов, по нашему мнению, данное мероприятие является энергосберегающим. Кроме того, на установке приборов учета завязаны практически все мероприятия по энергосбережению на этапе потребления тепловой энергии: бессмысленными становятся мероприятия по утеплению фасадов зданий, по повышению теплоизоляции оконных конструкций, автоматизация подачи тепловой энергии, изоляция инженерной инфраструктуры здания и т.д.

На конфликт интересов регулируемых организаций и потребителей указывает Н.А.Фахри [120]. Снижение отпуска энергоресурсов ведет к снижению части расходов организации (в себестоимости единицы тепловой энергии уменьшаются затраты на топливо, электроэнергию, воду), при этом остальные расходы остаются неизменными (неизменными остаются затраты на оплату труда, амортизация основных средств, цеховые, общехозяйственные расходы, налоги и т.д.), что соответственно ведет к убыткам организации. Для того, чтобы избежать разорения организации необходимо повысить тариф. Однако в настоящее время рост тарифов естественных монополий сдерживается государством. Исследователи данного направления подчеркивают, что именно мероприятия,

направленные на повышение энергетической эффективности деятельности, являются одним из основных факторов устойчивого развития промышленных предприятий, в том числе предприятий отрасли теплоснабжения [134].

О необходимости комплексного подхода к реформированию систем теплоснабжения регионов России указано в работе Ю.Г. Мунц [68]. Мероприятия по повышению энергетической эффективности должны проводиться комплексно на этапе производства, передачи и потребления тепловой энергии, что будет способствовать снижению себестоимости тепловой энергии и позволит учесть снижение полезного отпуска тепловой энергии, вызванного установкой приборов учета, без увеличения тарифов на тепловую энергию. В.Н.Рябинкин подчеркивает значение комплексной оценки всех планируемых мероприятий по повышению энергетической эффективности в рамках одного предприятия, поскольку одни мероприятия в комплексе дают гораздо больший эффект, чем по-отдельности, а другие теряют эффект при реализации в комплексе с другими мероприятиями [101]. А.Б.Богданов в своих работах неоднократно отмечает, что эффективный собственник и эффективный регулятор должен руководствоваться 12 «золотыми» правилами энергосбережения В.М.Бродянского, которые остаются актуальными по прошествии лет [19, 22]. И одно из этих правил гласит: «Не забывай, что практически каждое изменение в любом месте технологической цепочки сказывается на характеристиках других ее звеньев. Нужно следить за тем, чтобы улучшение характеристик в одном месте не вызвало большего ухудшения в другом. В результате такого взаимодействия может произойти снижение эффективности системы в целом.» [24].

Незаинтересованность организаций в повышении энергетической эффективности, подкрепляемая несовершенным законодательством, усугубляется отсутствием стимулирования предприятий. В России не распространено применение государственного стимулирования к проведению энергосберегающих мероприятий. Одной из немногочисленных мер стимулирования является установление в некоторых субъектах Российской Федерации так называемых

тарифов экономического развития, применение которых подразумевает выделение бюджетных средств на поддержку реализации регулируемые предприятиями мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности [10, 39, 54]. Установление для отдельных категорий (групп) потребителей льготных регулируемых тарифов на тепловую энергию (мощность), теплоноситель предусмотрено основами ценообразования в сфере теплоснабжения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22.11.2012 № 1075. При этом не допускается повышение регулируемых тарифов для других нелюбых групп потребителей [85]. Тарифы экономического развития в настоящее время не находят широкого применения в России из-за ограниченности бюджетных средств регионов.

4. Проблемы большой дебиторской задолженности потребителей за поставленную тепловую энергию.

Проблема неплатежей потребителей за полученные энергоресурсы из года в год не теряет своей актуальности. Несобираемость ресурсоснабжающими организациями в полном объеме выручки ведет к возникновению выпадающих доходов и убытков данных организаций, что в свою очередь отражается на качестве и надежности теплоснабжения. Несмотря на то, что отрасль теплоснабжения является сферой деятельности естественных монополий, для данной сферы, также, как и для любого другого коммерческого предприятия, необходимо реализовывать маркетинговую политику. Ряд работ Д.А.Гатиятуллиной посвящен вопросу энергетического маркетинга. В качестве поощрения добросовестных потребителей предлагается осуществлять инвестиции в энергосберегающее и энергоэффективное оборудование, устанавливаемое у потребителей, принимая во внимание, что обязанность по оснащению приборами учета энергоресурсов перешла к ресурсоснабжающим предприятиям, использовать неденежные меры стимулирования (например, присвоение почетных званий добросовестного потребителя или направление благодарственных писем руководителя ресурсоснабжающей организации) и использовать другие меры [36, 37, 38].

5. Невыполнение организациями норм законодательства в части разработки и реализации инвестиционных программ и программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Согласно действующему законодательству каждая регулируемая организация должна предоставить в орган регулирования для утверждения разработанную в соответствии с установленными требованиями программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности [121]. При этом далеко не все организации отрасли теплоснабжения предоставляют в рамках тарифной компании вышеуказанные программы. Предоставление инвестиционной программы не является обязательным требованием, однако приветствуется, так как отрасль теплоснабжения нуждается в привлечении инвестиций. Повышение энергетической эффективности отрасли теплоснабжения тесно связано с вложением инвестиций в данную сферу. А.Н.Зевайкина дает определение инвестиций в области энергоэффективности и энергосбережения как общественных отношений, направленных на введение в оборот объектов гражданских прав (денежных средств, ценных бумаг, имущества) с целью получения дохода в следствие экономии энергоресурсов. То есть инвестиционная деятельность в области энергоэффективности и энергосбережения не является вложением инвестиций и осуществлением иных практических действия с целью просто получения прибыли и (или) достижения иного полезного результата. Инвестиционная деятельность в данной отрасли обязательно ведет к снижению потребления энергоресурсов [50].

6. Непопулярность энергосервисных контрактов и невыполнение требований по проведению энергетического обследования предприятиями отрасли теплоснабжения.

Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении..» проведение энергетического обследования является обязательным для организации, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти,

транспортировку нефти, нефтепродуктов. Данные организации обязаны провести первое энергетическое обследование до 31 декабря 2012 года, а последующие – не реже чем один раз каждые пять лет [121]. Однако на настоящий момент далеко не все ресурсоснабжающие организации выполнили это требование законодательства.

Энергетическое обследование представляет собой сбор и обработку информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте. Проведение энергетических обследований должно быть основой для дальнейших энергосберегающих мероприятий и мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности.

Предполагается, что одним из источников финансирования энергетического обследования может стать энергосервисный договор (или перформанс-контракт). Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении..» это договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

Энергосервисная компания проводит энергетическое обследование и по его итогам финансирует мероприятия по повышению энергетической эффективности деятельности (возможно использование как собственных средств, так и привлечение банковских кредитов, использование лизинговых схем). При этом плату за выполненные работы энергосервисная компания получает по результатам проведенных энергосберегающих мероприятий в зависимости от величины приобретенной экономии. В случае, если мероприятия проведены неправильно и экономия энергоресурсов не очевидна, энергосервисная компания, соответственно, ничего не получает. Необходимо отметить, что для ресурсоснабжающей организации энергосервисные контракты привлекательны

тем, что организация не осуществляет первоначальных финансовых вложений для осуществления энергосберегающих организаций [63, 85]. Схема реализации энергосервисных договоров приведена на рисунке 1.2.

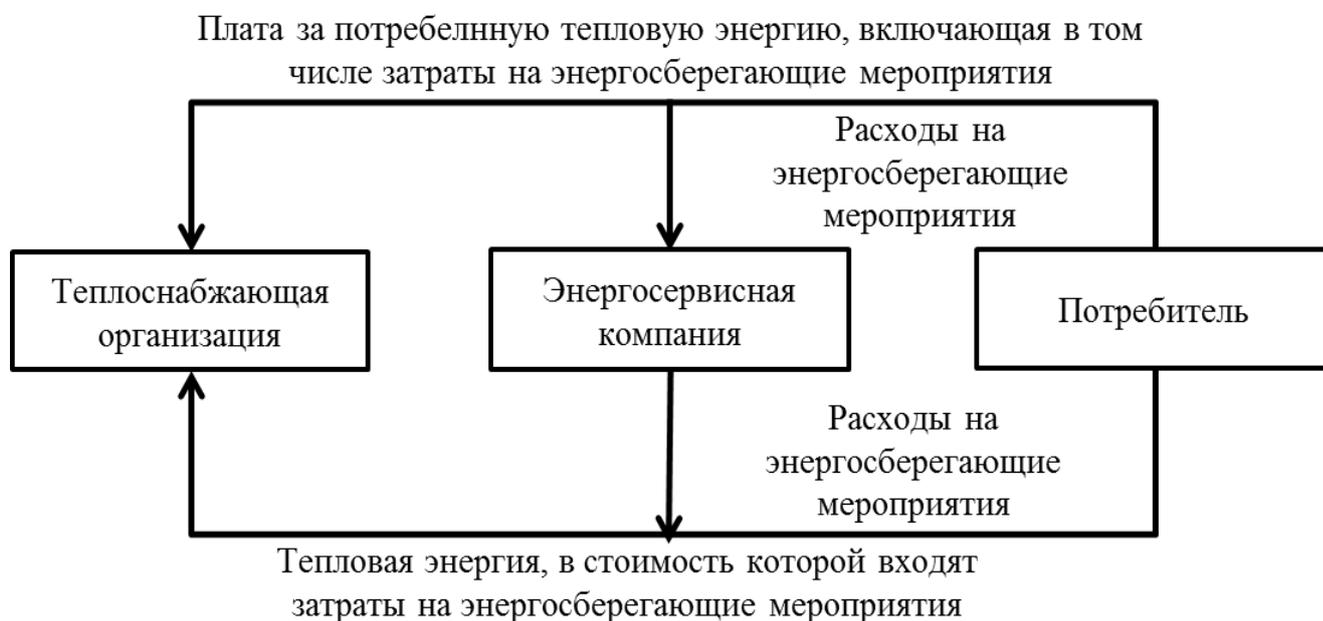


Рисунок 1.2 – Схема реализации энергосервисных договоров (составлено автором)

Отдельные авторы, такие как А.С. Видунова и И.Д. Грачев, подчеркивают большое значение энергосервисных контрактов в ходе реализации политики энергосбережения. А.С. Видунова приводит данные о том, что в ходе реализации энергосервисных контрактов можно найти способы снижения затрат на энергоресурсы на 5–30% [30]. И.Д. Грачев отмечает, что энергосервисные контракты в Российской Федерации набирают популярность чрезвычайно малыми темпами. Среди причин слабого развития данного направления в нашей стране автор выделяет отсутствие методических, нормативных и практических ресурсов по реализации энергосервисных контрактов, а также отсутствие высококвалифицированных кадров в данной сфере. Автор считает, что в целях развития энергосервиса в Российской Федерации необходимо разработать механизм стимулирования деятельности энергосервисных компаний [41]. Также непопулярность энергосервисных контрактов связана с тем, что для

энергосервисных компаний также, как и для инвесторов необходимы гарантии устойчивой стабильной работы предприятий, и соответственно долгосрочные тарифы для данных предприятий.

Энергетические обследования целесообразно проводить и в жилищном фонде. В настоящее время это затрудняется необязательным характером энергетических обследований домов жилого фонда, достаточно высокой стоимостью данного мероприятия, которое ложится на плечи собственников жилья, а также непрозрачностью и зачастую недобросовестностью деятельности исполнителей коммунальных услуг, в связи с чем эффект от энергетического обследования может быть не достигнут [53].

7. Проблема невыполнения требования законодательства по утверждению схем теплоснабжения

Согласно действующему законодательству с 2012 года наличие схемы теплоснабжения, соответствующей определенным формальным требованиям, является обязательным для поселений и городских округов Российской Федерации. Схема теплоснабжения поселения, городского округа — документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, её развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [122]. При этом действующим законодательством предусмотрено требование об обязательности наличия схем теплоснабжения при утверждении инвестиционных программ для организаций отрасли теплоснабжения. В связи с этим, в случае отсутствия схем теплоснабжения у организации отсутствует возможность утверждения инвестиционной программы.

Необходимо отметить, что в соответствии с поручением Минэнерго Российской Федерации создана система добровольной экспертизы схем теплоснабжения при НП «Энергоэффективный город». До настоящего времени ни один муниципалитет не проявил реальной заинтересованности в такой экспертизе, поэтому экспертиза осуществляется в инициативном порядке по открытой информации. В ходе мониторинга установлено, что в 2013 году из 156 городов

России с населением свыше 100 тыс. человек (исключая Москву и Санкт-Петербург) схемы разработаны и опубликованы на официальных сайтах 8 городов (5%). Официально признано, что из них в 3 городах схемы теплоснабжения не соответствуют установленным требованиям [108]. При этом, по оценке НП «Энергоэффективный город», даже схемы, не признанные официально несоответствующими требованиям законодательства, содержат ошибки, такие как необоснованное завышение объемов перспективной застройки, процедурные нарушения органов местного самоуправления при утверждении схем, проведение оценки перспективной тепловой нагрузки без учета требований по повышению энергоэффективности теплоснабжения и т.д. [95].

8. Проблемы комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

Исследователи данной отрасли пришли к практически единогласному мнению, что производство тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии (в режиме когенерации) значительно выгоднее, чем производство тепловой энергии котельными. Исследования показывают, что когенерационные технологии позволяют использовать 85-90% энергии топлива, сжигаемого для выработки тепловой и электрической энергии, и тем самым снижают на 20-30% общий расход топлива на теплоэлектростанциях (далее – ТЭЦ) по сравнению с их отдельным производством в котельных и на гидроэлектростанциях. А.Э. Пиир, В.Б. Кунтыш, А.Ю.Верецагин сравнили энергоэффективность различных типов технологических установок для производства тепловой энергии и пришли к выводу, что самыми затратными являются установки с электродкотлами, в два раза экономичнее – водогрейные котельные, в четыре раза экономичнее – теплонасосные установки, и теплофикационные установки ТЭЦ признаны самыми эффективными и экономичными [79].

В настоящее время ТЭЦ производят около 30% электрической и тепловой энергии в Российской Федерации, обеспечивая ежегодно экономию топлива около

20 млн т.у.т. и улучшая экологическую обстановку в городах и промышленных центрах [76].

Сейчас существует даже отдельное направление науки – теплофикация, которое изучает проблемы комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Проблема неполного использования имеющихся мощностей касается, конечно, не только комбинированной выработки, но и производства котельными [10]. Однако масштаб данной проблемы для комбинированной выработки значительно больше. Содержание избыточных мощностей ТЭЦ и присоединенных к ним сетей существенно увеличивает размер тарифов на тепловую энергию. Увеличение тарифа связано с включением в необходимую валовую выручку расходов на ремонт и обслуживание неиспользуемого оборудования, на содержание и ремонт тепловых сетей, при передаче по которым при неполной загрузке возрастает величина тепловых потерь [21].

Другой проблемой сферы комбинированной выработки электрической и тепловой энергии является перекрестное субсидирование. При том, имеется в виду не только перекрестное субсидирование между тепловой и электрической энергией. А. Богданов выявил 8 видов перекрестного субсидирования, связанного с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, из которых 7 видов касаются тепловой энергии:

- Субсидирование производства электрической энергии за счет производства тепловой энергии на ТЭЦ;
- Субсидирование потребителей электрической энергии за счет потребителей тепловой энергии, произведенной на ТЭЦ;
- Субсидирование затрат на обеспечение резерва тепловой мощности за счет затрат на производство тепловой энергии
- Субсидирование одних групп потребителей за счет других, например, субсидирование населения за счет прочих (промышленных) потребителей;

- Субсидирование потребителей по территориальному признаку, например, субсидирование удаленных потребителей за счет близко расположенных к энергоисточникам;
- Субсидирование новых и энергосберегающих технологий;
- Субсидирование новых потребителей за счет «старых» [21].

Перекрестное субсидирование в отдельных случаях может привести к переходу части потребителей, на которых лежит большая нагрузка, на индивидуальное автономное энергоснабжение, что в свою очередь еще больше усилит нагрузку на оставшихся потребителей [131].

Исследователями данного направления уже продолжительное время особое внимание уделяется вопросам распределения расходов на топливо между электрической и тепловой энергией. Сторонники энергетического метода придерживаются мнения, что расходы между деятельностью по производству электрической и тепловой энергии должны производиться пропорционально затратам тепла на производство электрической и тепловой энергии, отпускаемой сторонним потребителям [99]. Экономические подходы при распределении расходов между видами деятельности исходят из себестоимости единицы электрической и тепловой энергии [115]. Ю.М.Хлебалин предлагает использовать метод золотого сечения для оценки расходов на топливо при одновременном производстве электрической и тепловой энергии [126]. А.Я Аврух и В.А.Малафеев для распределения затрат по видам деятельности используют «треугольник Гинтера» [1, 59]. В.М.Боровковым и Е.М.Михайловой предлагается строить тарифное меню с различными величинами прибыли ТЭЦ и определять наиболее оптимальную пару тарифов на электрическую и тепловую энергию [23, 64]. Единое мнение по оптимальному способу распределения расходов, в том числе основных расходов на топливо, до сих пор окончательно не сформировано.

9. Проблемы открытости и прозрачности установления тарифов на тепловую энергию.

В связи с тем, что процесс теплоснабжения требует соблюдение баланса интересов потребителей и производителей, одним из важных направлений разработок в данной сфере является обеспечение открытости информации для потребителей. Создание прозрачной системы теплоснабжения помимо снятия социальной напряженности, также благоприятно скажется и на привлечении инвестиций в эту сферу.

В данном направлении рядом специалистов отрасли теплоснабжения предлагается создать Ситуационный центр диспетчеризации, энергосбережения и энергоэффективности, который должен обеспечивать независимый от производителей и потребителей контроль за качеством и количеством потребляемых и отпущенных энергоресурсов. Предполагается, что данный Ситуационный центр должен выполнять функции по оперативному контролю количества и качества всех видов потребляемых энергоресурсов, передачу этих данных в расчетные центры, мониторингу состояния всех инженерных коммуникаций, формированию соответствующих отчетов и прогнозов и контролю за достижением плановых показателей по энергосбережению и повышению энергетической эффективности [132].

Несмотря на актуальность целей, на решение которых направлено данное предложение, на наш взгляд, на настоящем этапе оно сложнореализуемо и требует дополнительной проработки. В частности, необходимо определить источники финансирования деятельности данного ситуационного центра. Учитывая объемы предполагаемой информации, которую должен обрабатывать данный Ситуационный центр, для его функционирования требуется большое количество персонала и дорогостоящее оборудование. Видятся следующие варианты финансирования данного Ситуационного центра: либо за счет потребителей из тарифных источников или платы за жилищные услуги, либо за счет бюджета. Кроме того, специальное оборудование, которое должно обеспечивать дистанционную передачу данных, должно быть установлено и у потребителей и производителей. Учитывая, что в настоящее время доля оснащения простейшими приборами учета у потребителей невелика, требование

оснащения новейшими приборами учета с возможностью дистанционной передачи данных вероятно замедлит процесс оприборивания.

Необходимо отметить, что г.Саранск стал пилотным проектом по созданию автоматизированной системы мониторинга жилищно-коммунального хозяйства, функции которой совпадает с функциями предлагаемого Ситуационного центра. Пилотная система мониторинга жилищно-коммунального хозяйства в г.Саранск охватывает в настоящий момент 28 жилых домов. Разработчики данного проекта предполагают, что по окончании этапа опытной эксплуатации системы и перевода ее в промышленную эксплуатацию в пилотном регионе произойдет расширение масштабов данного проекта на всю территорию Российской Федерации [132].

В целях повышения открытости информации регулируемых видов деятельности разработан проект «Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства» (далее – ГИС ЖКХ) [73]. Реализация ГИС ЖКХ не оказалась успешной. Предполагалось, что ГИС ЖКХ будет способствовать повышению оперативности принятия решений и управляемости отраслью жилищно-коммунального хозяйства, повышению открытости информации за расчеты в сфере жилищно-коммунального хозяйства, станет информационно-аналитической поддержкой всех участников правоотношений в сфере коммунальной инфраструктуры. Однако в настоящее время ГИС ЖКХ пока не решило поставленных задач, информация, размещенная на данном ресурсе, зачастую трудно сопоставима и мало информативна.

Одним из самых популярных предложений для обеспечения прозрачности процесса ценообразования является обсуждение всех тарифных решений с представителями общественности – представителями всех групп потребителей. Однако практика показывает, что, как правило, предложения общественности по установлению тарифов не имеют обоснования, что объясняется низкой квалификацией по данным вопросам, и только отражают интересы потребителей, не учитывая необходимость соблюдения баланса интересов потребителей и ресурсоснабжающих организаций. Кроме того, процесс публичного обсуждения

тарифных решений повысит трудоемкость и увеличит продолжительность процесса установления тарифов [46].

1.3. Обзор мирового опыта энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в отрасли теплоснабжения

Мировой опыт показывает, что привлечение внимания государства к энергосбережению и начало осуществления политики повышения энергетической эффективности всех сфер деятельности происходило в периоды резкого скачка цен на энергетические ресурсы.

Первая волна приходится на 1972 – 1988 гг., в этот период к комплексной политике повышения энергетической эффективности переходит Япония [114]. И уже во время второй волны в 1992 – 2008 гг. к политике повышения энергетической эффективности приходят европейские страны (1992), Китай (2002) и Россия (2008) [76].

И на сегодняшний день повсеместно признано, что повышение энергетической эффективности является основным ключевым инструментом энергетической стратегии государства. В целях развития политики энергосбережения на мировом уровне было создано Международное энергетическое агентство (далее – МЭА), включающее в свой состав 28 стран с развитой рыночной экономикой. Именно МЭА является центром принятия решений в области политики энергосбережения на мировом уровне [74]. Россия не входит в МЭА, но активно сотрудничает с ним по глобальным энергетическим вопросам, в том числе вопросам, связанным с обеспечением энергетической безопасности [48].

В настоящее время первое место по величине расходов на повышение энергетической эффективности в экономику страны занимает США (в 2011 году 60,9 млрд. долларов), на втором месте – Китай (в 2011 году 57 млрд долларов), страны Евросоюза в совокупности за 2011 год направили на повышение энергетической эффективности – 76,4 млрд долларов [17].

Необходимо отметить, что в настоящее время особую мировую популярность имеет Стратегия устойчивого развития. В 1970-е годы в международных организациях широко началось обсуждение экологических проблем и ограниченности энергетических ресурсов, именно это и положило начало перехода к реализации Стратегии устойчивого развития, окончательно сформировавшейся в 2012 году, когда на конференции ООН более 130 глав государств и правительств различных стран подтвердили свою приверженность курсу на устойчивое развитие и создание экономически, социально и экологически устойчивого состояния развития нашей планеты. Основой для обеспечения устойчивого развития признано ресурсосбережение. При этом выделяют несколько уровней ресурсосбережения:

- сбережение первичных материальных ресурсов (то есть ограничение использования при производстве, в промышленной сфере);
- рациональное использование первичных материальных ресурсов (с народнохозяйственной точки зрения, то есть при конечном потреблении);
- введение в хозяйственный оборот вторичных ресурсов;
- накопление резервов (с целью недопущения возникновения «ресурсных рисков») [65].

Среди мировых тенденций проведения энергоэффективной и энергосберегающей политики государства можно выделить следующие:

- В большинстве стран, проводящих политику повышения энергоэффективности, реализовываются государственные программы энергоэффективности, на реализацию которых направляются значительные объемы средств из различных источников, в том числе и бюджетных. При этом вместе с повышением энергоэффективности государства существенно растет и цена последующих улучшений. Так, например, в Китае в рамках программы 2006–2010 гг. было потрачено 138 млрд.дол., в результате чего энергоемкость была снижена на 20%. При этом, по программе 2011–2015 гг. энергоемкость снижается уже на 16%, но затраты на реализацию данной программы составляют

уже 373 млрд.дол. (в 2,7 раза больше чем по предыдущей программе). Таким образом, со снижением энергоемкости растут удельные расходы на реализацию мероприятий [73].

- Особое внимание уделяется научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе и инновационному развитию энергетических отраслей, это направление, как правило, является отдельным направлением государственной поддержки. В Японии, например, осуществляется государственное финансирование основной доли научных исследований в области топливно-энергетического комплекса [9]. Несмотря на произошедшую аварию на Фукусиме, Япония признана мировым инновационным лидером в области энергетики. Больше всего инновационных энергосберегающих технологий и инновационных программ развития энергосберегающей политики, в том числе широкое использование возобновляемых источников энергии, электромобилей, энергосберегающей техники и т.д., реализуется именно в Японии [114, 129].

- Политика повышения энергоэффективности сопровождается жесткими карательными мерами со стороны государства. В странах Евросоюза и Китае предусмотрена ликвидация предприятий, не соответствующих установленным требованиям в области энергосбережения.

- Формирование политики в области энергосбережения во всех странах – очень продолжительный и трудоемкий процесс. В странах Евросоюза и Японии, например, нормативно правовая база формировалась 25-30 лет, и она до сих пор продолжает совершенствоваться.

- В странах с высокой энергетической эффективностью объемы потребленных энергетических ресурсов значительно превышают объемы, потребляемые в странах с низкой энергетической эффективностью.

- В странах с высокой энергетической эффективностью широко распространено применение стимулирующих инструментов повышения

энергетической эффективности. Наиболее популярными инструментами являются:

- целевые соглашения ресурсоснабжающих предприятий с государством и плановые задания государства, при реализации которых применяются льготы или штрафы в зависимости от достижения или недостижения целевых показателей. При достижении целевых показателей распространена схема выдачи «белых сертификатов», которые могут быть использованы организациями для выполнения своих обязательств или для продажи другим организациям [18].

– сотрудничество ресурсоснабжающих организаций с энергосервисными организациями, оплата услуг которых осуществляется из сэкономленных от реализации энергосберегающих мероприятий средств;

– государственные выплаты ресурсоснабжающим организациям за сэкономленные энергоресурсы, государственное субсидирование энергетического обследования (в Дании и Финляндии 100% субсидирование энергетических обследований) [39];

– льготное налогообложение организаций, которые учувствуют в энергосбережении;

– благоприятный амортизационный режим для предприятий, повышающих свою энергетическую эффективность – широко применяется «ускоренная» со сроком до 5 лет амортизация энергоэффективного оборудования [29, 94, 119].

Вышеперечисленные тенденции характерны в целом для политики повышения энергетической эффективности. Рассматривая обособленно сферу теплоснабжения можно выделить следующие основные мировые тенденции развития энергосбережения в этой сфере:

- Приоритет и государственная поддержка развития централизованного теплоснабжения с эффективным использованием потенциала когенерации. Так, например, в Дании, Финляндии, Чехии, Польше, Словакии, странах бывшего СССР доля центрального теплоснабжения составляет более 40 %.

- Поощрение конкуренции между производителями тепловой энергии по минимальным затратам. Мировой опыт показывает, что теплоснабжение можно рассматривать как конкурентную сферу. Конкуренция в теплоснабжении – это общепризнанная норма в странах-членах МЭА (Международное энергетическое агентство: Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Канада, Нидерланды, Норвегия, США, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция и др.) [74]. Можно выделить два основных вида конкуренции в теплоснабжении: конкуренция между видами отопления и конкуренция между производителями тепловой энергии.

Конкуренция между видами отопления – означает, что у потребителей есть выбор между централизованным теплоснабжением и индивидуальным отоплением (газовым, электрическим, возобновляемыми или иного типа источниками энергии). Иными словами, потребитель может уйти из системы централизованного теплоснабжения, если цены на тепловую энергию завышены или, когда качество теплоснабжения слишком низкое. В связи с этим рынок центрального теплоснабжения можно отнести к рынкам с потенциальной конкуренцией. По этой модели работает сектор централизованного теплоснабжения Швеции и Финляндии. В Великобритании, Швеции, Финляндии и ряде других стран цены на тепловую энергию не регулируются, потому что считается, что конкуренция с другими видами отопления обеспечивает сбалансированность рынка. Есть страны, где этот вид конкуренции ограничен законодательно (например, в Дании, Литве и Эстонии), в этом случае выбор между централизованным и индивидуальным отоплением оставлен на усмотрение местных властей, которые проводят соответствующее зонирование. Считается, что таким образом можно избежать ненужных инвестиций в инфраструктуру, например, не проводить газ там, где есть централизованное теплоснабжение. В Дании также запрещено электроотопление. Однако стоит заметить, что цены на тепловую энергию в системах централизованного теплоснабжения в Дании на 40 % выше, чем в Финляндии, где подобных запретов нет.

Конкуренция между производителями тепловой энергии. Этот вид конкуренции может складываться естественным образом в результате конкуренции между видами отопления и не регулироваться государством, как, например, в Великобритании, Швеции, Финляндии. Однако так как в большинстве городов существует только одна теплоснабжающая компания, работающая с конечными потребителями, в некоторых странах введены дополнительные механизмы, призванные обеспечить справедливую конкуренцию и минимизацию издержек в системах централизованного теплоснабжения. К ним относятся требование поставок с наименьшими затратами и первоочередная диспетчеризация источников тепловой энергии с наименьшими затратами (Венгрия, Литва, Польша, Чехия, Румыния, Словакия), отделение производства от передачи и сбыта тепловой энергии (в крупных городах, например, Киев, Варшава, Копенгаген), прозрачные и недискриминационные тарифы на передачу. В Дании применяются все три механизма.

- В странах, где не удастся создать естественную конкуренцию существует тенденция осуществления так называемого стимулирующего регулирования с помощью подстановочных тарифов, т.е. не выше, чем тарифы альтернативного вида теплоснабжения (Нидерланды, Норвегия), ценовых потолков с индексом эффективности или механизмов сравнительного анализа (Великобритания, Венгрия, Литва, Польша, Чехия, Эстония).

- При всем разнообразии подходов к формированию цен (тарифов) для конечных потребителей при осуществлении политики повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения во всех странах их цель одна – защита потребителей от необоснованно высоких цен.

- За последнее десятилетие произошли существенные изменения в структуре собственности и управления системами централизованного теплоснабжения, среди собственников компаний возросла доля частного сектора. Кроме того, в ряде стран (Дания, Германия, Швеция) есть тенденция передачи государственных активов в частную собственность. Также в странах Западной

Европы (особенно во Франции) широко применяются концессионные соглашения, а в странах Балтии, Чехии, Польше, Венгрии – практика передачи права управления активами на длительный период по договорам аренды.

- Возрастает популярность заключения энергосервисных контрактов между организациями отрасли теплоснабжения и энергосервисными организациями. Мировая практика показывает, что большинство энергосервисных контрактов финансируется за счет долгосрочных кредитов. Наиболее популярны энергосервисные контракты в Германии (в 2016 году действует около 50 000 контрактов), Франция (в 2016 году – около 115 000 контрактов), Италия, Великобритания, Швеция. Самый популярный вид контрактов на сегодняшний день – контракт управления энергопотреблением, основная идея которого состоит в том, что энергосервисная организация определяет подходы использования энергоресурсов на предприятии. При этом выгода от полученной экономии распределяется между энергосервисной организацией и ресурсоснабжающей организацией в зависимости от результатов реализации проекта, его продолжительности и рисков [37].

- Укрепление позиций возобновляемых источников энергии в структуре мировой энергетики. По данным Института прикладных исследований (Австрия) на конец 2012 года в мире установлено 383 млн.м² солнечных тепловых установок с годовой выработкой тепловой энергии 193,5 млн Гкал. Наибольшее количество тепловых установок построено в Китае (64,9%) [28]. Непопулярность использования возобновляемых источников тепловой энергии в России объясняется относительно низкой стоимостью органического топлива (в два раза ниже стоимости топлива в странах Евросоюза), высокой стоимостью материалов для строительства солнечных тепловых установок, и, следовательно, большим сроком их окупаемости, а также отсутствием государственного стимулирования к использованию солнечных тепловых установок и недостатком информации по данному направлению в России [7].

Россия в настоящее время хоть и существенно отстает от передовых стран в направлении повышения энергетической эффективности экономики, но уделяет существенное значение в проведении государственной политики данному вопросу. В 2013 году Россия заняла 37-ое место из 105 в глобальном индексе эффективности ТЭК, составленном Всемирным экономическим форумом и компанией Accenture. Данный индекс оценивает позиции энергосистем стран с точки зрения их экономики (способствует ее росту и развитию), экологии и энергобезопасности). Самой прогрессивной структура ТЭК признана в Норвегии, Швеции, Франции, Швейцарии, Новой Зеландии, Колумбии, Латвии, Дании, Испании и Великобритании, самой отстающей – в Эфиопии, Танзании, Ливии, Мозамбике, Непале, Монголии и Бахрейне. Эксперты, составившие данные индекс отмечают, что богатые страны требовательнее относятся к экологии и безопасности, в то время как быстроразвивающиеся, богатые ресурсами и индустриальные страны склонны жертвовать этими показателями, опираясь на более дешевые или субсидируемые энергоисточники (уголь, газ, нефть) ради удовлетворения спроса на сырье [73].

Автор поддерживает позицию И.А. и В.И. Башмаковых, состоящую в том, что переход к высокоэнергоэффективной экономике должен начинаться с изменения целей организации: от стремления наибольшим продажам к стремлению максимально качественного оказания услуг, в том числе это касается и сферы теплоснабжения [18]. Однако, в настоящее время в нашей стране сохраняется практика, состоящая в снижении температуры подаваемого теплоносителя в целях получения выгоды, особенно при снижении полезного отпуска тепловой энергии в связи с установкой приборов учета [101].

Прежде всего, опираясь на позитивный зарубежный опыт реализации государственной политики по повышению энергетической эффективности экономики, нужно сменить ориентир на оказание максимально качественных услуг. Реализация программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, составленных на высоком уровне, несомненно способствует повышению надежности и качества теплоснабжения, и кроме того, является

поддержкой централизованного теплоснабжения – приоритетного вида теплоснабжения в нашей стране. Однако для их успешной реализации у предприятий теплоснабжения должны быть стимулы. Полностью переложить позитивный зарубежный опыт на реализацию энергосберегающей политики в России не представляется возможным в связи с широким диапазоном географических и климатических особенностей страны, особым «расточительным» менталитетом населения и малой плотностью населения в отдельных субъектах Российской Федерации, связанной с большой территорией страны. Тем не менее с определенной степенью адаптации к российской действительности в целях повышения энергоэффективности теплоснабжения и в целом экономики страны, по нашему мнению, благотворно скажется на развитии нашей страны:

- государственная поддержка развития энергосервиса путем популяризации энергосервисных обследований, проработки законодательной базы в данном направлении и выделения бюджетных средств на развитие данного направления [18];

- государственная поддержка научных разработок в области энергосбережения отрасли теплоснабжения;

- применение механизмов стимулирования применения энергосберегающих технологий, в том числе через предоставление налоговых льгот и «ускоренной» амортизации энергоэффективного оборудования [18, 40, 94];

- введение механизма жесткого контроля за выполнением целевых показателей.

Выводы по главе 1

В первой главе по результатам обзора законодательства сферы энергосбережения и исследований по данному направлению даны авторские определения понятий «энергосбережение» и «энергетическая эффективность» и показана взаимосвязь между данными понятиями. Анализ государственных программ и прочих нормативных документов по направлению энергосбережения и повышению энергоэффективности экономики страны показал тенденцию

снижения целевого показателя «снижение энергоемкости к 2020 году» с 40% до 10,63%. По мнению автора, это объясняется низким фактическим темпом снижения энергоемкости. По прочим собираемым показателям даны рекомендации по их уточнению. Были выявлены существенные недостатки перечня собираемых показателей и системы сбора информации в данном направлении. Кроме того, определены центры принятия решений в процессе реализации политики повышения энергоэффективности.

Дана характеристика современной системы теплоснабжения, обобщены основные проблемы данной отрасли, составлена матрица интересов участников системы теплоснабжения, показывающая разнонаправленный характер интересов участников. Проанализирована идея введения цены альтернативной котельной, выделены сильные и слабые стороны данной концепции и обосновано мнение автора о том, что государственное тарифное регулирование в настоящее время является оптимальным механизмом соблюдения баланса интересов между естественными монополиями и потребителями. Государственное тарифное регулирование оказывает влияние на всю деятельность предприятия отрасли теплоснабжения, в том числе на процесс повышения энергоэффективности предприятия теплоснабжения.

На основании анализа иностранного опыта реализации государственной политики повышения энергоэффективности определены основные зарубежные тенденции в энергосбережении в целом, и в частности в реализации энергосберегающей политики в сфере теплоснабжения. Для успешной реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности необходимо наличие стимулов у предприятий теплоснабжения. Опираясь на позитивный зарубежный опыт, в качестве стимулов предлагается ввести государственную поддержку развития энергосервиса и научным исследованиям по данному направлению, предоставление налоговых льгот и возможности применения «ускоренной» амортизации энергосберегающего оборудования и ужесточение государственного контроля за достижением целевых показателей по направлению повышения энергетической эффективности.

ГЛАВА 2 КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

2.1. Построение модели функционирования отрасли теплоснабжения

В данном исследовании анализ проводится на примере предприятий теплоснабжения Самарской области. В выборке участвует 123 предприятия. Исходные данные для анализа предприятий представлены в приложениях А и Б. В приложении А приведены плановые показатели деятельности предприятий теплоснабжения на 2015 год. Под плановыми показателями в данном исследовании будем понимать показатели, учтенные при установлении тарифа на очередной период регулирования – 2015 год. В приложении Б отражены фактические показатели этих предприятий за тот же период. В качестве исходных данных используются показатели фактического расхода энергетических ресурсов, балансовые показатели производства и передачи тепловой энергии, численность персонала, расходы на осуществление деятельности, выручка, величина прибыли предприятия.

Дадим краткую характеристику состояния рассматриваемой отрасли в Самарской области.

В 2015 году в Самарской области производство тепловой энергии в режиме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии осуществляло 2 организации (Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» (в четырех муниципальных образованиях региона) и ЗАО «Новокуйбышевская нефтехимическая компания»). Производством тепловой энергии на котельных и транспортировкой тепловой энергии занимается еще более 100 предприятий теплоэнергетики. На конец 2015, согласно данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Самарской области, число источников тепловой энергии составило 1723 единицы суммарной мощностью 12402,1 Гкал/час,

протяженность тепловых сетей – 3030,70 км (из которых 1155,2 км нуждаются в замене) [78].

В первой главе была отмечена проблема непопулярности инвестиционных программ среди организаций отрасли теплоснабжения. Эта проблема характерна и для предприятий Самарской области: из 204 тарифных дел на 2015 год при предоставлении документов для установления тарифов на тепловую энергию только 5 (2,5% от общего количества тарифных дел по тепловой энергии) предоставили инвестиционные программы на общую сумму 1 132 725 тыс.руб., что составляет 5% от НВВ данных организаций и 2% от НВВ всех организаций отрасли теплоснабжения области и 52 (26% от общего количества тарифных дел) – программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В качестве одного из инструментов привлечения инвестиций в отрасль теплоснабжения в Самарской области используются концессионные соглашения. Примером эффективной реализации концессионного соглашения является реализация концессионного соглашения группой компаний «Самарская региональная энергетическая корпорация», которая взяла на себя обязательства по модернизации объектов теплоснабжения в 11 муниципальных образованиях.

В рамках реализации положений Федерального закона «Об энергосбережении..» и достижения целевых показателей Госпрограммы в Самарской области принята областная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Самарской области на 2010 - 2013 годы и на период до 2020 года», одной из целей которой является обеспечение рационального использования региональных топливно-энергетических ресурсов [87].

Повышение энергоэффективности деятельности дает возможность увеличить показатели производительности и рентабельности предприятия, и, вместе с тем, снизить негативные экологические последствия от его деятельности.

Как уже было отмечено в первом параграфе, отрасль теплоснабжения является сферой деятельности естественных монополий, цены на товары и услуги которых определяются государством. Отрасли естественных монополий в России

характеризуются определенными особенностями, к которым относятся уникальность ресурсной базы, климатические и географические особенности и т.д. [102]. В полной мере принципы рынка в данных отраслях не действуют.

Для того, чтобы определить особенности функционирования предприятия теплоснабжения построим модель функционирования отрасли теплоснабжения как регулируемой государством промышленной отрасли. Использование модели необходимо и для центра принятия решений для прогнозирования деятельности управляемых агентов, и для управляемых объектов – действия управляющих органов становятся более предсказуемыми.

В данном случае тариф, устанавливаемый органом регулирования, оказывает влияние на всю деятельность предприятия. В связи с этим, орган регулирования является центром принятия решения, которое состоит в установлении тарифа. Устанавливая тариф, орган регулирования осуществляет управление сферой теплоснабжения. Данное решение будет влиять как на регулируемые организации, поскольку от величины тарифа зависит величина собираемой выручки организации, так и на потребителей, поскольку от тарифа зависит величина их платы за потребляемую тепловую энергию [26].

Для построения модели функционирования отрасли теплоснабжения в нашей стране определим следующие ее компоненты. Структура модели представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Структура модели функционирования системы теплоснабжения
(авт.)

В структуру данной модели входят орган регулирования субъекта (центр принятия решений, который определяет основу деятельности предприятия отрасли теплоснабжения – тариф на тепловую энергию или услуги передачи тепловой энергии), организации отрасли теплоснабжения: теплоснабжающие и теплосетевые организации (элементы активной системы первого уровня), их потребители (элементы активной системы второго уровня), внешние факторы (цены на основные энергоресурсы, нормы законодательства, климатические условия, инвесторы и т.д.) [1].

Несмотря на то, что основные условия деятельности теплоснабжающих и теплосетевых предприятий, в том числе размеры тарифов на тепловую энергию и на услуги передачи тепловой энергии, диктуются государством, теплоснабжающие и теплосетевые предприятия в рамках данных условий обладают свободой выбора распределения финансовых ресурсов по статьям затрат. В связи с этим систему теплоснабжения можно охарактеризовать как активную [25]. Предприятие теплоснабжения должно организовать свою деятельность таким образом, чтобы применение установленного тарифа позволило сохранить безубыточное и стабильное состояние. Для этого, исходя из принципа гарантированного результата, для организации необходимо, чтобы себестоимость 1 Гкал, поставленной потребителю, была не больше установленного тарифа (1).

$$T_{it} \geq C_{it} \quad (1),$$

где T_{it} – тариф для i ой организации теплоснабжения на период t ,

C_{it} – фактическая себестоимость 1 Гкал, поставленной i ой организацией теплоснабжения потребителю за период t .

При этом основная цель предприятия отрасли теплоснабжения как любой коммерческой организации состоит в максимизации прибыли. При фиксированной цене (установленном тарифе), по которому производится оплата с потребителями, максимум прибыли организации будет достигнут при минимизации фактической себестоимости 1 Гкал, поставленной потребителю.

Из рисунка 2.2 видно, что прибыль организации теплоснабжения формируется как разница между установленным тарифом и фактически сложившейся себестоимостью. Поскольку по своей сущности постоянные издержки предприятия практически не подвержены влиянию внешних факторов, предприятию целесообразно снижать себестоимость за счет сокращения переменных издержек, основную часть которых у предприятий теплоснабжения составляют затраты на энергоресурсы.

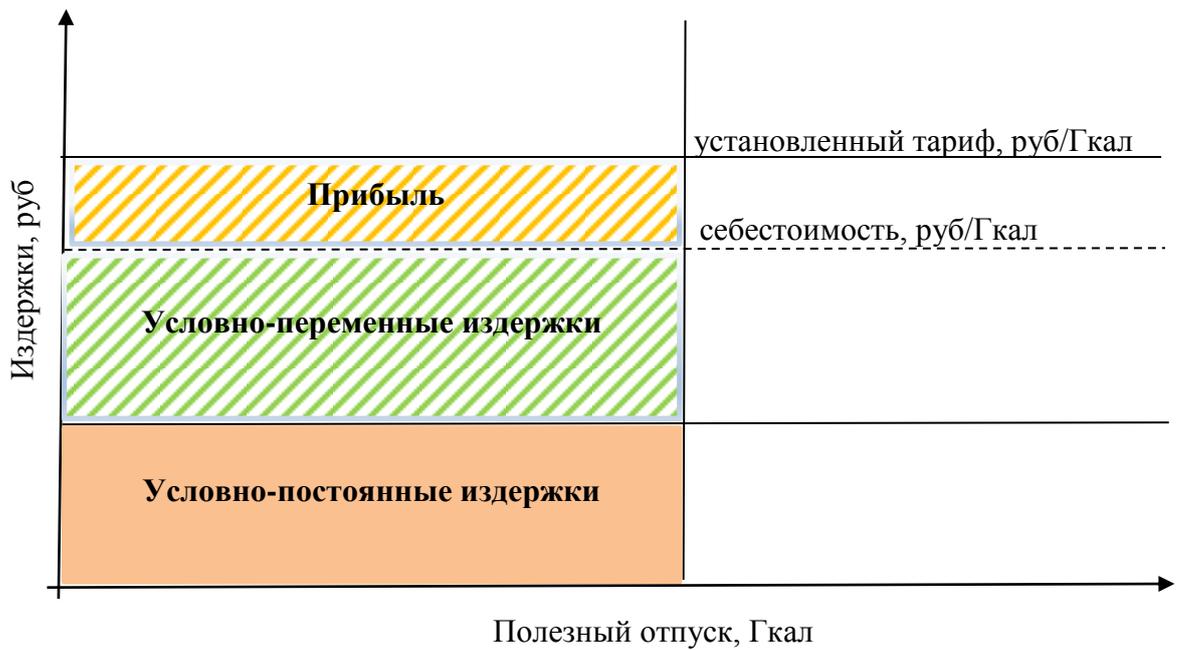


Рисунок 2.2 – Формирование прибыли организации теплоснабжения в условиях государственного регулирования тарифов (авт.)

Таким образом, в условиях ограничения плановой необходимой валовой выручки максимизировать прибыль возможно только путем повышения эффективности использования энергоресурсов, то есть посредством максимизации энергетической эффективности деятельности предприятия или минимизации энергоёмкости. В настоящее время в действующем законодательстве определен подход, основанный на оценке деятельности предприятий по удельным показателям, то есть оценивается энергоёмкость предприятий. Таким образом, примем, что целевая функция предприятия состоит в минимизации энергоёмкости (2):

$$\Phi_i(x_{плт}) = \min F_i(x_{фактt}) \quad (2)$$

где $\Phi_i(x_{плт})$ – целевая функция i -ого предприятия теплоснабжения на плановый период регулирования t ;

$F_i(x_{фактt})$ – энергоёмкость i -ого предприятия теплоснабжения за фактический период регулирования t .

Поскольку предприятие теплоснабжения осуществляет производственный процесс, его деятельность традиционно описывается производственной функцией (3):

$$Y = f(X, A) \quad (3)$$

где Y – вектор выходных величин;

f – функция, описывающая зависимость величины полезного отпуска от входных величин;

X – вектор входных величин;

A – параметры производственной функции.

Производственный процесс представляет собой преобразование множества входных факторов в комплекс выходных характеристик – готовую продукцию [43].

Перечень входных характеристик для рассматриваемого случая будет определён позже.

Тепловая энергия потребляется различными группами потребителей. Укрупненно потребителей тепловой энергии можно разделить на физических и юридических лиц, обозначим их как группы потребителей «население» и «прочие потребители».

Потребление тепловой энергии «прочими потребителями» регламентируется договором между хозяйствующими субъектами. Как правило, в данном случае расчет за потребленную тепловую энергию производится по приборам учета.

Население имеет гораздо меньшую долю оснащения приборами учета по сравнению с юридическими лицами. Расчет платы за коммунальную услугу по отоплению по группе потребителей «население» регламентируется действующим законодательством [48, 83].

Рассмотрим, как складывается плата за тепловую энергию по группе потребителей «население» (рисунок 2.3). Согласно Жилищному кодексу размер платы за коммунальные услуги рассчитывается исполнителем коммунальных

услуг исходя из объема потребляемых коммунальных услуг, определяемого по показаниям приборов учета, а при их отсутствии исходя из нормативов потребления коммунальных услуг, утверждаемых органами государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном Правительством Российской Федерации [48].

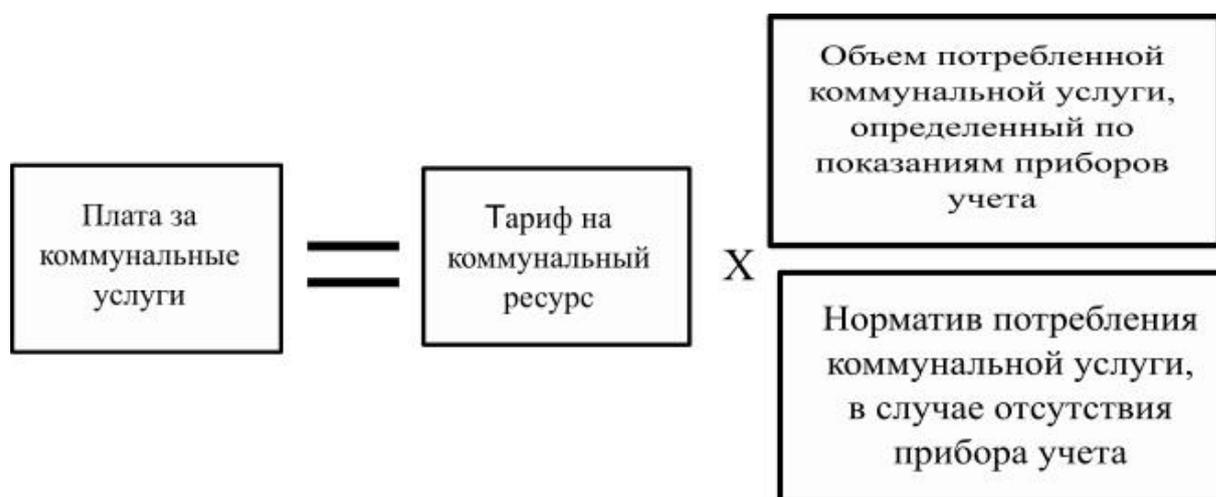


Рисунок 2.3 – Формирование платы граждан за потребленные коммунальные ресурсы (авт.)

Перед потребителями тепловой энергии стоит цель минимизации своих расходов, то есть в данном случае величины платы за тепловую энергию.

Однако тариф является для потребителя, так же, как и для организации отрасли теплоснабжения, фиксированной величиной, на которую нельзя повлиять.

Таким образом, только потребители, оснащенные приборами учета тепловой энергии, имеют возможность оказывать влияние на плату за тепловую энергию посредством экономии объемов потребленной тепловой энергии. Учитывая вышеизложенное, целевая функция потребителя стремится к минимизации своих расходов на тепловую энергию посредством минимизации объема потребленной тепловой энергии (4):

$$\Phi_{Kt} = \min P_K(Q_t) \quad (4),$$

где Φ_{Kt} – целевая функция K потребителя тепловой энергии за период t,

$P_K(Q_t)$ – плата за тепловую энергию K потребителя за период t , руб.

Экономия энергоресурсов является одним из основных инструментов повышения энергетической эффективности как теплоснабжающих и теплосетевых организаций, так и жилых помещений.

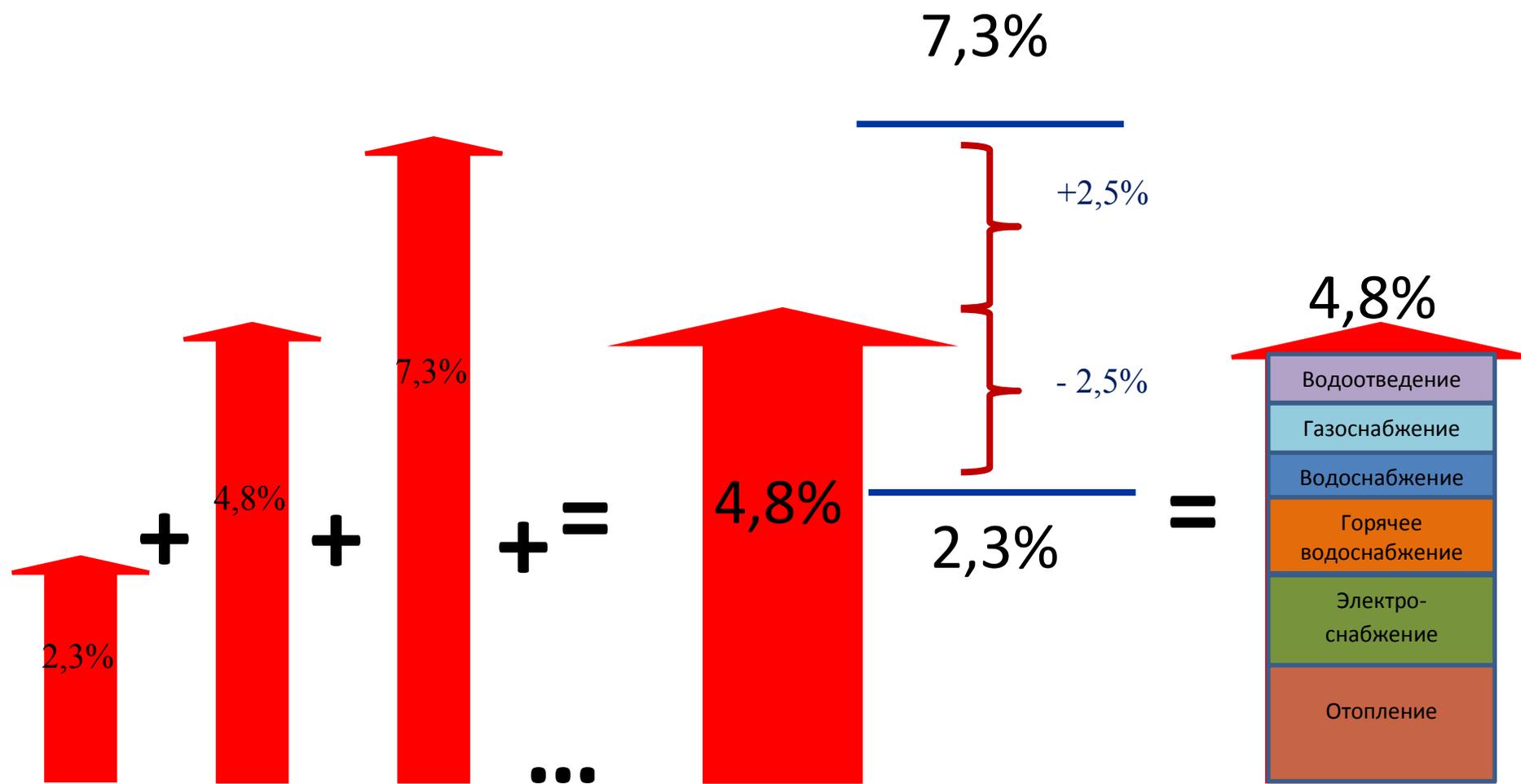
Центр принятия решений должен соблюсти баланс интересов предприятий отрасли теплоснабжения и потребителей. Однако в реальности имеет место государственная поддержка определённых групп потребителей или напротив – производителей. Наличие приоритетов в выстраивании государственной политики в области теплоснабжения затрудняет формирование сбалансированных экономических отношений в данной отрасли [46, 131].

В последнее время приоритет государственной тарифной политики все больше смещается в сторону защиты потребителей категории «население». Поскольку население составляет существенную долю потребителей регулируемых организаций, Федеральная антимонопольная служба, которая в настоящее время является федеральным органом власти в области государственного регулирования тарифов, при установлении тарифов на 2016 год выбрала принцип «инфляция минус». Данный принцип состоит в том, что рост тарифов на 2016 год не превышает прогнозное значение инфляции на этот период [10].

Контроль за соблюдением интересов населения как потребителей осуществляется посредством предельного индекса роста совокупной платы граждан за коммунальные услуги по отдельным регионам Российской Федерации, определяемого Правительством Российской Федерации [86]. Затем орган регулирования на основании вышеуказанного индекса изменения размера вносимой гражданами платы за коммунальные услуги в среднем по субъекту устанавливает предельные (максимальные) индексы изменения размера вносимой гражданами платы за коммунальные услуги в муниципальных образованиях субъекта Российской Федерации.

Для того, чтобы совокупный рост платы граждан за коммунальные услуги не превысил вышеуказанного индекса, орган регулирования субъекта, учитывая

предложения органов местного самоуправления, структуру платы за коммунальные услуги в конкретном муниципальном образовании и степень влияния индексов социально-экономического развития на отдельные коммунальные услуги, определяет уровни допустимого роста по каждой коммунальной услуге для всех муниципальных образований. Предельный уровень роста тарифа в данном случае является ограничением при принятии тарифных решений органом регулирования. Пример формирования предельного индекса роста совокупной платы граждан за коммунальные услуги по отдельному региону на 2016 год представлен на рисунке 2.4.



Рост платы граждан за коммунальные услуги по отдельным муниципальным образованиям региона

Совокупный рост платы граждан за коммунальные услуги по региону

Структура совокупного роста платы граждан за коммунальные услуги по региону

Рисунок 2.4 – Формирование совокупного роста платы граждан за коммунальные услуги по региону (авт.)

Исходя из этого, для защиты интересов потребителей центр принятия решений должен обеспечить следующее условие (5):

$$T_{it} \leq T_{индjt} \quad (5)$$

где T_{it} – тариф для i ой организации отрасли теплоснабжения на период t ,

$T_{индjt}$ – предельный уровень роста тарифа на тепловую энергию для i ой организации для соблюдения предельного индекса роста совокупной платы граждан за коммунальные услуги на период t .

Кроме того, орган регулирования в целях создания возможности для потребителей влиять на уровень платы за коммунальную услугу по отоплению должен популяризировать приборы учета тепловой энергии.

Обобщая вышесказанное, целевую функцию центра принятия решений можно представить следующим образом (6):

$$\begin{cases} C_{it} \leq T_{it} \leq T_{индjt} \\ \Phi_i(x_{nlt}) = \min F_i(x_{фактlt}) \\ \Phi_{kt} = \min P_k(Q_t) \end{cases} \quad (6)$$

Для достижения поставленной цели соблюдения баланса интересов обеих сторон орган регулирования субъекта Российской Федерации должен стремиться к достижению максимально рационального использования ресурсов как организациями отрасли теплоснабжения, так и потребителями, при этом необходимо соблюдение предельного индекса роста платы граждан по региону, определяемого на федеральном уровне, а также установление такого тарифа для регулируемой организации, который бы позволял ей сохранять финансовую устойчивость в условиях реализации принципа «инфляция минус». Достижение цели повышения энергоэффективности предприятия отрасли теплоснабжения невозможно в отрыве от государственного тарифного регулирования и учёта интересов потребителей.

Таким образом, целевую функцию предприятия теплоснабжения, состоящую в минимизации энергоёмкости своей деятельности, нельзя рассматривать в отрыве от целевой функции потребителей. В связи с этим, в процессе повышения энергоэффективности себестоимость единицы производства/передачи тепловой

энергии не должна превышать тарифа, установленного в рамках предельного уровня для соблюдения индекса роста совокупной платы граждан за коммунальные услуги.

2.2. Определение факторов, влияющих на деятельность предприятий теплоснабжения, и анализ критериев энергетической эффективности данных предприятий

В предыдущем параграфе при построении структуры модели функционирования отрасли теплоснабжения было обозначено, что на всех участников процесса теплоснабжения оказывают влияние определенные внешние факторы.

Рассмотрим подробнее, какие факторы влияют на деятельность предприятий отрасли теплоснабжения.

Как уже было обозначено ранее, устанавливаемый государством тариф влияет на всю деятельность предприятия отрасли теплоснабжения. Тарифы в сфере теплоснабжения устанавливаются отдельно для каждой организации отрасли теплоснабжения, с учетом ее необходимой валовой выручки (экономически обоснованного объема финансовых средств, необходимых организации для осуществления регулируемой деятельности в течение расчетного периода регулирования) и величины полезного отпуска тепловой энергии. Расчет тарифов производится органом регулирования тарифов в сфере теплоснабжения субъекта Российской Федерации на основе заявлений, обосновывающих материалов, а также документов, подтверждающих право эксплуатации производственных объектов, необходимых для осуществления теплоснабжения [85].

Тарифы в сфере теплоснабжения устанавливаются на региональном уровне. При этом, необходимо отметить, что за последние несколько десятилетий процесс проведения политики энергосбережения также сдвинулся на региональный уровень. В каждом субъекте Российской Федерации в целях достижения показателей федеральной программы разработаны региональные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Регионализация политики энергосбережения и ценообразования объясняется существенными различиями в

климатических, географических, экономических и культурных особенностях регионов [103].

Из-за различных природно-климатических и социально-экономических факторов тарифы на тепловую энергию различаются не только по субъектам Российской Федерации, но и по муниципальным образованиям в рамках одного региона. Пример анализа тарифов на тепловую энергию на 2015 год по Самарской области представлен в приложении В. В рамках одного региона влияние климата менее существенно, чем по стране. По мнению автора, в основном различия тарифов объясняются различным полезным отпуском или объемом передаваемой тепловой энергии организаций отрасли теплоснабжения, а также различной протяженностью тепловых сетей и соотношением полезного отпуска с протяженностью тепловых сетей. Очевиднее всего разница прослеживается при сравнении тарифов по городским округам и муниципальным районам. В сельских поселениях тарифы на тепловую энергию выше, чем в городских округах в связи со значительно меньшим объемом реализуемых ресурсов, приходящихся на 1 км сетей, что, в свою очередь, приводит к распределению затрат по регулируемым видам деятельности на значительно меньший объем полезного отпуска. Другими словами, причиной высокой стоимости услуг в сельской местности является низкая плотность населения, на которую, в первую очередь, влияет этажность домов. Если в городе в одной точке подключения потребителями тепла являются тысячи жителей, то в селе – несколько человек, проживающих в жилом доме.

Основной причиной роста тарифов является повышение цен на энергоресурсы, величина которых формируется на федеральном уровне. Кроме того, установление тарифов ниже экономически обоснованного уровня приводит к недофинансированию работ по реконструкции, модернизации и ремонту инженерных сетей, а, следовательно, и к повышению износа коммунальной инфраструктуры. В связи с этим, пересмотр тарифов является необходимой мерой для обеспечения надежного и качественного теплоснабжения.

На величину необходимой валовой выручки влияют цены на энергоресурсы и индексы прогноза социально-экономического развития, определяемые на

федеральном уровне, а на размер полезного отпуска тепловой энергии (объем передаваемой тепловой энергии) оказывают влияние расположение источников тепловой энергии и / или тепловых сетей, количество абонентов, климатические условия и износ инфраструктуры (рисунок 2.5).

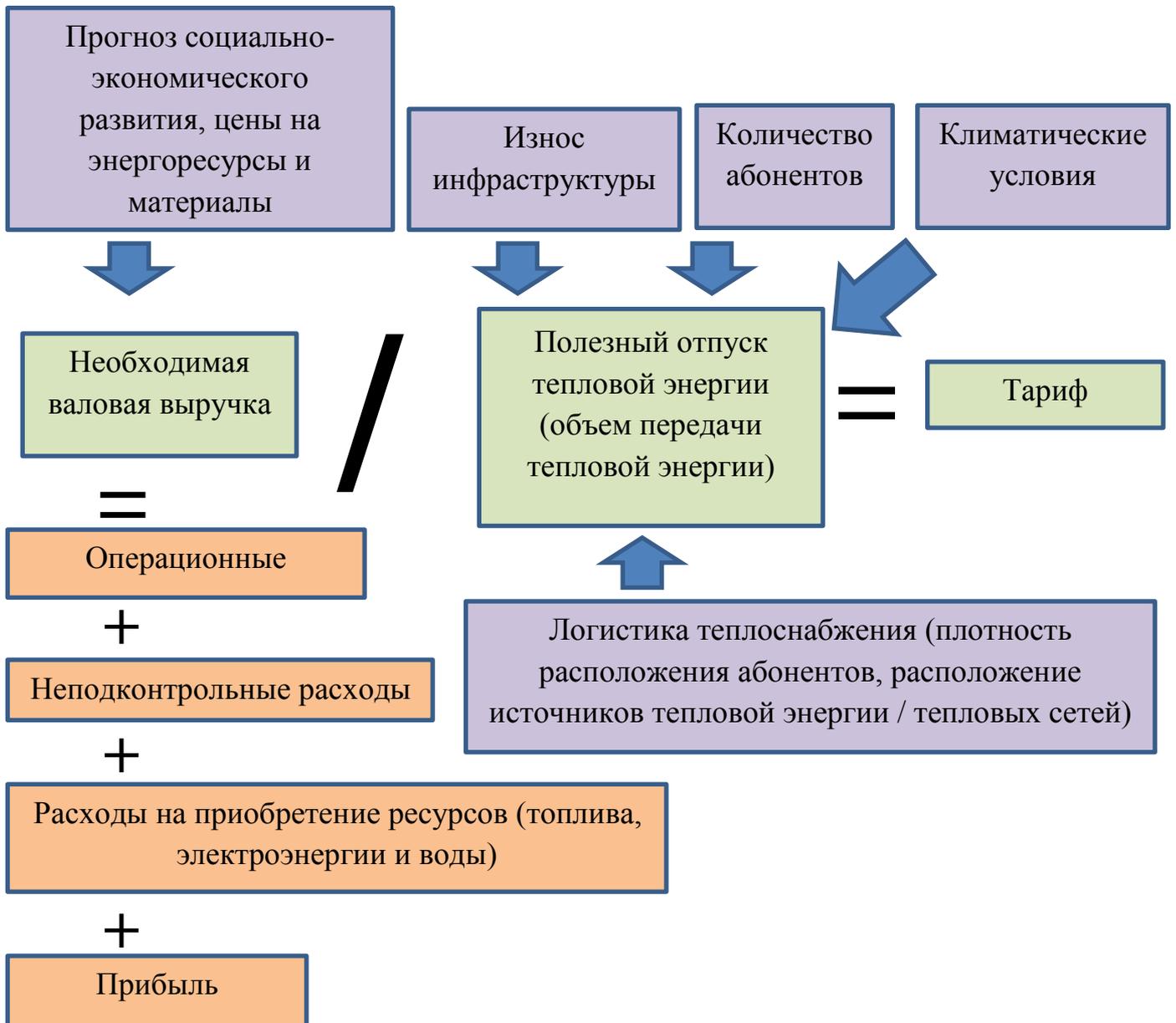


Рисунок 2.5 – Факторы, влияющие на деятельность предприятий отрасли теплоснабжения (авт.)

После определения факторов, влияющих на деятельность организаций отрасли теплоснабжения, необходимо определить критерии оценки деятельности этих

предприятий. Правильно сформированная система критериев оценки эффективности, в том числе энергетической, деятельности предприятий позволит принимать верные управленческие решения на предприятии [30].

В законодательстве сферы теплоснабжения зафиксированы показатели энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения. Следует отметить, что расходы на приобретение энергоресурсов для производства и / или передачи тепловой энергии составляют до 76% от всей необходимой валовой выручки организации отрасли теплоснабжения.

В соответствии с правилами определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 16.05.2014 № 452, выделяются следующие критерии энергетической эффективности объектов:

- а) удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии;
- б) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети;
- в) величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям [81].

Критерий «а» несомненно является одним из самых показательных критериев энергетической эффективности предприятий, производящих тепловую энергию, поскольку расходы на топливо являются наибольшей статьей затрат этих предприятий. При этом, данный критерий не применим к предприятиям теплоснабжения, не производящим тепловую энергию. Кроме того, в процессе производства и передачи тепловой энергии используются также вода и электроэнергия, затраты на которые, хоть и меньше затрат на топливо, но тем не менее составляют значительную долю расходов предприятий, производящих тепловую энергию. Вместе с тем, для предприятий теплоснабжения, не

производящих тепловую энергию, расходы на электроэнергию и воду являются основными статьями затрат в структуре необходимой валовой выручки. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно в перечень критериев еще добавить критерии «удельный расход электрической энергии на производство/передачу единицы тепловой энергии» и «удельный расход воды на производство/передачу единицы тепловой энергии».

Критерий «б» связывает значение потерь тепловой энергии с материальной характеристикой сетей. Согласно приказу государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 01.10.2001 №225 «Об утверждении методики определения нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» материальная характеристика тепловой сети – значение суммы произведений значений наружных диаметров трубопроводов отдельных участков тепловой сети, м, на длину этих участков [88]. То есть данный показатель не учитывает уровень износа тепловых сетей, и, соответственно, не является показательным.

Критерий «в» нельзя считать объективным критерием энергетической эффективности, поскольку разница его значений при сравнении за разные периоды не всегда говорит об изменении уровня энергетической эффективности предприятия, а может свидетельствовать об изменении общих объемов передаваемой тепловой энергии. Кроме того, отметим, что, по нашему мнению, критерии энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения должны быть сопоставимы по различным организациям, и выражаться относительными величинами.

По мнению автора, лучше всего отражает повышение энергетической эффективности передачи тепловой энергии показатель «доля потерь тепловой энергии при передаче». Следует отметить, что данный показатель характеризует только предприятия, осуществляющие передачу тепловой энергии.

В направлении исследования критериев оценки эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения, на наш взгляд, особую ценность представляют работы И.Кузника, посвященные исследованию системы централизованного теплоснабжения. И.Кузник отмечает, что критерием эффективности деятельности

организаций отрасли теплоснабжения как для организаций отрасли теплоснабжения, так и для потребителей является стоимость тепловой энергии [56]. Д.М.Маликова также придерживается позиции, что основным критерием энергетической эффективности и надежности деятельности ресурсоснабжающих предприятий является цена на энергоресурсы [60].

В связи с этим, считаем целесообразным дополнить перечень критериев критерием «тариф на тепловую энергию/тариф на передачу тепловой энергии». Однако необходимо добавить примечание, что применяться данный критерий может только в случае обеспечения тарифом безубыточности деятельности предприятия, поскольку деятельность предприятия, несущего убытки, нецелесообразно считать энергетически эффективным.

Продолжая идеи данных авторов, а также исходя из построенных в первом параграфе настоящей главы целевых функций, считаем необходимым отметить, что, на наш взгляд, критерием эффективности деятельности теплоснабжения для организаций отрасли теплоснабжения является также критерий «рентабельность». Прибыль предприятия теплоснабжения можно представить в следующем виде (7):

$$m = (T - Cб) * ПО \quad (7)$$

где m – прибыль, руб.;

T – тариф на тепловую энергию / услуги по передаче тепловой энергии, руб./Гкал;

$Cб$ – себестоимость производства и/или передачи тепловой энергии, руб./Гкал.;

$ПО$ – объем производимой и/или передаваемой тепловой энергии, Гкал.

Специфика отрасли такова, что на объем спроса на тепловую энергию предприятие теплоснабжения не имеет влияния, так же, как и на тариф, который устанавливается государством. Единственной составляющей, на которую предприятие может повлиять, для увеличения прибыли, является себестоимость. Следует отметить, что снижение себестоимости является инструментом повышения прибыльности и прочих предприятий, не являющихся естественными монополиями

[70]. Для анализа фактической энергетической эффективности предприятия предлагается применять также критерий «себестоимость».

Повышение энергетической эффективности деятельности предприятия приводит к снижению аварийности объектов инфраструктуры и оборудования, уменьшению времени и повышению качества технологического процесса, то есть ведет к повышению производительности труда. Поскольку другие критерии выражаются через отношение к объему тепловой энергии, то предлагаем использовать критерий «трудоемкость производства/передачи единицы тепловой энергии» (8):

$$\psi = \frac{L}{ПО} \quad (8)$$

где ψ – трудоёмкость чел./Гкал,

L – численность персонала, осуществляющего процесс производства/передачи тепловой энергии, чел,

$ПО$ – полезный отпуск тепловой энергии, Гкал.

Вышеуказанные критерии характеризуют энергетическую эффективность деятельности теплоснабжения на этапах производства и передачи тепловой энергии.

На этапе потребления, на наш взгляд, также важно оценить, сколько тепловой энергии было потреблено по сравнению с тем, объемом тепловой энергии, в котором потребитель действительно нуждался при условии отсутствия потерь тепловой энергии во время потребления (например, «перетоп», потери тепловой энергии, связанные с некачественной изоляцией помещений и др.). Для проведения оценки по данному критерию помимо данных о необходимом потребителю количестве тепловой энергии, необходима информация о фактически потребленном объеме тепловой энергии, то есть необходимо, чтобы все потребители имели приборы учета тепловой энергии. В настоящее время из-за низкой доли оснащённости потребителей приборами учета тепловой энергии, оценка энергетической эффективности по данному критерию не представляется возможной.

Таким образом, для анализа деятельности предприятий теплоснабжения отобраны следующие критерии:

1. Удельный расход условного топлива, тунт/Гкал;
2. Удельный расход воды на технологические цели, м³/Гкал;
3. Удельный расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч/Гкал;
4. Трудоемкость, чел./Гкал;
5. Рентабельность, %;
6. Доля потерь тепловой энергии при передаче тепловой энергии, %;
7. Тариф или себестоимость, руб/Гкал

Однако, как уже отмечалось ранее, применение данных критериев возможно не на всех предприятиях теплоснабжения. Для того, чтобы определить какие критерии к каким предприятиям можно применить предприятия теплоснабжения необходимо классифицировать.

В Федеральном законе «О теплоснабжении» выделяются два типа предприятий отрасли теплоснабжения:

1. Теплоснабжающая организация - организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии;

2. Теплосетевая организация - организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии [122].

Анализ исходных данных предприятий теплоснабжения Самарской области показал нулевые значения по отдельным показателям у некоторых предприятий.

Так, нулевые значения по показателю «расход условного топлива» наблюдаются не только у теплосетевых организаций, но у организаций, приобретающих тепловую энергию и осуществляющих ее дальнейшую продажу потребителям, то есть у ряда теплоснабжающих предприятий. Кроме того, у отдельных теплоснабжающих предприятий наблюдаются нулевые значения по показателю «потери тепловой энергии», это предприятия, отпускающие тепловую

энергию не из тепловых сетей, а с коллектора. Также, учитывая технологические особенности производства, некорректно сравнение предприятий, осуществляющих некомбинированную выработку тепловой энергии, и предприятий, осуществляющих комбинированную выработку электрической и тепловой энергии.

В связи с этим, с целью достижения сопоставимости, по мнению автора, теплоснабжающие предприятия необходимо разделить еще на несколько групп, исходя из того, какими объектами теплоснабжения распоряжается организация (таблица 2.1). Для дальнейшего удобства присвоим каждой группе предприятий краткое название.

В настоящее время в условиях активного обсуждения модели цены альтернативной котельной, о которой говорилось в параграфе 2 Главы 1, особенно активно развиваются «альтернативные» источники тепловой энергии. Несмотря на то, что государственная политика отдает приоритет централизованному теплоснабжению, современные технологии позволяют показывать альтернативным источникам тепловой энергии высокий коэффициент полезного действия. Учитывая тенденцию развития альтернативных источников теплоснабжения, целесообразно выделить в отдельную группу (Группа 7) предприятия, использующие «альтернативные» источники тепловой энергии, такие как мини-ТЭЦ, блочно-модульные котельные, системы теплогенерации с тепловыми насосами, системы теплогенерации с солнечными установками, для снабжения тепловой энергией потребителей. С развитием данного направления «альтернативные» источники тепловой энергии все чаще используются только для индивидуального теплоснабжения, конкурируя с централизованным теплоснабжением. Следует отметить, что, исходя из определений, данных в Федеральном законе «О теплоснабжении», приведенных ранее, предприятия, самостоятельно производящие тепловую энергию и не продающие ее сторонним потребителям, не относятся к теплоснабжающим предприятиям. Также необходимо учитывать, что использование «альтернативных» источников тепловой энергии, использующих ветровую и солнечную энергию, возможно при определенных климатических условиях.

Таблица 2.1 – Классификация организаций отрасли теплоснабжения (авт.)

Наличие/ отсутствие тепловых сетей	Выработка тепловой энергии на ТЭЦ	Выработка тепловой энергии на котельных	Отсутствие источников тепловой энергии в эксплуатации
1	2	3	4
Отсутствие тепловых сетей в эксплуатации (отпуск тепловой энергии только с коллекторов)	Теплоснабжающие организации		
	Группа 1: предприятия, осуществляющие производство тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и отпускающие тепловую энергию с коллекторов источника тепловой энергии	Группа 2: предприятия, осуществляющие производство тепловой энергии на котельных и отпускающие тепловую энергию с коллекторов источника тепловой энергии	–
Эксплуатация тепловых сетей	Группа 3: предприятия, осуществляющие производство тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии и отпускающие тепловую энергию из тепловой сети	Группа 4: предприятия, осуществляющие производство тепловой энергии на котельных и отпускающие тепловую энергию из тепловой сети	Группа 5: организации- перепродавцы – предприятия, покупающие тепловую энергию у других теплоснабжающих организаций и перепродающие её потребителям

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4
	Теплосетевые организации		Группа 6: теплосетевые организации – предприятия, оказывающие только услуги по передаче тепловой энергии без сбыта тепловой энергии потребителям (услуги оплачиваются теплоснабжающим и предприятиями)
Группа 7: предприятия, использующие «альтернативные» источники тепловой энергии, такие как мини-ТЭЦ, блочно-модульные котельные, системы теплогенерации с тепловыми насосами, системы теплогенерации с солнечными установками	–	–	

С.П.Коваль выделяет 96 способов энергосбережения в сферах, связанных с жилищно-коммунальным хозяйством. Для сферы теплоснабжения выделяются 18 мероприятий по экономии топлива при производстве тепловой энергии, 21 способ повышения энергоэффективности тепловых сетей и 12 «нетрадиционных» способов энергосбережения в сфере теплоснабжения, например, таких как использование тепла пластовых вод и геотермальных источников для отопления и горячего водоснабжения, использование солнечных коллекторов для дополнительного горячего водоснабжения и отопления зданий, создание системы сезонного и суточного аккумуляирования тепла и другие [55].

На основании проведенных исследований выделим основные способы повышения энергетической эффективности предприятия отрасли теплоснабжения:

1. ввод современных технологий, позволяющих сократить потребление ресурсов во время технологического процесса;
2. повышение изоляции тепловых сетей и источников, что позволит сократить потери энергоресурсов;
3. оптимизация производства путем обеспечения полного использования имеющихся мощностей;
4. структурные сдвиги в производстве, например, за счет замены одних материалов (или видов топлива) на другие или более масштабные изменения, такие как смена типа производства тепловой энергии котельными на производство на ТЭЦ.

При замене оборудования важно учитывать срок амортизации заменяемого оборудования – очевидно, что замена оборудования, недавно введенного в эксплуатацию, не скажется положительно на повышении энергетической эффективности предприятия.

В заключение соотнесем предложенные критерии оценки энергетической эффективности деятельности, направления деятельности для повышения энергетической эффективности с видами предприятий отрасли теплоснабжения (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Критерии оценки энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения
(авт.)

Предлагаемые критерии оценки энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения	Направление деятельности для повышения энергетической эффективности	Вид организации отрасли теплоснабжения
1	2	3
1. Общие критерии энергетической эффективности		
Тариф на тепловую энергию (на передачу тепловой энергии) / себестоимость производства/передачи тепловой энергии	<ul style="list-style-type: none"> - Организационные мероприятия по инструктажу персонала и по организации системы контроля, учета и аудита всех видов энергетических ресурсов; - Мероприятия по оптимизации производства путем обеспечения полного использования имеющихся мощностей - Мероприятия, связанные со структурными сдвигами в производстве, например, за счет замены одних материалов (или видов топлива) на другие или более масштабные изменения, такие как смена типа производства тепловой энергии котельными на производство на ТЭЦ. 	Все группы предприятий отрасли теплоснабжения
Рентабельность предприятия отрасли теплоснабжения		
Трудоемкость		

Окончание таблицы 2.2

1	2	3
2. Критерии энергетической эффективности по этапам теплоснабжения		
2.1. Производство		
Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии	Технические мероприятия по снижению потребления топлива при производстве тепловой энергии	Все группы предприятий, кроме группы 5: организации-перепродавцы и группы 6: теплосетевые организации
Удельный расход электроэнергии на производство единицы тепловой энергии	Технические мероприятия по снижению потребления электрической энергии	
Удельный расход воды на производство единицы тепловой энергии	Технические мероприятия по снижению потребления воды	
2.2. Передача		
Доля технологических потерь тепловой энергии от объема отпуска тепловой энергии в теплосеть	Технические мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии при её передаче	Все группы предприятий, кроме группы 1: ТЭЦ, отпуск с коллекторов и группы 2: котельные, отпуск с коллекторов
Удельный расход электроэнергии на передачу единицы тепловой энергии	Технические мероприятия по снижению потребления электрической энергии	
Удельный расход воды на передачу единицы тепловой энергии	Технические мероприятия по снижению потребления воды	

2.3. Анализ деятельности предприятий теплоснабжения на примере предприятий Самарской области

В предыдущем параграфе выделены шесть основных групп предприятий отрасли теплоснабжения. В основу классификация положено право организаций на эксплуатацию источников тепловой энергии и тепловых сетей, разновидность источников тепловой энергии и договорные отношения с потребителями и другими организациями теплоснабжения.

Решение о проведении анализа предприятий теплоснабжения было принято с целью выявления общих тенденций развития групп предприятий теплоснабжения, а также с целью проверки гипотезы, состоящей в том, что для анализа предприятий теплоснабжения можно использовать меньшее количество критериев без ущерба для точности результатов.

В данном исследовании анализ проводится по предприятиям теплоснабжения одного региона. В связи с этим примем, что климатические, географические, политические и социально-экономические условия функционирования являются одинаковыми для всех исследуемых предприятий. Индивидуальное влияние в данном случае оказывает износ инфраструктуры теплоснабжения, количество абонентов (и, соответственно, объемы производства/передачи тепловой энергии), а также логистика расположения источников тепловой энергии, тепловых сетей и абонентов.

Для анализа деятельности предприятий теплоснабжения используются плановые и фактические показатели деятельности. В качестве переменных используются критерии, определенные в предыдущем параграфе. Плановые показатели представляют собой данные, учтенные органом регулирования при установлении тарифа на очередной период регулирования. Фактические показатели взяты из бухгалтерской и статистической отчетности регулируемых организаций, предоставляемой в орган регулирования.

Решение о том, что при анализе необходимо рассматривать как плановые, так и фактические показатели, а также сравнивать их, принято исходя из

построенной выше модели функционирования отрасли теплоснабжения, согласно которой плановые показатели неразрывно связаны с фактическими и стремятся к их значению.

Для того, чтобы получить значения критериев оценки энергетической эффективности предприятий исходные данные по показателям объемов потреблённых энергоресурсов, численности персонала, прибыли, потерь тепловой энергии, общих расходов были соотнесены с объемами производимой и (или) передаваемой тепловой энергии. Плановые и фактические данные со значениями критериев оценки энергетической эффективности предприятий теплоснабжения Самарской области, разделенных по группам, приведены в приложении Г.

Критерии в рамках анализа будут выступать переменными. Информация о 124 предприятиях по семи переменным образуют достаточно большой массив данных. Как известно, качество проводимых анализов во многом зависит от отобранной выборки данных – от их полноты и адекватности [47]. Именно поэтому было принято решение анализировать данные по максимально возможному числу предприятий теплоснабжения Самарской области.

Анализ данных, приведенных в приложении Г, по отдельным критериям показал существенное расхождение значений плановых и фактических показателей по некоторым предприятиям. Согласно действующему законодательству тарифы должны устанавливаться на экономически обоснованном уровне, это значит, что при формировании необходимой валовой выручки учитываются только подтвержденные организацией расходы. Такое несоответствие плановых данных фактическим объясняется, прежде всего, низким уровнем обоснованности предоставляемых организациями в рамках тарифного регулирования заявок в орган регулирования. Следует помнить, что центр принятия решений действует при установлении тарифов в условиях неопределенности, которая связана с нехваткой информации о действиях самой организации отрасли теплоснабжения в плановом периоде и возможным несоответствием плановых значений прогноза социально-экономического развития и фактического уровня цен.

Проводить регулярный комплексный анализ предприятия с применением семи переменных не всегда представляется возможным и является трудоемкой работой. Кроме того, не всегда есть смысл использовать все критерии, которые характеризуют изучаемый аспект. Факторный анализ предназначен как раз для сокращения переменных анализа и определения связей между ними. Сокращение числа переменных достигается путем определения факторов, характеризующих данные переменные. При этом, число этих факторов может быть гораздо меньше, чем число переменных [125].

Одним из самых популярных методов снижения размерности данных при наименьшей потере исследуемой информации является метод главных компонент. Данный метод впервые был предложен Карлом Пирсоном в 1901 году. С помощью данного метода группируются исходные факторы и устанавливаются причинно-следственные связи между ними, что позволяет отразить сложные системы и процессы в них в упрощенном виде [1, 66].

Учитывая, что переменные имеют разную размерность, для проведения анализа необходимо преобразовать данные – произвести их нормирование (9):

$$y_{ij} = \frac{(x_{ij} - X_j)}{S_j} \quad (9),$$

где y_{ij} – элемент матрицы, характеризующий i -ое предприятие по j -ой переменной;

X_j – среднее значение j -ой переменной;

S_j – среднеквадратическое отклонение j -ой переменной [51]. В рассматриваемом случае анализ производился с применением прикладного пакета для математического анализа Statistica.

Таким образом, получим переменные для анализа:

u_1 – удельный расход воды на технологические цели, м³/Гкал;

u_2 – удельный расход условного топлива, т/Гкал

u_3 – удельный расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч/Гкал

u_4 – трудоемкость, чел/Гкал;

y_5 – рентабельность, %;

y_6 – доля потерь тепловой энергии при передаче, %;

y_7 – тариф / себестоимость тепловой энергии, руб/Гкал.

Метод главных компонент уже на протяжении долгого времени широко применяется на практике, поскольку он позволяет получить некоторую дополнительную информацию о рассматриваемых объектах и отбросить критерии, не оказывающие существенного влияния на развитие исследуемых систем [8].

Анализ группы 1: ТЭЦ, отпуск с коллектора.

Первая группа предприятий в Самарской области представлена 4 предприятиями (Приложение Г). Поскольку предприятия осуществляют отпуск тепловой энергии с коллектора, у них отсутствуют потери тепловой энергии, и, следовательно, переменная y_6 не будет участвовать в анализе. У одного предприятия из 4 по итогам 2015 года – убыток, у двух – прибыль.

В рассматриваемом случае анализ методом главных компонент будет проводиться на основании корреляционной матрицы, используемой для получения причинно-следственной связи между переменными. Плановые и фактические показатели анализируются отдельно.

В программе Statistica с применением модуля Principal components были определены собственные значения корреляционной матрицы по имеющимся переменным [1]. Проведенный анализ показал, что в рассматриваемом случае число компонент (факторов) оказалось меньше, чем количество переменных. Из таблиц 2.3 и 2.4 видно, что первые два фактора характеризуют 93,01% данных по плановым показателям предприятий группы 1 и 84,93% данных по фактическим показателям предприятий группы 1.

Таблица 2.3 – Собственные значения корреляционной матрицы плановых показателей предприятий группы 1 (авт.)

	Собственные значения	% Общей дисперсии	Интегральные собственные значения	Интегральная дисперсия %
1	4,76	79,28	4,76	79,28
2	0,82	13,73	5,58	93,01
3	0,42	6,99	6,00	100,00

Таблица 2.4 – Собственные значения корреляционной матрицы фактических показателей предприятий группы 1 (авт.)

	Собственные значения	% Общей дисперсии	Интегральные собственные значения	Интегральная дисперсия %
1	3,63	60,42	3,63	60,42
2	1,47	24,51	5,10	84,93
3	0,90	15,07	6,00	100,00

На рисунках 2.6 и 2.7 представлены графики «каменистой осыпи» собственных значений корреляционной матрицы по плановым и фактическим показателям.

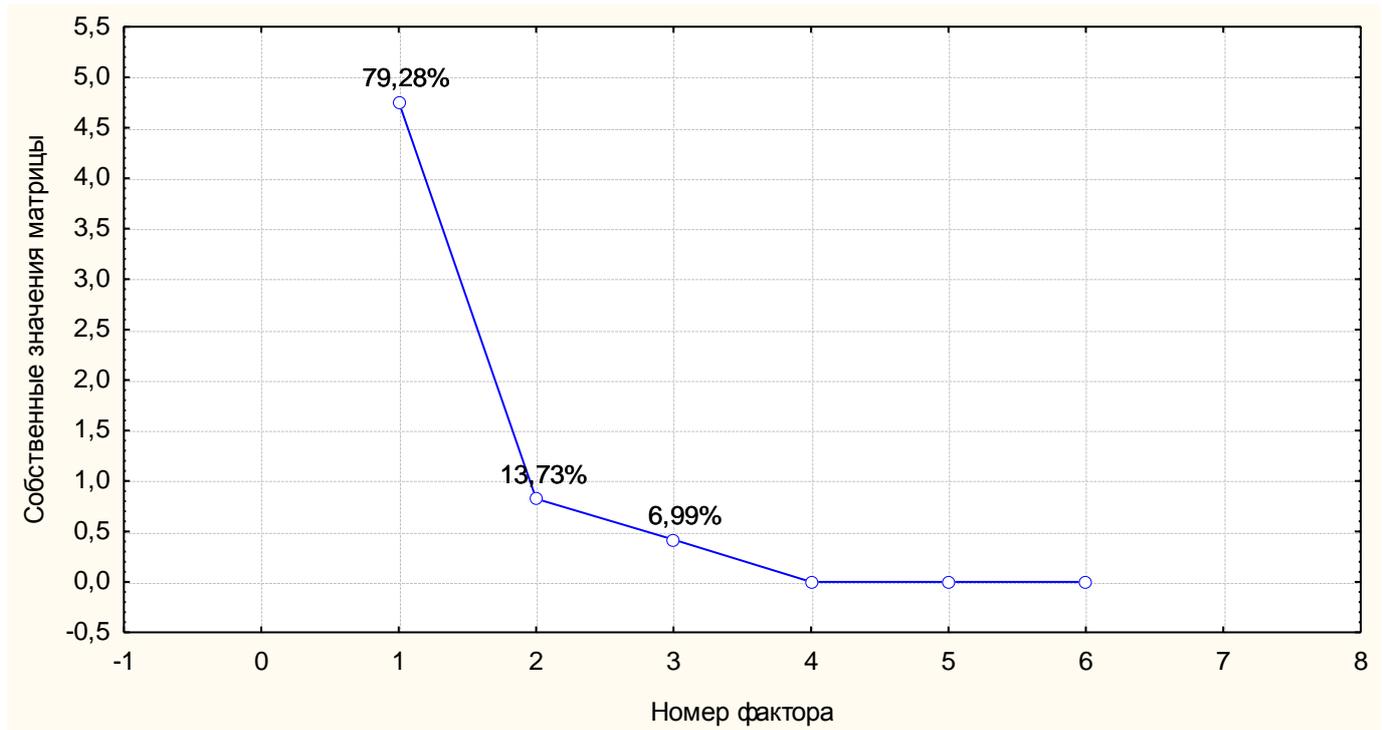


Рисунок 2.6 – График «каменистой осыпи» собственных значений корреляционной матрицы по плановым показателям предприятий группы 1 (авт.)

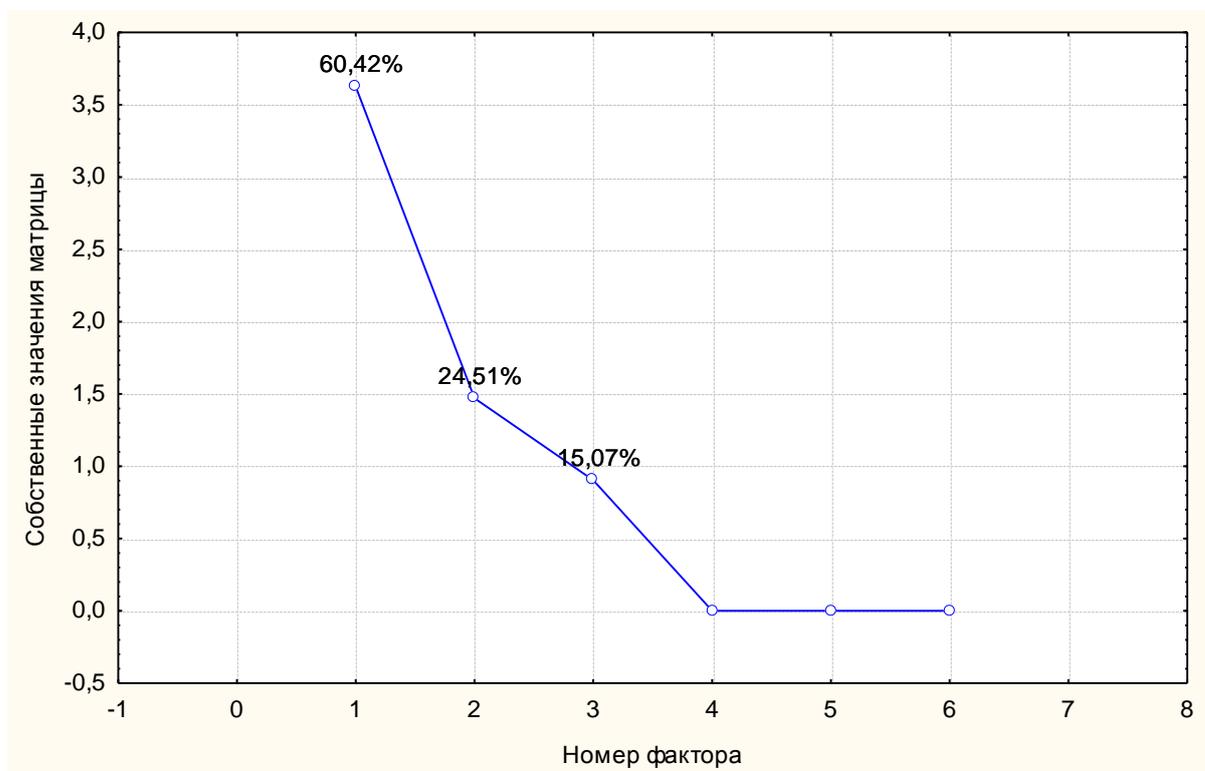


Рисунок 2.7 – График «каменистой осыпи» собственных значений корреляционной матрицы по фактическим показателям предприятий группы 1 (авт.)

По критерию Кеттеля в рассматриваемых случаях после второго собственного значения «горки» теряют свою «кривизну», что также говорит о том, что первых двух главных компонент (факторов) достаточно, чтобы изучить большую часть исследуемых данных.

В таблицах 2.5 и 2.6 представлены данные о вкладе каждой переменной в общую дисперсию и векторы значений переменных первых двух главных компонент (факторов) по плановым и фактическим показателям предприятий группы 1.

Таблица 2.5 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 1 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,18	-0,93	0,08	0,26
Удельный расход условного топлива	0,18	-0,92	0,07	-0,24
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,17	-0,91	0,05	0,21
Трудоемкость	0,15	0,84	0,22	-0,43
Рентабельность	0,21	-0,99	0,01	-0,08
Тариф	0,11	-0,72	0,57	-0,68

Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода энергоресурсов на уровень рентабельности предприятия». Векторы значения по переменным, характеризующим расход энергоресурсов, при этом практически совпадают. Наибольший вес во втором факторе имеют переменные «тариф» и «трудоемкость», в связи с этим, данный фактор условно можно назвать «влияние уровня тарифа на тепловую энергию на величину трудоемкости производственного процесса»).

Таблица 2.6 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 1 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,24	0,93	0,08	0,35
Удельный расход условного топлива	0,27	0,99	0,01	-0,13
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,16	0,76	0,29	-0,65
Трудоемкость	0,12	-0,66	0,00	0,06
Рентабельность	0,02	-0,30	0,61	-0,95
Тариф	0,19	0,82	0,00	0,06

По фактическим показателям предприятий группы 1 наблюдается схожая ситуация. Первый фактор условно можно назвать «влияние величины тарифа на тепловую энергию на удельный расход энергоресурсов», поскольку наибольшее значение в данном факторе имеют переменные по удельному расходу энергоресурсов и тарифу. Второй фактор можно условно обозначить как «зависимость между удельным расходом электрической энергии и уровнем рентабельности».

Наглядно представить влияние факторов можно, построив график факторных координат. На данном графике все переменные изображаются в виде точек в единичном круге, который является визуальным индикатором того, насколько полно каждая переменная характеризуется рассматриваемыми двумя факторами. Построим такие графики для двух главных компонент плановых и фактических данных предприятий группы 1 (рисунки 2.8 и 2.9). Горизонтальная ось соответствует фактору 1, вертикальная – фактору 2. В группе 1 двумя факторами достаточно полно характеризуются все переменные.

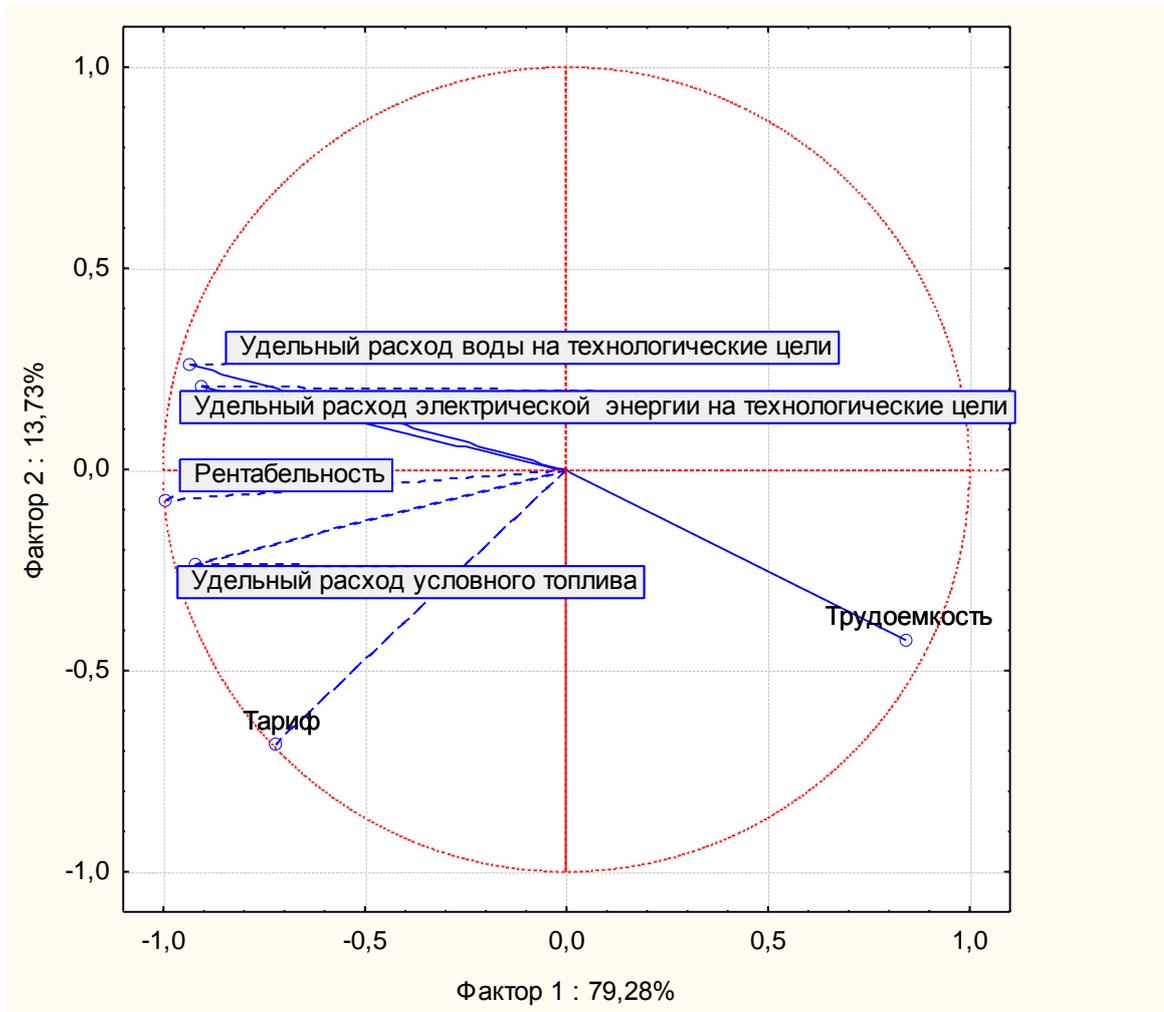


Рисунок 2.8 – График двух главных компонент плановых данных предприятий группы 1 (авт.)

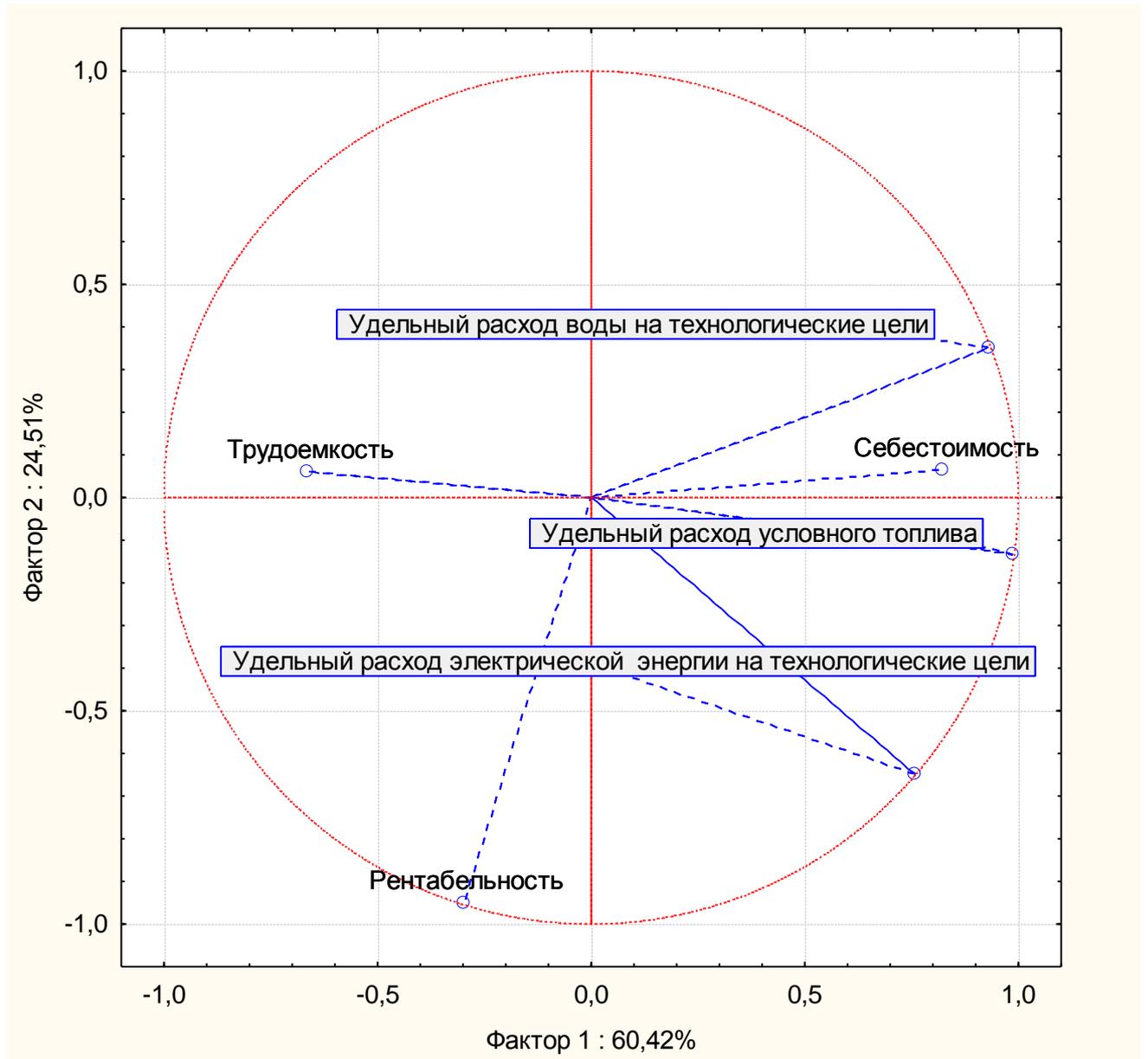


Рисунок 2.9 – График двух главных компонент фактических данных предприятий группы 1 (авт.)

Для установления взаимосвязей между переменными построим корреляционные матрицы плановых и фактических значений переменных предприятий группы 1 (таблицы 2.7 и 2.8).

Таблица 2.7 – Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 1 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход условного топлива	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоёмкость	Рентабельность	Тариф
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	0,73	0,99	-0,81	0,89	0,52
Удельный расход условного топлива		1,00	0,67	-0,78	0,96	0,79
Удельный расход электрической энергии на технологические цели			1,00	-0,73	0,85	0,55
Трудоёмкость				1,00	-0,83	-0,28
Рентабельность					1,00	0,76
Тариф						1,00

Таблица 2.8 – Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 1 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход условного топлива	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоемкость	Рентабельность	Себестоимость
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	0,86	0,48	-0,52	-0,60	0,85
Удельный расход условного топлива		1,00	0,83	-0,73	-0,18	0,75
Удельный расход электрической энергии на технологические цели			1,00	-0,50	0,39	0,62
Трудоемкость				1,00	0,21	-0,12
Рентабельность					1,00	-0,25
Себестоимость						1,00

И для плановых, и для фактических данных наблюдается достаточно сильная корреляционная зависимость между всеми переменными,

характеризующими удельный расход энергоресурсов, и величиной тарифа на тепловую энергию. Это свидетельствует о том, что для данной группы предприятий работает принцип «чем ниже удельный расход энергоресурсов, тем меньше тариф и себестоимость». Обратная зависимость наблюдается как среди плановых, так и среди фактических данных между переменными, характеризующими удельный расход энергоресурсов, и переменной «трудоемкость». По мнению автора, это может быть связано с тем, что снижение удельного расхода энергоресурсов, по всей видимости, сопровождалось снижением полезного отпуска, хотя и меньшими темпами. При этом, учитывая, что расходы на оплату труда относятся к условно-постоянным затратам, численность персонала при снижении полезного отпуска не изменяется, или уменьшается значительно меньшими темпами, чем удельный расход энергоресурсов и полезного отпуска.

По другим группам предприятий анализ проводился аналогичным образом.

Анализ группы 2: котельные, отпуск с коллектора.

Группа 2 в Самарской области представлена 3 предприятиями. Переменная u_6 данную группу, так же, как и группу 1, не характеризует, в виду неосуществления данными предприятиями деятельности по передаче тепловой энергии. Одно предприятие имеет убыток в 2015 году и два предприятия – прибыль.

Первые две главные компоненты по плановым и фактическим данным предприятий группы 2 характеризуют 100% переменных. Такая ситуация характерна для групп с небольшим количеством наблюдений, то есть в рассматриваемом случае предприятий.

В таблицах 2.9 и 2.10 представлены данные о вкладе каждой переменной в общую дисперсию и векторы значений переменных первых двух главных компонент (факторов) по плановым и фактическим показателям предприятий группы 2.

Таблица 2.9 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 2 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,19	0,99	0,02	0,13
Удельный расход условного топлива	0,09	-0,66	0,62	-0,75
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,19	-0,99	0,02	-0,14
Трудоемкость	0,20	-1,00	0,00	0,06
Рентабельность	0,16	-0,90	0,21	0,44
Тариф	0,17	-0,94	0,12	0,33

Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода воды и электрической энергии на уровень трудоемкости и тариф». Второй фактор – «влияние удельного расхода условного топлива на уровень рентабельности».

Таблица 2.10 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 2 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,00	0,12	0,43	0,99
Удельный расход условного топлива	0,02	-0,26	0,41	-0,97
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,25	0,96	0,04	0,29
Трудоемкость	0,21	0,88	0,10	-0,48
Рентабельность	0,27	-1,00	0,00	-0,02
Тариф	0,25	0,97	0,03	-0,25

По фактическим показателям предприятий группы 2 первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода электрической энергии на трудоёмкость, рентабельность и тариф», а второй фактор – «влияние удельного расхода топлива на удельный расход воды».

Для установления взаимосвязей между переменными построим корреляционные матрицы плановых и фактических значений переменных предприятий группы 2 (таблицы 2.11 и 2.12).

Таблица 2.11 – Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 2 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход условного топлива	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоёмкость	Рентабельность	Тариф
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,75	-1,00	-0,98	-0,83	-0,89
Удельный расход условного топлива		1,00	0,76	0,61	0,26	0,37
Удельный расход электрической энергии на технологические цели			1,00	0,98	0,83	0,89
Трудоёмкость				1,00	0,92	0,96
Рентабельность					1,00	0,99
Тариф						1,00

Таблица 2.12 – Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 2 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход условного топлива	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоемкость	Рентабельность	Себестоимость
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,99	0,40	-0,37	-0,14	-0,13
Удельный расход условного топлива		1,00	-0,52	0,24	0,28	-0,01
Удельный расход электрической энергии на технологические цели			1,00	0,70	-0,96	0,86
Трудоемкость				1,00	-0,86	0,97
Рентабельность					1,00	-0,96
Себестоимость						1,00

Для плановых показателей предприятий группы 2 наблюдаются сильные корреляционные зависимости (обратная зависимость) между всеми переменными с переменной «удельный расход воды на технологические цели», а также сильная прямая зависимость переменной «удельный расход электрической энергии на

технологические цели» от переменных «трудоемкость», «рентабельность» и «тариф». Переменные «трудоемкость», «рентабельность» и «тариф» также имеют сильные корреляционные зависимости. Для предприятий группы 2 планировалось, что снижение удельного расхода электроэнергии приведёт к снижению стоимости производимой/передаваемой тепловой энергии.

Для фактических показателей группы 2 переменная «удельный расход воды на технологические цели» имеет сильную обратную зависимость только с переменной «удельный расход условного топлива», сильная обратная зависимость наблюдается также между переменными «удельный расход на электрическую энергию на технологические нужды» и «рентабельность», что говорит о том, что эффективное расходование электроэнергии ведет к увеличению прибыли предприятия. Прямая зависимость между переменными «трудоемкость» и «себестоимость» говорит о том, что мероприятия, направленные на снижение трудоемкости имеют эффект, который проявляется в снижении себестоимости. Обратная зависимости между переменными «рентабельность» и «себестоимость» подтверждает, что для данной группы предприятий выполняется указанное ранее положение том, что чем меньше себестоимость по сравнению с установленным тарифом, тем больше прибыль предприятия.

Подводя итоги проведенного анализа групп 1 и 2, учитывая, что выборка по данным группам невелика, и предприятия этих двух групп не осуществляют передачу тепловой энергии, предлагается для обеих групп из определённого перечня критериев выделить основные, при применении которых точность анализа деятельности и оценки энергоэффективности не уменьшится. Определение основных критериев целесообразно провести, опираясь на схожие тенденции, полученные при анализе предприятий групп 1 и 2. Как в группе 1, так и в группе 2 имеется сильная зависимость критерия «удельный расход воды на технологические нужды» к другими критериями по удельному расходу энергоресурсов, в связи с этим, предлагается данный критерий исключить. Критерий «рентабельность» в обеих группах также показал сильную связь с критериями удельного расхода энергоресурсов и другими критериями, поэтому

данный критерий также считаем целесообразным не использовать. В связи с этим, для анализа деятельности и оценки энергетической эффективности деятельности предприятий групп 1 и 2 целесообразно учитывать следующие критерии:

u_2 – удельный расход условного топлива, т/Гкал

u_3 – удельный расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч/Гкал

u_4 – трудоемкость, чел/Гкал;

u_7 – тариф / себестоимость, руб/Гкал.

Анализ группы 3: ТЭЦ, отпуск из сети.

Группа 3 в Самарской области представлена всего 2 предприятиями, в связи с этим анализ данной группы методом главных компонент не проводился. Данная группа предприятий объединена для анализа с предприятиями группы 4.

Анализ группы 3 и 4: ТЭЦ и котельные, отпуск из сети.

Группа 4 в Самарской области самая многочисленная и представлена 107 предприятиями, таким образом, в данном анализе рассмотрено 109 предприятий, 46 из них являются убыточными (42%).

В случае, когда в результате анализа определяется значительное число факторов (в рассматриваемом случае число факторов равно числу переменных) количество изучаемых факторов отбирают по собственным значениям матрицы – отбираются факторы, собственное значение которых больше единицы (критерий Кайзера) [125]. В таблицах 2.13 и 2.14 представлены собственные значения корреляционной матрицы плановых и фактических показателей предприятий групп 3 и 4. Исходя из построенной корреляционной матрицы плановые показатели следует рассматривать по первым трем факторам, которые описывают 66,04% всех данных, и фактические показатели также по трем факторам, характеризующим 71,84% данных.

Таблица 2.13 – Собственные значения корреляционной матрицы плановых показателей предприятий групп 3 и 4 (авт.)

	Собственные значения	% Общей дисперсии	Интегральные собственные значения	Интегральная дисперсия %
1	1,9520	27,886	1,9520	27,89
2	1,5297	21,853	3,4817	49,74
3	1,1412	16,302	4,6229	66,04
	0,8036	11,480	5,4265	77,52
5	0,7194	10,276	6,1458	87,80
6	0,5188	7,412	6,6647	95,21
7	0,3353	4,790	7,0000	100,00

Таблица 2.14 – Собственные значения корреляционной матрицы фактических показателей предприятий групп 3 и 4 (авт.)

	Собственные значения	% Общей дисперсии	Интегральные собственные значения	Интегральная дисперсия %
1	2,80	39,98	2,80	39,98
2	1,28	18,32	4,08	58,30
3	0,95	13,54	5,03	71,84
4	0,79	11,25	5,82	83,10
5	0,61	8,77	6,43	91,86
6	0,46	6,60	6,89	98,46
7	0,11	1,54	7,00	100,00

В таблицах 2.15 и 2.16 представлены данные о вкладе каждой переменной в общую дисперсию и векторы значений переменных первых трех главных компонент (факторов) по плановым и фактическим показателям предприятий групп 3 и 4.

Таблица 2.15 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых трех компонент плановых показателей предприятий групп 3 и 4 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2		Фактор 3	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,16	0,56	0,09	0,37	0,07	-0,28
Удельный расход условного топлива	0,21	-0,64	0,06	0,31	0,19	-0,46
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,08	-0,40	0,22	0,59	0,12	-0,37
Трудоемкость	0,09	-0,42	0,38	-0,76	0,00	0,06
Рентабельность	0,10	0,43	0,06	-0,31	0,23	-0,51
Доля потерь тепловой энергии	0,01	-0,13	0,18	0,52	0,39	0,67
Тариф	0,36	-0,83	0,01	-0,13	0,00	-0,05

Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода воды и условного топлива на уровень тарифа на тепловую энергию». Второй фактор – «влияние удельного расхода электрической энергии на трудоемкость». И третий фактор – «влияние доли потерь тепловой энергии на уровень рентабельности предприятия».

Таблица 2.16 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий групп 3 и 4 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2		Фактор 3	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,00	0,02	0,49	0,79	0,05	-0,21
Удельный расход условного топлива	0,11	-0,55	0,06	0,28	0,26	-0,50
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,20	-0,75	0,00	0,01	0,04	-0,19
Трудоемкость	0,11	-0,56	0,30	-0,62	0,00	0,01
Рентабельность	0,22	0,78	0,02	-0,18	0,01	-0,08
Доля потерь тепловой энергии	0,04	-0,34	0,12	0,39	0,64	0,78
Тариф	0,32	-0,94	0,00	-0,07	0,01	0,08

По фактическим показателям предприятий групп 3 и 4 первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода электрической энергии на рентабельность и тариф», второй – «влияние удельного расхода воды на трудоемкость». И третий фактор характеризует показатели предприятия по удельному расходу условного топлива и доле потерь тепловой энергии.

Для установления взаимосвязей между переменными построим корреляционные матрицы плановых и фактических значений переменных предприятий групп 3 и 4 (таблицы 2.17 и 2.18).

Таблица 2.18 – Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий групп 3 и 4 (авт.)

	Удельный расход воды на технологи ческие цели	Удельн ый расход условно го топлива	Удельный расход электрической энергии на технологическ ие цели	Трудое мкость	Рентаб ельнос ть	Доля потерь теплов ой энергии	Себест оимост ь
Удельный расход воды на технологическ ие цели	1,00	0,07	0,02	-0,24	-0,11	0,06	-0,07
Удельный расход условного топлива		1,00	0,41	0,07	-0,30	0,08	0,41
Удельный расход электрической энергии на технологическ ие цели			1,00	0,34	-0,39	0,17	0,60
Трудоемкость				1,00	-0,25	-0,03	0,55
Рентабельност ь					1,00	-0,23	-0,78
Доля потерь тепловой энергии						1,00	0,30
Тариф							1,00

Наиболее сильная взаимосвязь переменных при построении корреляционной матрицы фактических данных предприятий групп 3 и 4 демонстрируют переменные «себестоимость» и «рентабельность».

Корреляционная матрица плановых данных предприятий групп 3 и 4 не показала сильных корреляционных зависимостей между переменными.

Поскольку для данных групп предприятий характерен принцип «чем ниже себестоимость, тем больше прибыль», предлагаем из этих двух критериев при анализе использовать критерий «тариф / себестоимость».

Также следует отметить, что критерий «удельный расход воды на технологические нужды» при анализе фактических данных показал малую значимость. Учитывая его зависимость от переменной «трудоемкость», предлагается данный критерий не учитывать при анализе.

Таким образом, при анализе деятельности и оценке энергоэффективности групп 3 и 4 предлагается использовать следующие критерии:

u_2 – удельный расход условного топлива, т/Гкал

u_3 – удельный расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч/Гкал

u_4 – трудоемкость, чел/Гкал;

u_6 – доля потерь тепловой энергии при передаче, %;

u_7 – тариф / себестоимость, руб/Гкал.

Анализ группы 5: организации-перепродавцы.

Группа 5 в Самарской области представлена 4 предприятиями. Переменная u_2 данную группу не характеризует, в виду неосуществления деятельности по передаче тепловой энергии. Три предприятия данной группы имеют прибыль в 2015 году, одно – убыток.

Первые две главные компоненты по плановым показателям характеризуют 91,2% всех данных, по фактическим – 94,64%.

В таблицах 2.19 и 2.20 представлены данные о вкладе каждой переменной в общую дисперсию и векторы значений переменных первых двух главных компонент (факторов) по плановым и фактическим показателям предприятий группы 5.

Таблица 2.19 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 5 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,19	-0,75	0,09	0,48
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,01	0,19	0,31	-0,87
Трудоемкость	0,27	0,90	0,04	0,32
Рентабельность	0,01	-0,21	0,39	-0,98
Доля потерь тепловой энергии	0,27	-0,90	0,07	0,42
Тариф	0,25	0,88	0,09	0,47

Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода воды, трудоемкости и доли потерь тепловой энергии на тариф». Второй фактор – «влияние удельного расхода электроэнергии на рентабельность».

Таблица 2.20 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 5 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,23	-0,96	0,00	-0,01
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,18	0,85	0,08	0,37
Трудоемкость	0,04	0,39	0,51	-0,92
Рентабельность	0,22	0,94	0,04	-0,24
Доля потерь тепловой энергии	0,23	-0,95	0,04	0,24
Себестоимость	0,11	-0,67	0,33	-0,74

По фактическим показателям предприятий группы 5 наблюдается схожая ситуация. Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода воды, электрической энергии и доли потерь тепловой энергии на рентабельность». Второй фактор – «зависимость между трудоемкостью и себестоимостью».

Для установления взаимосвязей между переменными построим корреляционные матрицы плановых и фактических значений переменных предприятий группы 5 (таблица 2.21 и 2.22).

Таблица 2.21 – Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 5 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоемкость	Рентабельность	Доля потерь тепловой энергии	Тариф
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,36	-0,39	-0,30	0,93	-0,38
Удельный расход электрической энергии на технологические цели		1,00	0,02	0,82	-0,48	-0,18
Трудоемкость			1,00	-0,50	-0,64	0,98
Рентабельность				1,00	-0,22	-0,64
Доля потерь тепловой энергии					1,00	-0,58
Тариф						1,00

Таблица 2.22 – Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 5 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоемкость	Рентабельность	Доля потерь тепловой энергии	Себестоимость
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,72	-0,34	-0,97	0,87	0,68
Удельный расход электрической энергии на технологические цели		1,00	0,03	0,62	-0,79	-0,81
Трудоемкость			1,00	0,57	-0,61	0,42
Рентабельность				1,00	-0,92	-0,47
Доля потерь тепловой энергии					1,00	0,45
Себестоимость						1,00

Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 5 показала сильную прямую зависимость между переменными «удельный расход электроэнергии» и «рентабельность»; между переменными

«трудоемкость» и «тариф», а также «удельный расход воды на технологические нужды» и «доля технологических потерь».

Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 5 показала следующие результаты: обратную сильную зависимость между переменными «удельный расход воды на технологические цели» и «рентабельность», а также «доля потерь тепловой энергии» и «рентабельность».

Анализ группы 6: теплосетевые организации.

Группа 6 в Самарской области представлена 3 предприятиями. Переменная u_2 данную группу, так же, как и группу 5, не характеризует, в виду того, что не осуществляется деятельность по передаче тепловой энергии.

Первые две главные компоненты по плановым и фактическим данным предприятий группы 2 характеризуют 100% переменных.

В таблицах 2.23 и 2.24 представлены данные о вкладе каждой переменной в общую дисперсию и векторы значений переменных двух главных компонент (факторов) по плановым и фактическим показателям предприятий группы 6.

Таблица 2.23 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 6 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,25	-0,99	0,01	0,15
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,03	0,36	0,42	-0,93
Трудоемкость	0,11	0,67	0,27	-0,75
Рентабельность	0,13	-0,72	0,23	-0,69
Доля потерь тепловой энергии	0,25	-0,99	0,01	-0,14
Себестоимость	0,22	0,93	0,07	0,37

Первый фактор условно можно назвать «влияние удельного расхода воды на себестоимость и долю потерь тепловой энергии». Второй фактор – «влияние удельного расхода электрической энергии на трудоемкость и рентабельность».

Таблица 2.24 – Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 6 (авт.)

Переменная	Фактор 1		Фактор 2	
	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений	Вклад в общую дисперсию	Векторы значений
Удельный расход воды на технологические цели	0,16	-0,88	0,21	-0,48
Удельный расход электрической энергии на технологические цели	0,15	0,85	0,25	-0,53
Трудоемкость	0,20	0,98	0,03	-0,19
Рентабельность	0,20	0,98	0,03	-0,19
Доля потерь тепловой энергии	0,10	-0,71	0,46	-0,71
Себестоимость	0,20	-1,00	0,01	0,10

Первый фактор условно можно назвать «влияние величины удельных расходов энергоресурсов на трудоёмкость, рентабельность и себестоимость», а второй фактор – «взаимосвязь удельных расходов электроэнергии и доли потерь тепловой энергии».

Для установления взаимосвязей между переменными построим корреляционные матрицы плановых и фактических значений переменных предприятий группы 6 (таблицы 2.25 и 2.26).

Таблица 2.25 – Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 6 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоёмкость	Рентабельность	Доля потерь тепловой энергии	Тариф
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,50	-0,77	0,61	0,96	-0,86
Удельный расход электрической энергии на технологические цели		1,00	0,94	0,39	-0,23	-0,01
Трудоёмкость			1,00	0,04	-0,56	0,34
Рентабельность				1,00	0,81	-0,93
Доля потерь тепловой энергии					1,00	-0,97
Тариф						1,00

Таблица 2.26 – Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 6 (авт.)

	Удельный расход воды на технологические цели	Удельный расход электрической энергии на технологические цели	Трудоемкость	Рентабельность	Доля потерь тепловой энергии	Себестоимость
Удельный расход воды на технологические цели	1,00	-0,49	-0,77	-0,77	0,96	0,83
Удельный расход электрической энергии на технологические цели		1,00	0,93	0,94	-0,23	-0,90
Трудоемкость			1,00	1,00	-0,56	-1,00
Рентабельность				1,00	-0,55	-1,00
Доля потерь тепловой энергии					1,00	0,63
Себестоимость						1,00

Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 6 показала сильную прямую зависимость между переменными «удельный расход электрической энергии на технологические цели» и «трудоемкость», переменными «удельный расход воды на технологические цели» и «доля потерь

тепловой энергии», также обратную зависимость между переменными «тариф» и «доля потерь тепловой энергии».

Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 6 показала максимально сильные зависимости между переменными «трудоемкость», «рентабельность» и «себестоимость». Следует отметить, что между переменными «рентабельность» и «себестоимость» наблюдается обратная зависимость. Также имеет место сильная зависимость переменной «удельный расход на электрическую энергию» с переменными «трудоемкость», «рентабельность» и «себестоимость».

По итогам анализа предприятий групп 5 и 6, опираясь на общие признаки, выявленные в ходе анализа, предлагается критерии «трудоемкость» и «рентабельность» исключить, что не приведет к снижению качества анализа. Таким образом, получим следующие критерии для анализа предприятий групп 5 и 6:

u_1 – удельный расход воды на технологические цели удельный расход условного топлива, м³/Гкал

u_3 – удельный расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч/Гкал

u_6 – доля потерь тепловой энергии при передаче, %.

u_7 – тариф / рентабельность, руб/Гкал.

Таким образом, в ходе анализа были определены наиболее важные критерии для анализа деятельности и оценки энергетической эффективности предприятий теплоснабжения. Была доказана гипотеза о том, что сокращение количества критериев согласно полученным в ходе анализа предприятий методов главных компонент не повлияет на качество анализа.

Выводы по главе 2

Во второй главе исследования определена структура модели функционирования системы теплоснабжения, сформулирована целевая функция центра принятия решений в области регулирования сферы теплоснабжения. Определены основные факторы, влияющие на деятельность предприятий отрасли

теплоснабжения. Предложена классификация предприятий теплоснабжения с учетом факторов владения объектами теплоснабжения, вида источников теплоснабжения и договорных отношений организации с потребителями и другими предприятиями отрасли теплоснабжения. На основании анализа деятельности предприятий теплоснабжения Самарской области по группам с применением метода главных компонент определены наиболее значимые критерии анализа и оценки энергоэффективности деятельности предприятий теплоснабжения и выявлены основные тенденции функционирования групп предприятий теплоснабжения Самарской области.

ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.1. Формирование информационной базы для составления программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятия теплоснабжения

По мнению автора, основным инструментом повышения энергетической эффективности предприятия отрасли теплоснабжения является программа энергосбережения и энергетической эффективности.

В соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении...» установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, относится к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В данном исследовании в качестве примера рассматривается Самарская область. В данном субъекте российской Федерации требования к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, на 2015 - 2017 годы, утверждены приказом министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 27.02.2014 № 39.

Региональными нормативными актами устанавливаются требования к программам, целевые показатели, перечень обязательных и рекомендуемых мероприятий, показатели энергетической эффективности объектов, создание или модернизация которых планируется в рамках программы [89].

При этом федеральным законодательством не утверждена методика формирования программы энергосбережения и повышения энергетической

эффективности, хотя без нее проблематично обеспечить единый подход к составлению содержательной части данных программ высокого качества. Данная глава исследования посвящена разработке методических рекомендаций по составлению содержательной части данных программ.

Перед составлением программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности необходимо обеспечить полную информационную базу. Предлагается использовать три основных информационных блока.

Первый информационный блок должен включать направления мероприятий по повышению энергетической эффективности в соответствии с видом деятельности, который осуществляет предприятие, и максимально полный перечень мероприятий по каждому направлению.

Для определения слабых мест предприятия необходимо провести энергетическое обследование предприятия теплоснабжения. Важным условием для получения объективной информации о проблемах и неэнергоэффективных участках производства и передачи тепловой энергии является наличие приборов учета как потребляемых энергоресурсов в рамках производственного процесса, так и произведенной, передаваемой и поставляемой конечному потребителю тепловой энергии.

Требование законодательства по обязательному коммерческому учету энергоресурсов является настолько важным, что, на наш взгляд, необходимо законодательно закрепить право органа регулирования отказать организации отрасли теплоснабжения в открытии тарифного дела на очередной период регулирования без предоставления ей обосновывающих материалов об установке приборов учета всех энергоресурсов, используемых при производстве и передаче тепловой энергии, а также отпускаемой тепловой энергии потребителям. Обосновывающие материалы должны подтверждать не только факт наличия приборов учета, но и их исправного состояния. В настоящий момент Основы ценообразования в сфере теплоснабжения, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075, не содержат

оснований для отказа организации отрасли теплоснабжения в открытии тарифного дела [85].

После этого, имея информацию о проблемах, следует составить список мероприятий по их решению. В данном списке для одной проблемы целесообразно предусмотреть несколько вариантов решения, чтобы в процессе отбора мероприятий выбрать наиболее оптимальное.

Второй информационный блок должен содержать информацию о других предприятиях теплоснабжения региона, на основании которой будет проводиться сравнительная оценка уровня энергетической эффективности предприятия. При поиске вариантов помимо изучения рыночных предложений следует изучить опыт других предприятий. Доступ к информации о других аналогичных предприятиях позволит оценить потенциал экономии предприятия, что необходимо как самому предприятию для повышения энергетической эффективности своей деятельности, так и органу регулирования для определения предприятий-лидеров, составления рейтингов энергоэффективности, определения региональных тенденций в данном направлении и контроля за достижением целевых показателей.

Для проведения оценки энергоэффективности предприятий необходимо иметь полное представление об уровне энергоэффективности аналогичных предприятий. Предлагаемая в исследовании методика определения потенциала экономии энергоресурсов предполагает ориентацию на лучший опыт в регионе. Для этого необходимо создание общедоступного информационного ресурса.

Кроме того, в первой главе было определено, что в настоящее время не осуществляется сбор и анализ полных и достоверных данных по показателям энергосбережения и повышения энергетической эффективности, что затрудняет плодотворную реализацию государственной политики в данном направлении. Вышеуказанные проблемы имеют место не только в сфере теплоснабжения, но и прочих промышленных секторах экономики. Необходимость создания единой базы данных, отражающей информацию об энергоэффективности в разрезе отраслей и регионов, отмечали и другие авторы, например, Я.Н.Акулова [6].

В настоящее время существует информационный ресурс «Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» (далее – ГИС). ГИС содержит правовую и справочную информацию, полезные ссылки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [73].

На наш взгляд, ГИС может стать сводной площадкой для сбора и анализа информации о показателях в области энергосбережения и энергетической эффективности. Частично сбором данных об энергоресурсах занимаются государственные органы статистики, однако по формату и содержанию эти данные проблематично использовать для анализа состояния энергетической системы всей страны. Право на размещение информации в ГИС необходимо предоставить органам статистики и предприятиям всех сфер, которые охватывает энергосбережение: электроэнергетика, теплоснабжение, коммунальная инфраструктура и жилищная сфера, строительство, сельское хозяйство, транспорт, обрабатывающая промышленность, бюджетная сфера и сфера услуг, а также прочие секторы экономики. Кроме того, доступ к ГИС должны иметь органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, за которыми целесообразно закрепить полномочия по обобщению и анализу собранных данных по субъекту Российской Федерации, а также по контролю за своевременным предоставлением данных со стороны отчитывающихся предприятий.

В качестве показателей, сбор которых должен осуществляться на данном информационном ресурсе, следует использовать как абсолютные, так и относительные значения следующих показателей:

- объем производственных потерь энергоресурсов, доля производственных потерь энергоресурсов от исходного объема;
- расход энергоресурсов, используемый для производства по сферам деятельности, удельный расход энергоресурсов (отдельно по каждому виду энергоресурсов);

– расходы на мероприятия по энергосбережению, доля, приходящаяся на расходы на мероприятия по энергосбережению, в общей структуре необходимой валовой выручки предприятия;

- экономия от проведенных мероприятий по энергосбережению, доля фактически полученной экономии от планового значения.

Сбор относительных значений показателей позволит производить сравнительный анализ данного показателя по всем предприятиям отрасли. Для устранения влияния на результаты анализа разных размерностей исследуемых показателей предлагается по аналогии с анализом, проведенным во второй главе настоящего исследования, нормировать анализируемые данные.

На основании внесенных данных ГИС позволил бы отображать сравнительный уровень энергоэффективности предприятия, который мог быть использован для расчета потенциала экономии при составлении программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Кроме того, при применении сравнительной энергоэффективности предприятий предлагается в едином информационном поле отражать реализованные мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности. Эта мера позволит использовать опыт предприятий-лидеров.

Аккумуляция данных на одном портале даст возможность составить сводный топливно-энергетический баланс всей страны, что необходимо для формирования полной картины о состоянии энергетики страны, а также для оценки значимости отдельных видов энергоресурсов, величины потерь энергии от стадии производства до потребления и общего уровня энергетической эффективности промышленного производства в стране.

Помимо вышеуказанных показателей, учитывая, что энергосбережение охватывает различные сферы деятельности, которые имеют свою специфику, в ГИС предлагается аккумулировать данные об энергоемкости по отдельным сферам, включая электроэнергетику, теплоснабжение, коммунальную инфраструктуру и жилищную сферу, строительство, сельское хозяйство, транспорт, обрабатывающую промышленность, бюджетную сферу и сферу услуг,

а также прочие секторы экономики. Оценка энергоёмкости по различным сферам деятельности даст возможность осуществлять контроль за состоянием энергетической эффективности в данных отраслях и применять специфические меры, соответствующие определенной отрасли.

Кроме того, на базе ГИС предлагается определять один из основных показателей Госпрограммы – энергоёмкость ВВП. Для расчета этого показателя ГИС дает возможность определить совокупный объем потребленных первичных топливно-энергетических ресурсов $Q_{сов}$. Показатель энергоёмкости ВВП целесообразно определять следующим образом (10):

$$E_{ВВП_t} = \frac{Q_{совt}}{ВВП_t} \quad (10)$$

где $E_{ВВП_t}$ – энергоёмкость ВВП за период t , тут/млн.руб.;

$Q_{совt}$ – совокупный объем потребленных первичных топливно-энергетических ресурсов за период t , тут;

$ВВП_t$ – валовый внутренний продукт за период t , млн.руб. Модель функционирования ГИС как центра сбора и обработки данных в сфере энергетики представлена на рисунке 3.1.

Таким образом, сбор в ГИС вышеуказанной информации будет способствовать повышению оперативности принятия решений в сфере энергосбережения и политики повышения энергетической эффективности, повышению открытости информации. Кроме того, данная система станет информационно-аналитической поддержкой всех участников правоотношений в сфере энергосбережения, а также эффективным инструментом проведения мониторинга достижения показателей в данной отрасли, в частности основного индикатора энергосберегающей политики страны — энергоёмкости.



Рисунок 3.1 – Модель функционирования ГИС как центра сбора и обработки данных в сфере энергетики и ЖКХ (авт.)

Третий информационный блок должен включать данные о финансовом состоянии предприятия.

В качестве первичной информации следует использовать бухгалтерскую, налоговую, статистическую и иную дополнительную отчетность предприятия. Для предприятий Самарской области в качестве перечня необходимой отчетности предлагается использовать перечень форм отчетности, утвержденный приказом министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 24.12.2012 № 441 (ред. от 07.11.2013).

На основании первичной информации необходимо провести анализ финансового состояния предприятия. Данную оценку предприятий отрасли теплоснабжения целесообразно проводить как органам регулирования в рамках тарифного регулирования, так и самим предприятиям для определения степени собственной финансовой устойчивости и платежеспособности при определении курса энергосберегающей политики.

Анализ финансового состояния должен осуществляться на формах отчетности за предшествующий заверченный отчетный период (год) (бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках и для предприятий, применяющих упрощенную систему налогообложения, налоговая декларация по налогу, уплачиваемому в связи с применением упрощенной системы налогообложения и др.).

Выводы о повышении или снижении прибыльности и эффективности организаций делаются соответственно на основании положительной или отрицательной динамики показателей рентабельности; о способности организации в срок и полностью погасить свои обязательства – на основании сравнения показателей ликвидности с их нормативными значениями; о способности организации покрытия всех обязательств её собственными средствами – на основании сравнения показателей финансовой независимости (автономии) с их нормативными значениями.

Обобщающим показателем финансовой устойчивости является излишек или недостаток источников финансовых средств для формирования запасов и затрат,

который определяется как разница величины источников финансовых средств и величины запасов и затрат.

Для определения типа финансовой ситуации предприятия предлагается использовать следующие показатели (Φ):

1) Наличие собственных оборотных средств (разница между текущими активами и текущими обязательствами) (Φ_c).

2) Наличие собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат или функционирующего капитала (Φ_m).

3) Общая величина основных источников формирования запасов и затрат (Φ_o).

Тип финансовой ситуации $S(\Phi)$ определяется следующим образом (11):

$$S(\Phi) = \begin{cases} 1, & \text{если } \Phi > 0 \\ 0, & \text{если } \Phi \leq 0 \end{cases} \quad (11)$$

По итогам определения значений вышеуказанных трех показателей возможно выделить четыре типа финансовых ситуаций:

1 - Абсолютная устойчивость финансового состояния – полное покрытие всех запасов организации собственными оборотными средствами и независимость организации от внешних кредиторов (12):

$$\Phi_c > 0; \Phi_m > 0; \Phi_o > 0; \text{ т.е. } S = \{1, 1, 1\} \quad (12)$$

2 - Нормальная устойчивость финансового состояния – обеспечение запасов организации собственными оборотными средствами и долгосрочными заемными источниками (13):

$$\Phi_c \leq 0; \Phi_m > 0; \Phi_o > 0; \text{ т.е. } S = \{0, 1, 1\} \quad (13)$$

3 - Неустойчивое финансовое состояние – нарушение платежеспособности организации, при котором сохраняется возможность восстановления равновесия за счет пополнения источников собственных финансовых средств путем сокращения дебиторской задолженности и ускорения оборачиваемости запасов (14):

$$\Phi_c \leq 0; \Phi_m \leq 0; \Phi_o > 0; \text{ т.е. } S = \{0, 0, 1\} \quad (14)$$

4 - Кризисное финансовое состояние – угроза банкротства организаций, связанная с невозможностью покрытия кредиторской задолженности денежными средствами и дебиторской задолженностью (15):

$$\Phi_c \leq 0; \Phi_m \leq 0; \Phi_o \leq 0; \text{т.е. } S = \{0, 0, 0\} \quad (15)$$

Результаты анализа финансового состояния будут учтены в дальнейшем при выборе мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Оценку финансового состояния предприятия необходимо проводить и органу регулирования в рамках тарифной кампании. В качестве примера методологии проведения оценки финансового состояния предприятий можно использовать приказ министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 16.03.2015 № 46 «Об утверждении порядка проведения анализа финансового состояния организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере тепло-, водоснабжения и водоотведения в Самарской области» [91].

3.2. Оценка энергетической эффективности предприятия теплоснабжения

Остановимся подробнее на оценке энергетической эффективности и потенциала экономии предприятия, которые проводятся, опираясь на сведения о других предприятиях региона.

Наиболее распространенным подходом к оценке эффективности является подход, основанный на сравнительных оценках. В данном случае используется лучший опыт по региону и внутри каждой группы. Потенциал экономии представляет собой отклонение уровня энергоэффективности рассматриваемого предприятия от данного уровня предприятия-лидера. Лидеры групп будут иметь максимальный показатель энергоэффективности, а энергоэффективность прочих предприятий будет определяться «отставанием» от предприятий-лидеров. Сравнительная оценка энергетической эффективности предприятия позволяет определить потенциал экономии предприятия теплоснабжения.

Одним из популярных методов сравнительной оценки является метод многокритериальной оценки системы Data Envelopment Analysis (метод DEA). В рамках проведения анализа данным методом определяются предприятия-лидеры, которые составляют границу энергоэффективности исследуемых предприятий [67] – в рассматриваемом случае предприятий теплоснабжения Самарской области. Метод DEA позволяет оценить совокупность предприятий по нескольким критериям. Кроме того, данный метод позволяет оценить динамику развития одного предприятия. То есть метод является универсальным с точки зрения применения в пространственном и временном измерении [128]. В настоящем исследовании метод будет применяться для сравнения совокупности предприятий теплоснабжения за один период времени.

В литературе выделяют два варианта применения метода DEA: ориентация задачи на входные параметры и на выходные параметры [56, 127, 106,124].

В рассматриваемом случае задача ориентирована на минимизацию затрат, то есть на входные параметры.

Исходя из выделенных в предыдущей главе критериев оценки, входными параметрами для оценки методом DEA будут выступать следующие параметры:

z_1 – расход воды на технологические цели, м³ (кроме групп 1 и 2);

z_2 – расход условного топлива, тунт (кроме групп 5 и 6);

z_3 – расход электрической энергии на технологические цели, тыс.кВт*ч (для всех групп)

z_4 – численность, чел (кроме групп 5 и 6);

z_6 – объем потерь тепловой энергии при передаче, Гкал (кроме групп 1 и 2).

z_7 – расходы предприятия, руб (для всех групп);

Выходным параметром в рассматриваемом случае является величина полезного отпуска тепловой энергии – d_1 .

Таким образом, отобранные критерии можно представить в следующем виде:

– удельный расход воды на технологические цели $y_1 = z_1/d_1$;

– удельный расход условного топлива $y_2 = z_2/d_1$;

- удельный расход электрической энергии на технологические цели $y_3 = z_3/d_1$;
- трудоемкость $y_4 = z_4/d_1$;
- доля потерь тепловой энергии при передаче $y_6 = z_6/d_1$;
- себестоимость $y_7 = z_7/d_1$.

В общем виде целевая функция при применении метода DEA в случае ориентации на входные параметры определяется следующим образом (16):

$$\min \theta_i, \lambda_j \quad (16)$$

где θ – значение энергоёмкости деятельности.

В общем виде ограничения для задачи выглядят следующим образом (17) [67]:

$$\begin{cases} D\lambda - d_i \geq 0 \\ \theta_i z_i - Z\lambda \geq 0 \\ \sum_j \lambda = 1 \end{cases} \quad (17)$$

С учетом сформулированной исходной целевой функции и отобранных критериев комплексный обобщенный показатель энергетической эффективности для каждого i предприятия за j период регулирования имеет вид (18):

$$\Phi_{ij} = \min\left(\frac{\lambda_i z_{1i(j-2)} + \lambda_i z_{2i(j-2)} + \lambda_i z_{3i(j-2)} + \lambda_i z_{4i(j-2)} + \lambda_i z_{6i(j-2)} + \lambda_i z_{7i(j-2)}}{\lambda_i d_{1i(j-2)}}\right) \quad (18)$$

Чтобы определить показатель энергоэффективности для всех n предприятий теплоснабжения, необходимо решить задачу линейного программирования n раз [43]. И для решения задачи необходимо применение следующих ограничений (19):

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_i \geq 0 \\ \sum_n \lambda_n = 1 \\ \theta_i z_{1i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{1i(j-2)}) \geq 0 \\ \theta_i z_{2i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{2i(j-2)}) \geq 0 \\ \theta_i z_{3i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{3i(j-2)}) \geq 0 \\ \theta_i z_{4i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{4i(j-2)}) \geq 0 \\ \theta_i z_{6i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{6i(j-2)}) \geq 0 \\ \theta_i z_{7i(j-2)} - \sum_n (\lambda_i z_{7i(j-2)}) \geq 0 \\ \sum_n \lambda_i d_{1i(j-2)} - d_{1i} \geq 0 \end{array} \right. \quad (19)$$

где λ – веса, при которых энергоёмкость достигает своего минимума.

Область значений весовых коэффициентов формируется исходя из нормирования показателей энергетической эффективности Φ_i в интервале $[0; 1]$ [45].

При этом решение задачи линейного программирования с заданными ограничениями имеет множество значений, в связи с этим предприятия с различными входными и выходными параметрами могут иметь одинаковое значение относительной эффективности [43].

В ходе текущего исследования анализ проводился отдельно по выделенным группам предприятий. Определение показателей энергоэффективности предприятий осуществлялось в программе Excel с применением надстройки «Поиск решения». Полученные значения показателей энергетической эффективности по группам предприятий представлены в приложении Г.

Отклонение значений сводного показателя энергоэффективности является потенциалом энергоэффективности предприятия [2]. То есть, чтобы определить сравнительный потенциал энергоэффективности необходимо вычесть показатель энергоэффективности из единицы (20):

$$ПЭ_{ij} = 1 - \Phi_{ij} \quad (20)$$

Группа 1, состоящая из четырех предприятий, показала высокий уровень энергетической эффективности: два предприятия составили границу энергетической эффективности, и два предприятия имеют энергоэффективность в размере 0,93 и 0,94, то есть их потенциал экономии равен 0,07 и 0,06 соответственно.

Группа 2, состоящая из трех предприятий, также показала высокую энергетическую эффективность, все три предприятия имеют максимальный уровень энергетической эффективности.

Аналогичная ситуация сложилась в группах 5 и 6.

Анализ небольшого массива данных методом DEA не представляет большого интереса, так как этот метод является относительным, и в группах с малым числом предприятий, имеющих схожие характеристики, все предприятия могут быть определены максимально эффективными, хотя на практике это может быть не так. В данном случае результат анализа полностью зависит от объектов сравнения.

Тем не менее, сравнивать все предприятия теплоснабжения без разделения на группы, не учитывая факт отсутствия влияния отдельных критериев на некоторые предприятия, по нашему мнению, необъективно, поскольку каждый критерий существенно влияет на итоговую оценку уровня энергоэффективности.

Наибольший интерес, на наш взгляд, представляют результаты оценки уровня энергетической эффективности предприятий теплоснабжения Самарской области групп 3 и 4. Критерии оценки для этих групп, как было определено ранее, одинаковые. Анализ показал, что границу эффективности формируют 15 предприятий. Важно отметить, что в это число входят два предприятия, осуществляющие производство тепловой и электрической энергии в режиме комбинированной выработки. Тем самым подтверждаются суждения исследователей данного направления, изложенные в первой главе настоящей работы, о том, что производство тепловой энергии в режиме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии более эффективно, чем производство тепловой энергии на котельных.

Примем рекомендуемое минимальное значение уровня энергетической эффективности в размере 0,75. Предприятия с уровнем энергоэффективности от 0,50 до 0,74 отнесем к предприятиям с низким уровнем энергоэффективности. Предприятия, у которых уровень энергоэффективности ниже 0,50, будем считать неэнергоэффективными. Результаты распределение предприятий по группам с соответствующим уровнем энергоэффективности представлены на рисунке 3.2.

Из рисунка 3.2 видно, что большая часть теплоснабжающих предприятий Самарской области, осуществляющих производство и передачу тепловой энергии, имеют низкий уровень энергоэффективности (34 предприятий – 31% от общего числа предприятий), близкое число предприятий имеет удовлетворительную энергоэффективность (33 предприятия – 30% от общего числа предприятий). И только 39% от общего числа предприятий, 19 из которых формируют границу эффективности, имеет рекомендуемый уровень энергетической эффективности.

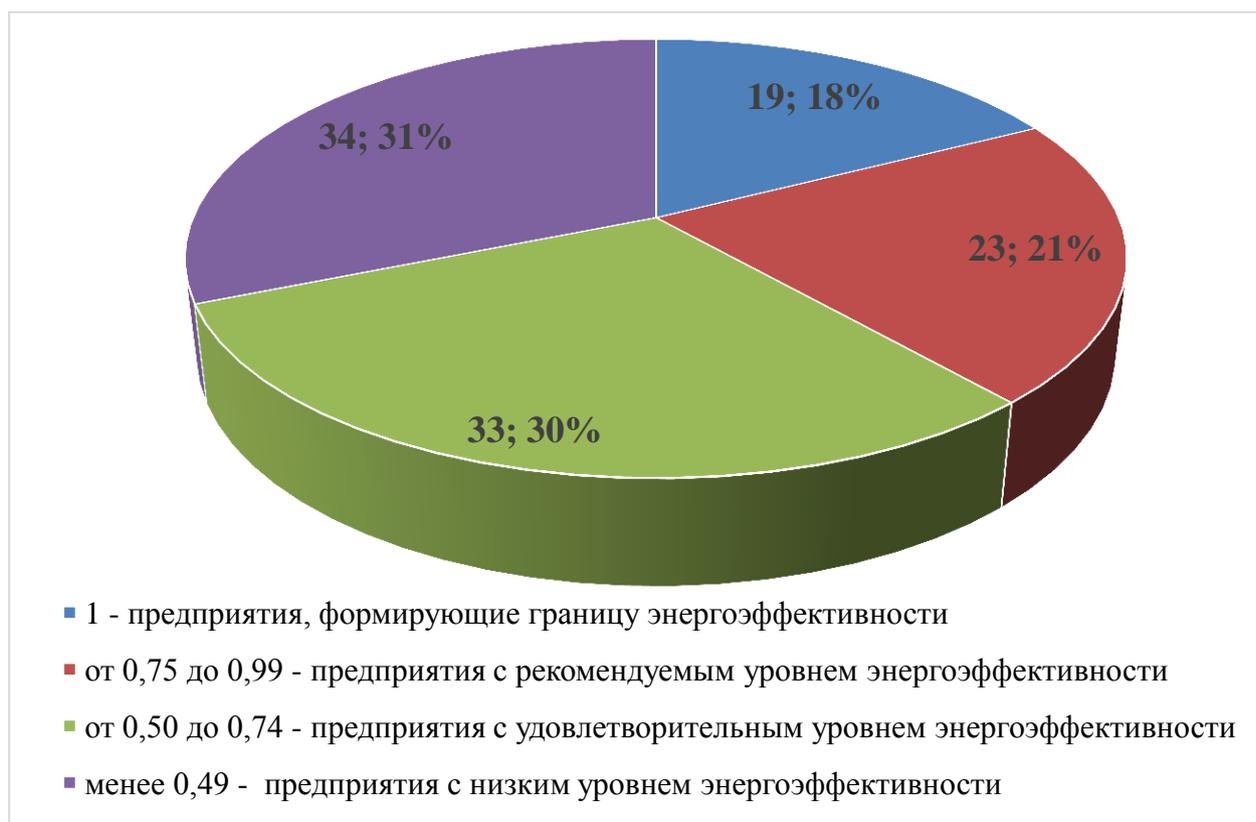


Рисунок 3.2 – Распределение предприятий теплоснабжения Самарской области групп 3 и 4 по показателям уровня энергетической эффективности за 2015 год по результатам анализа методом DEA (авт.)

Для передовых предприятий, показатели которых используются для определения потенциала других предприятий отрасли теплоснабжения, или показатели которых близки к показателям передовых предприятий, программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности разрабатывается без учета фактора потенциала экономии, поскольку для этих предприятий потенциал экономии равен нулю.

Метод DEA несомненно имеет множество преимуществ, однако в ходе анализа были выявлены и его недостатки. В том числе необходимо отметить, что процесс проведения анализа методом DEA при большом массиве данных без применения специально разработанных программно-аналитических модулей, например, как описано в [44], достаточно трудоемкий.

В связи с этим целесообразно рассмотреть другой метод оценки энергетической эффективности предприятия теплоснабжения.

Для многокритериальной оценки систем также широко применяются методы экспертных оценок. Рассмотрим один из них – метод анализа иерархий (далее – МАИ).

В рамках данного метода решаемая задача представляется в виде иерархии, первый уровень которой представляет собой желаемую цель или искомый показатель; второй – набор критериев, влияющих на результат; и третий – сравниваемые альтернативы решения задачи, степень приоритетности которых определяется при решении задачи методом анализа иерархий.

Экспертами производится попарное сравнение элементов каждого уровня, затем определяются весовые коэффициенты для каждого элемента и альтернативы ранжируются по приоритетам [33, 43].

Структура иерархии для проведения анализа МАИ предприятий теплоснабжения представлена на рисунке 3.3.

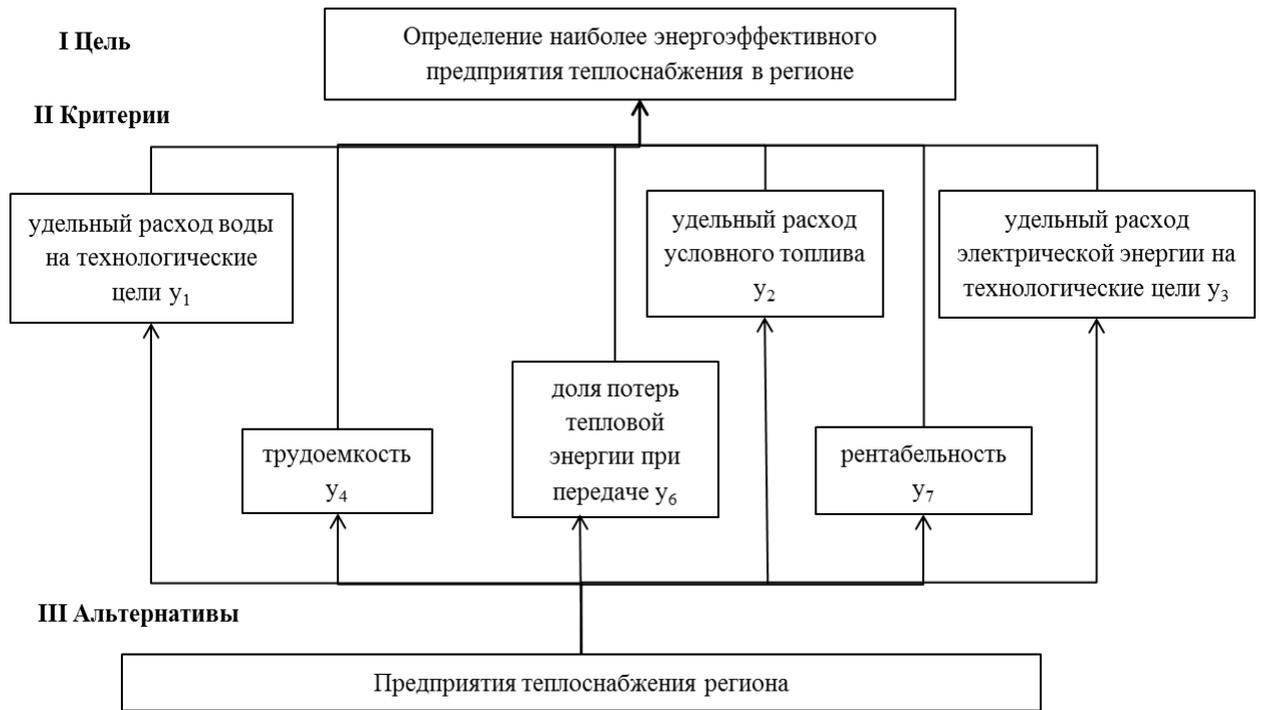


Рисунок 3.3 – Структура иерархии для проведения анализа МАИ предприятий теплоснабжения (авт.)

На рисунке 3.3 отображены связи между объектами, которые показывают зависимые и независимые элементы системы [57].

Анализ МАИ также проводился по группам. На основании опроса экспертов с использованием шкалы парных сравнений для каждой группы составлена матрица парных сравнений критериев относительно уровня энергетической эффективности предприятия теплоснабжения. Составленная матрица позволила определить весовые коэффициенты критериев оценки энергоэффективности для каждой группы предприятий. Матрицы парных сравнений критериев представлены в таблицах 3.1, 3.2 и 3.3.

Таблица 3.1 – Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 1 и 2 (авт.)

	удельный расход условного топлива у2	удельный расход электрическо й энергии на технологичес кие цели у3	трудоемкость у4	себестоимость у7	весовой коэффициент
удельный расход условного топлива у2	1,00	5,00	5,00	0,33	0,39
удельный расход электрической энергии на технологические цели у3	0,20	1,00	2,00	0,25	0,12
трудоемкость у4	0,20	0,50	1,00	4,00	0,20
себестоимость у7	3,00	4,00	0,25	1,00	0,29

Таблица 3.2 – Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 3 и 4 (авт.)

	удельный расход условного топлива у2	удельный расход электрической энергии на технологические цели у3	трудое мкость у4	доля потерь тепловой энергии при передаче у6	себесто имость у7	весовой коэффици ент
удельный расход условного топлива у2	1,00	7,00	8,00	7,00	0,50	0,52
удельный расход электрической энергии на технологические цели у3	0,14	1,00	2,00	0,50	0,50	0,09
трудоемкость у4	0,13	0,50	1,00	0,50	0,50	0,06
доля потерь тепловой энергии при передаче у6	0,14	2,00	2,00	1,00	0,50	0,13
себестоимость у7	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	0,20

Таблица 3.3 – Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 5 и 6 (авт.)

	удельный расход воды на технологические цели удельный расход условного топлива у1	удельный расход электрической энергии на технологические цели у3	доля потерь тепловой энергии при передаче у6	себестоимость у7	весовой коэффициент
удельный расход воды на технологические цели удельный расход условного топлива у1	1,00	0,14	0,14	0,17	0,04
удельный расход электрической энергии на технологические цели у3	7,00	1,00	0,50	0,25	0,25
доля потерь тепловой энергии при передаче у6	7,00	2,00	1,00	0,33	0,30
себестоимость у7	6,00	4,00	3,00	1,00	0,41

При выборе альтернатив приоритет имеют наименьшие значения критериев по элементам (по предприятиям) – чем меньше значение удельного расхода энергоресурсов, трудозатрат, потерь тепловой энергии и себестоимости, тем предприятие более энергетически эффективно. Чтобы соблюсти принцип,

определенный при проведении оценки энергоэффективности методом DEA анализа, показатели предприятий были нормированы от 0 до 1 таким образом, чтобы показатель 1 соответствовал наиболее эффективному значению показателя. Учитывая полученные весовые коэффициенты критериев, показатель энергоэффективности предприятий групп 1 и 2 определяется по формуле (21):

$$\Phi_{ij} = v_2 y_{2i(j-2)} + v_3 y_{3i(j-2)} + v_4 y_{4i(j-2)} + v_7 y_{7i(j-2)} = 0,39 y_{2i(j-2)} + 0,12 y_{3i(j-2)} + 0,20 y_{4i(j-2)} + 0,29 y_{7i(j-2)} \quad (21)$$

Показатель энергоэффективности предприятий групп 3 и 4 определяется по формуле (22) с учетом весовых коэффициентов критериев:

$$\begin{aligned} \Phi_{ij} &= v_2 y_{2i(j-2)} + v_3 y_{3i(j-2)} + v_4 y_{4i(j-2)} + v_6 y_{6i(j-2)} + v_7 y_{7i(j-2)} = \\ &= 0,52 y_{2i(j-2)} + 0,09 y_{3i(j-2)} + 0,06 y_{4i(j-2)} + 0,13 v_6 y_{6i(j-2)} + 0,20 y_{7i(j-2)} \end{aligned} \quad (22)$$

Показатель энергоэффективности предприятий групп 5 и 6 определяется по формуле (23) с учетом весовых коэффициентов критериев:

$$\begin{aligned} \Phi_{ij} &= v_1 y_{1i(j-2)} + v_3 y_{3i(j-2)} + v_6 y_{6i(j-2)} + v_7 y_{7i(j-2)} = \\ &= 0,04 y_{1i(j-2)} + 0,25 y_{3i(j-2)} + 0,30 y_{6i(j-2)} + 0,41 y_{7i(j-2)} \end{aligned} \quad (23),$$

Где v_2, v_3, v_4, v_6 и v_7 – весовые коэффициенты к критериям энергетической эффективности y_2, y_3, y_4, y_6 и y_7 соответственно.

Результаты оценки МАИ приведены в приложении Г. Чтобы сопоставить полученные результаты с результатами метода DEA, показатели энергетической эффективности предприятий были нормированы относительно показателя предприятия с наибольшим показателем (ни одно из предприятий не имеет показателя энергоэффективности равного 1).

Приведем данные о распределении предприятий в рамках групп 3 и 4, имеющих наибольший состав, по уровням энергетической эффективности. Как видно из рисунка 3.4, МАИ дал меньший разброс показателей энергетической эффективности – большая часть предприятий (73%) имеет удовлетворительный уровень энергоэффективности, 19% – рекомендуемый уровень энергоэффективности и 10% – низкий уровень энергоэффективности.



Рисунок 3.4 – Распределение предприятий теплоснабжения Самарской области групп 3 и 4 по показателям уровня энергетической эффективности за 2015 год по результатам анализа МАИ (авт.)

Потенциал экономии предприятия при применении МАИ также определяется по формуле (20).

Проведенный анализ показал, что оба рассмотренных метода имеют как достоинства, так и недостатки. Сравнение метода DEA и МАИ приведено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сравнение многокритериальных методов оценки уровня энергетической эффективности предприятий теплоснабжения – метода DEA и МАИ (авт.)

	Метод DEA-анализа	Метод анализа иерархий
Преимущества	- позволяют провести сравнительный анализ уровня энергоэффективности предприятий региона	
	- исключает влияние субъективного фактора, так как веса к критериям оценки неопределенны, и рассчитываются в рамках линейного программирования.	- независим от данных по другим предприятиям.
Недостатки	- без специальных программ обработка этими методами большого количества предприятий (например, как в группе 4) требует существенных временных затрат;	
	- требуют наличия в открытом доступе достаточно большого объема информации по всем предприятиям отрасли.	- влияние субъективных факторов, зависящих от интересов и предпочтений экспертов.
	- в результате анализ дает относительные показатели. Очевидно, что предприятия, имеющие по результатам анализа максимальную энергоэффективность также могут повысить ее уровень, то есть имеют потенциал экономии.	

Общей особенностью обоих методов является необходимость обработки достаточно большого объема информации по всем предприятиям отрасли. Данная особенность отнесена в недостатки, поскольку в настоящее время не обеспечен

открытый доступ к необходимым для оценки данным. Вариант решения этой проблемы изложен в предыдущем параграфе настоящей главы.

До момента устранения данной проблемы предлагается расчет уровня энергетической эффективности для определения потенциала экономии производить исходя из достижения плановых показателей энергетической эффективности в зависимости от вида деятельности предприятия. Для этого возможно применение весовых коэффициентов к показателям энергетической эффективности по группам предприятий, приведенных в формулах (21), (22) и (23). Таким образом, для определения уровня энергетической эффективности предлагается использовать следующие формулы:

для предприятий групп 1 и 2 (24):

$$\Phi_{ij} = 0,39 * \min(1; \frac{Y_{2i(j-2)пл}}{Y_{2i(j-2)ф}}) + 0,12 * \min(1; \frac{Y_{3i(j-2)пл}}{Y_{3i(j-2)ф}}) + 0,20 * \min(1; \frac{Y_{4i(j-2)пл}}{Y_{4i(j-2)ф}}) + 0,29 * \min(1; \frac{Y_{7i(j-2)пл}}{Y_{7i(j-2)ф}}) \quad (24)$$

для предприятий групп 3 и 4 (25)

$$\Phi_{ij} = 0,52 * \min(1; \frac{Y_{2i(j-2)пл}}{Y_{2i(j-2)ф}}) + 0,09 * \min(1; \frac{Y_{3i(j-2)пл}}{Y_{3i(j-2)ф}}) + 0,06 * \min(1; \frac{Y_{4i(j-2)пл}}{Y_{4i(j-2)ф}}) + 0,13 * \min(1; \frac{Y_{6i(j-2)пл}}{Y_{6i(j-2)ф}}) + 0,20 * \min(1; \frac{Y_{7i(j-2)пл}}{Y_{7i(j-2)ф}}) \quad (25),$$

для предприятий групп 5 и 6 (26):

$$\Phi_{ij} = 0,04 * \min(1; \frac{Y_{1i(j-2)пл}}{Y_{1i(j-2)ф}}) + 0,25 * \min(1; \frac{Y_{3i(j-2)пл}}{Y_{3i(j-2)ф}}) + 0,30 * \min(1; \frac{Y_{6i(j-2)пл}}{Y_{6i(j-2)ф}}) + 0,41 * \min(1; \frac{Y_{7i(j-2)пл}}{Y_{7i(j-2)ф}}) \quad (26),$$

Индексами «пл» и «ф» обозначены плановые и фактические значения соответственно.

Применение данных формул позволит проводить оценку уровня энергетической эффективности предприятия теплоснабжения и определять потенциал экономии независимо от данных по другим предприятиям, сравнивать плановые и фактические значения уровня энергетической эффективности.

3.3. Порядок отбора мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий теплоснабжения

Проведя оценку финансового состояния и уровня энергетической эффективности, предлагается произвести отбор мероприятий для включения в

программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности из сформированного перечня.

На первом этапе отбора мероприятий, опираясь на информацию, полученную в ходе оценки финансового состояния, определяется срок реализации мероприятий.

Срок окупаемости мероприятия – это период времени, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с проведением мероприятия, покрываются суммарным результатом от его осуществления.

Результатом от проведенного мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности является экономия денежных средств в результате его реализации. В связи с этим, формулу расчета срока окупаемости мероприятий можно представить следующим образом (27):

$$PP = \frac{C}{E} \quad (27),$$

где PP – срок окупаемости мероприятия, лет;

C – стоимость проведения мероприятия, руб.;

E – среднегодовая экономия от реализации мероприятия, руб.

Остановимся подробнее на понятии экономия от реализации мероприятия.

Согласно методическим указаниям по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом ФСТ России от 13.06.2013 № 760-э, экономия расходов (в том числе связанная с сокращением потерь в тепловых сетях), достигнутая регулируемой организацией в течение расчетного периода регулирования, учитывается в составе необходимой валовой выручки в течение пяти лет [92]. Следует учесть, что мероприятия, направленные на повышение энергетической эффективности, могут привести не только к снижению потребления энергетических ресурсов, но и снижению потерь тепловой энергии при передаче, при этом одно мероприятие может вызвать экономию по разным направлениям. То есть среднегодовая экономия определяется по формуле (28):

$$E = \mathcal{E}П_m + \mathcal{E}П_p + \mathcal{E}П_n \quad (28),$$

где $\mathcal{E}П_t$ – экономия от снижения потребления топлива, руб.;

$\mathcal{E}П_p$ – экономия от снижения потребления z-го энергетического ресурса (за исключением топлива), холодной воды, теплоносителя, руб.;

$\mathcal{E}П_n$ – экономия от снижения потерь тепловой энергии, руб.

Формулами 7 и 8 вышеуказанных методических указаний определен порядок расчета $\mathcal{E}П_t$ экономии от снижения потребления топлива и $\mathcal{E}П_p$ прочих энергетических ресурсов (электрической энергии, теплоносителя и холодной воды). Этими формулами предлагается воспользоваться для расчета значения экономии при определении срока окупаемости мероприятия. Однако порядок расчета экономии от снижения объема потерь тепловой энергии вышеуказанными методическими указаниями не определен. Для расчета величины экономии от снижения потерь тепловой энергии предлагается использовать следующую формулу (29):

$$\mathcal{E}П_n = (V_{пл(i-2)} - V_{ф(i-2)}) * T_{i-2} \quad (29)$$

где $V_{пл(i-2)}$ – плановое (учтенное при расчете тарифа) значение объема потерь тепловой энергии на i-2 период регулирования

$V_{ф(i-2)}$ – фактическое значение объема потерь тепловой энергии за i-2 период регулирования;

T_{i-2} – величина тарифа на тепловую энергию на i-2 период.

Также необходимо отметить, что при регулировании на i-ый период следует учитывать экономию за заверченный период, то есть за период i-2.

Экономия по отдельным мероприятиям может принимать положительное или нулевое значение.

В связи с тем, что в процессе повышения энергетической эффективности деятельности предприятия для получения одинакового эффекта со временем требуется все больше финансовых затрат, предлагается экономию от проведения энергосберегающих мероприятий не просто оставлять в распоряжении

предприятия, а ввести обязанность предприятий направлять данную экономию также на реализацию энергосберегающих мероприятий.

При проблемных финансовых ситуациях (кризисном и неустойчивом финансовом состоянии), чтобы не усугублять ситуацию, основное внимание должно быть уделено обязательным мероприятиям, рекомендованным требованиями к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, к которым относятся проведение энергетического обследования (проводится один раз в пять лет), инструктаж персонала и организация системы контроля, учета и аудита всех видов энергетических ресурсов, представление на утверждение нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии в соответствии с требованиями действующего законодательства, оптимизация режимов работы систем освещения, снижение потребления энергетических ресурсов при производстве тепловой энергии, сокращение потерь тепловой энергии при ее передаче [89]. Помимо обязательных мероприятий в случае отсутствия устойчивости целесообразно отбирать мероприятия с малым сроком реализации (до 1 года). В случае высокой финансовой устойчивости приоритетным является включение в программу долгосрочных мероприятий. При этом рекомендуется, чтобы срок реализации мероприятий не превышал более чем в два раза срок действия долгосрочного тарифа организации. Планирование долгосрочных мероприятий повышает инвестиционную привлекательность предприятия, из чего следует, что для развития предприятия и отрасли в целом предприятиям, характеризующимся устойчивым финансовым состоянием, целесообразно помимо программы энергосбережения и повышения инвестиционной привлекательности разработать и утвердить долгосрочную инвестиционную программу.

На втором этапе отбора мероприятий необходимо оценить экономическую обоснованность проведения каждого мероприятия. Для этого индекс доходности мероприятия.

Индекс доходности мероприятия – отношение чистого дисконтированного дохода и стоимости мероприятия.

Чистый дисконтированный доход (NPV) предлагаем определять, как текущий эффект от мероприятия за весь долгосрочный период регулирования, приведенный к первому году (30).

$$NPV = \frac{R_t - Z_t}{(1 + D)^t} \quad (30)$$

где D – норматив приведения или ставка дисконта, который определяется по формуле (31):

$$D = s + d + r \quad (31)$$

где s - безрисковая ставка дохода,

d - ставка рефинансирования ЦБ на 1 января года, предшествующего реализации мероприятия,

r - премия за риск.

Величины s и d определяются организациями самостоятельно. При этом размер ставки дисконта должен находиться в интервале от 0,1 до 0,3.

t - число лет, отделяющее затраты и результаты данного года от начала расчетного года;

R_t - результаты от реализации мероприятий в t -м году;

Z_t - затраты на мероприятие, осуществляемые в t -м году.

Таким образом, индекс доходности определяется по следующей формуле (32):

$$IR = \frac{NPV}{K} \quad (32)$$

где K – расходы на мероприятие.

Предлагается считать мероприятие экономически целесообразным, если одновременно выполнены следующие условия:

1. Срок окупаемости не превышает значительно (более чем в 2 раза) срока действия долгосрочного тарифа;
2. Чистый дисконтированный доход больше 0;
3. Индекс доходности больше 1 [3].

После того как сформирован перечень, состоящий только из экономически обоснованных мероприятий, проводится третий завершающий этап отбора мероприятий, которые будут включены в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий теплоснабжения.

Для этого, во-первых, следует определить общую допустимую суммарную стоимость всех мероприятий.

Отбор мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности имеет важное социально-экономическое значение для потребителей, поскольку финансирование данных мероприятий осуществляется, как правило, за счет тарифных источников. Если финансирование мероприятий планируется за счет нетарифных источников (например, бюджетных, кредитных, собственных и прочих), то суммарная стоимость всех мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности ограничивается планируемым объемом прочих средств финансирования.

Если же программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности финансируется за счет тарифных источников, то стоимость мероприятий будет включена в структуру тарифа, что, соответственно, приведет к его росту для конечного потребителя. Вместе с тем, рост тарифа на тепловую энергию должен удовлетворять соблюдению утвержденных индексов роста платы граждан за коммунальные услуги (при наличии группы потребителей «население») для субъекта Российской Федерации, а также не иметь существенных отклонений от значений роста цен (тарифов), утверждённым на федеральном уровне прогнозом социально-экономического развития. В случае, когда совокупная стоимость мероприятий программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности ведет к росту тарифа сверх

предельного уровня платы граждан, объем мероприятий пересматривается в сторону снижения.

Таким образом, верхней границей стоимости мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности является величина, позволяющая соблюсти предельный индекс платы граждан за коммунальные услуги, то есть выполнить условие (5) центра принятия решений (33):

$$\mathbb{E}\mathbb{E}_{i\max} = HNB_{i-1} * I_i - OP_{i-1} * I_{opi} - \mathbb{E}P_{i-1} * I_{эpi} - HP_{i-1} * I_{нpi} - A_i \quad (33),$$

где $\mathbb{E}\mathbb{E}_{i\max}$ – максимальная стоимость мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

HNB_{i-1} – величина необходимой валовой выручки для осуществления регулируемого вида деятельности, учтенная при установлении тарифов в предыдущем периоде регулирования $i-1$;

I_i – прогнозный индекс роста тарифов в сфере теплоснабжения на период i ;

OP_{i-1} – операционные расходы, учтенные при установлении тарифов на период $i-1$, за исключением расходов на энергосбережение;

I_{opi} – прогнозный индекс изменения операционных расходов на период i ;

$\mathbb{E}P_{i-1}$ – расходы на энергоресурсы, учтенные при установлении тарифов на период $i-1$, за исключением расходов на энергосбережение;

$I_{эpi}$ – прогнозный индекс изменения цен на энергоресурсы на период i ;

HP_{i-1} – неподконтрольные расходы, учтенные при установлении тарифов на период $i-1$, за исключением расходов на энергосбережение;

$I_{нpi}$ – прогнозный индекс изменения неподконтрольных расходов на период i ;

A_i – величина амортизации на период i .

Для определения нижней границы стоимости мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предлагается использовать величину потенциала экономии. Предлагается

использовать величину потенциала экономии в качестве минимальной доли расходов от необходимой валовой выручки организации (34).

$$\mathcal{E}\mathcal{E}_{i\min} = HNB_{i-1} * I_i * ПЭ_i \quad (34),$$

где $\mathcal{E}\mathcal{E}_{i\min}$ – минимальная стоимость мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Таким образом, если $\mathcal{E}\mathcal{E}_{i\min}$ меньше $\mathcal{E}\mathcal{E}_{i\max}$ то расходы на мероприятия, включаемые в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны быть в границе допустимых уровней. Это позволит повышать энергетическую эффективность предприятия и не допускать возникновения дополнительной финансовой нагрузки на потребителя (35).

$$\mathcal{E}\mathcal{E}_{i\min} \leq \mathcal{E}\mathcal{E}_i \leq \mathcal{E}\mathcal{E}_{i\max} \quad (35)$$

Во-вторых, после определения допустимой стоимости всех мероприятий, мероприятия отбираются по приоритетности до достижения определенной суммарной стоимости всех мероприятий величины.

Приоритеты расставляются, учитывая результаты достижения плановых показателей энергоэффективности по отдельным критериям. В качестве критериев предлагается использовать критерии, по которым проводилась оценка энергетической эффективности. Сравнение плановых и фактических значений критериев по предприятиям Самарской области приведено в приложении Г.

Предложенный алгоритм составления программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности представлен на рисунке 3.5.

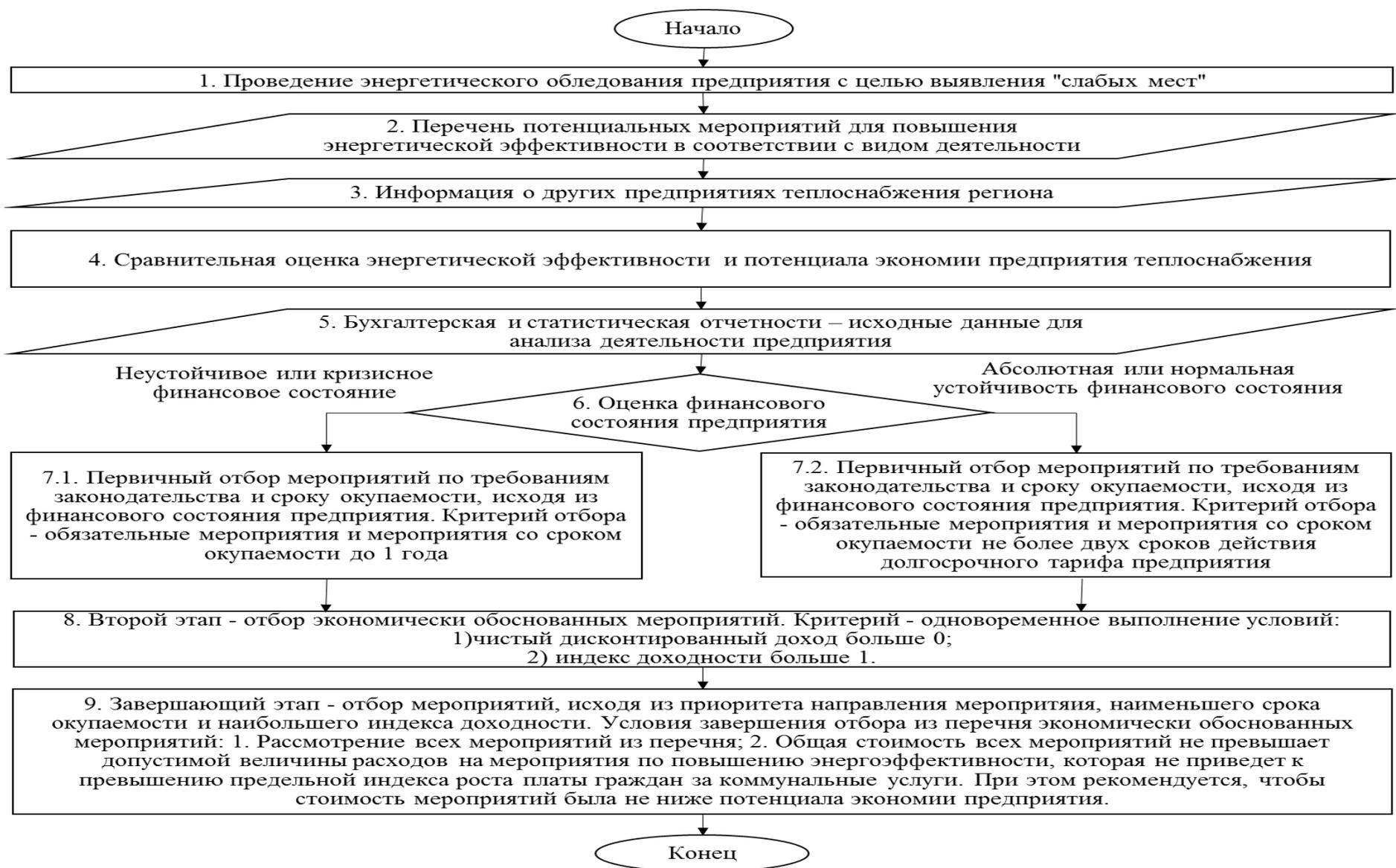


Рисунок 3.5 – Алгоритм формирования содержательной части программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения (авт.)

По мнению автора, органу регулирования также в рамках тарифной компании необходимо сравнивать плановые и фактические значения критериев. Помимо сохранения величины экономии в структуре тарифа, это станет еще одним стимулирующим фактором для организаций к повышению энергетической эффективности. По окончании отчетного периода орган регулирования определяет, достигла ли организация отрасли теплоснабжения установленных плановых значений показателей энергетической эффективности объектов теплоснабжения, и учитывает достигнутые результаты при регулировании (корректировке) тарифов на тепловую энергию на очередной период регулирования. При недостижении плановых значений должны быть предусмотрены штрафные санкции. Вместе с тем, предлагается не применять штрафные санкции в случае, если финансовое состояние организации признано кризисным, поскольку это может усугубить имеющиеся проблемы предприятия.

Также в целях стимулирования предприятий к повышению энергетической эффективности целесообразно добавить в вышеуказанные методические указания рекомендации органу регулирования ежегодно сокращать плановые значения удельных расходов энергоресурсов и потерь тепловой энергии.

Если на завершающей стадии в перечне мероприятий на решение одной проблемы будет несколько вариантов мероприятий, то выбор из этих мероприятий предлагается делать исходя из наименьшего срока окупаемости и наибольшего индекса доходности.

Вышеуказанная процедура отбора мероприятий для программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, также как исходная оценка финансового состояния предприятия может выполняться энергосервисной компанией. Для повышения популярности энергосервисных компаний предлагается следующий механизм.

При заключении договора ресурсоснабжающей и энергосервисной компании оговаривается, что энергосервисная компания выполняет оценку финансового состояния предприятия и подбор энергосервисных мероприятий бесплатно, в случае, если ресурсоснабжающая будет в дальнейшем пользоваться

услугами данной энергосервисной компании. В противном случае мероприятия по оценке финансового состояния предприятия и подбору энергосервисных мероприятий подлежат оплате, при этом плата за данные мероприятий должна быть приемлемой для предприятия.

Оценка финансового состояния необходима всем предприятиям, так как и составление программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Данный механизм, на наш взгляд ускорит развитие энергосервиса в Российской Федерации.

Выводы по главе 3

Разработаны рекомендации по отбору мероприятий, проведению оценки финансового состояния предприятия и по формированию единой информационный всероссийской базы данных с информацией о важнейших показателях в области энергосбережения и энергетической эффективности. Проведена оценка энергоэффективности предприятий отрасли теплоснабжения методом DEA и МАИ, определены формулы расчета агрегированных показателей энергетической эффективности и потенциала энергетической эффективности отдельных групп предприятий теплоснабжения. Даны предложения по отбору мероприятий для включения их в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий теплоснабжения. На основе обобщения данных рекомендаций построен алгоритм формирования программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий теплоснабжения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования сделан вывод о том, что определения понятия «энергетическая эффективность», данное в действующем законодательстве, требует уточнения. Автором предлагается определять энергетическую эффективность как характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, зданию, строению, сооружению, технологическому процессу, юридическому и физическому лицу, индивидуальному предпринимателю. Предлагаемое определение позволяет применять данные понятия к потребителям, то есть охватывать и сферу потребления.

Отрасль теплоснабжения является сферой деятельности естественных монополий, цены на товары и услуги которых определяются государством. Данный факт определяет особенности функционирования предприятий теплоснабжения. Деятельность предприятий во многом зависит от государственного тарифного регулирования, в том числе и политика предприятия по повышению энергетической эффективности своей деятельности. В связи с этим центром принятия решения в данной отрасли является орган регулирования субъекта Российской Федерации. Целью органа регулирования является соблюдение баланса интересов организаций теплоснабжения и потребителей. Для этого орган регулирования должен стремиться к достижению максимально рационального использования ресурсов, как организациями отрасли теплоснабжения, так и потребителями, при этом необходимо соблюдение предельного индекса роста платы граждан по региону, определяемого на федеральном уровне, а также установление такого тарифа для регулируемой организации, который бы позволял ей сохранять финансовую устойчивость в условиях реализации принципа «инфляция минус». Достижение цели повышения энергоэффективности предприятия отрасли теплоснабжения

невозможно в отрыве от государственного тарифного регулирования и учёта интересов потребителей.

В исследовании для проведения анализа предприятий предлагается использовать классификацию, учитывающую особенности функционирования организаций (в том числе различную структуру необходимой валовой выручки, различные договорные отношения с участниками системы, влияние различных факторов на деятельность). Автором выделяется семь групп предприятий исходя из объектов теплоснабжения, находящихся в распоряжении предприятий, и договорных отношений между предприятиями теплоснабжения и потребителями: ТЭЦ, отпускающие тепловую энергию с коллекторов; ТЭЦ, отпускающие тепловую энергию из тепловой сети; котельные, отпускающие тепловую энергию с коллекторов; котельные, отпускающие тепловую энергию из тепловой сети; организации-перепродавцы, теплосетевые организации и организации, использующие «альтернативные» источники тепловой энергии.

На основании анализа деятельности предприятий Самарской области по отдельным группам с применением метода главных компонент определены наиболее значимые критерии оценки деятельности предприятий отрасли теплоснабжения, позволяющие при проведении оценки энергоэффективности сократить объем анализируемых данных при сохранении достоверности результатов оценки.

Повышение энергоэффективности предприятий теплоснабжения возможно только после улучшения качества разрабатываемых организациями программ энергосбережения и энергетической эффективности. Для этого необходимо регулярно оценивать уровень энергоэффективности предприятий теплоснабжения и иметь полную информационную базу для сравнения предприятия с другими предприятиями отрасли. Итогом проведенного исследования стал алгоритм формирования содержательной части программы энергосбережения и энергетической эффективности предприятия теплоснабжения, учитывающий особенности его функционирования, имеющийся потенциал экономии и уровень финансовой устойчивости

предприятия. Использование данного алгоритма позволит обеспечить баланс интересов организаций теплоснабжения и потребителей тепловой энергии, то есть реализовать целевую функцию органа регулирования субъекта Российской Федерации.

Применение результатов диссертационного исследования позволит качественно улучшить содержание программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, реализуемых предприятиями теплоснабжения, что в свою очередь благоприятно скажется на уровне энергетической эффективности деятельности данных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аврух, А.Я. Проблемы себестоимости и ценообразования в электроэнергетике / А.Я. Аврух. – М.: Энергия, 1977. – 470 с.
2. Агаджанова, М.А. Алгоритм формирования содержательной части программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения / М.А. Агаджанова // Научно-практический журнал «Экономика и менеджмент систем управления». – 2016. – № 3 (21). – С. 4-13.
3. Агаджанова, М.А. О порядке выбора мероприятий для включения в программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности теплоснабжающих предприятий / М.А. Агаджанова // Ежемесячный производственно-технический журнал «Промышленная энергетика». – 2016. – № 1. – С. 9-14.
4. Агаджанова, М.А. Роль энергетической эффективности в системе теплоснабжения / М.А. Агаджанова // Научно-практический журнал «Экономика и менеджмент систем управления». – 2016. – № 1 (19). – С. 4-11.
5. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 608 с.
6. Акулова, Я.Н. Система показателей оценки энергоэффективности как фактора экономического роста региональной экономики / Я.Н. Акулова // Вестник ОГУ. – 2014. – № 4 (165). – С.33-38.
7. Амерханов, Р.А. Солнечная теплоэнергетика России / Р.А. Амерханов, В.А. Бутузов // Энергосбережение и водоподготовка. – 2008. – № 4 (54). – С. 29-31.
8. Андрукович, П.Ф. Применение метода главных компонент в практических исследованиях / П.Ф. Андрукович. – М.: Издательство Московского университета, 1973. – 124 с.

9. Анисимова, Е.С. Инновационное развитие ТЭК РФ и особенности организации его финансов / Е.С. Анисимова // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2011. – Том 11, выпуск 2. – С. 5-12.
10. Антонов, Н.В. Тариф развития и инвестирование теплоснабжения муниципальных образований / Н.В. Антонов, Л.И. Татевосова // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 4. – С. 98-111.
11. Барсуков, Ю. Монополии опускают ниже минуса [Электронный ресурс] / Ю. Барсуков, Е. Крючкова, А. Фомичева, А. Мануйлова // Газета «Коммерсантъ». – 2015. – 3 сентября. – №160. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2801686>.
12. Башмаков, И.А. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом [Электронный ресурс] / И.А. Башмаков // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2008. – № 4. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2540.
13. Башмаков, И.А. Анализ целевых показателей энергоэффективности, установленных Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2009 № 1225 [Электронный ресурс] / И.А. Башмаков // Электронный журнал по энергосбережению «Энергосовет». – 2011. – № 1 (14). – С. 19-26. – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=133.
14. Башмаков, И.А. Оценка значений целевых индикаторов государственной программы РФ по энергосбережению / И.А. Башмаков // Журнал «Энергосбережение». – 2013. – № 4. – С. 54-62.
15. Башмаков, И.А. Разработка комплексных долгосрочных программ энергосбережения и повышения энергоэффективности: методология и практика : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук : 08.00.05 / Башмаков Игорь Алексеевич. – М., 2013. – 361 с.
16. Башмаков, И.А. Российская система учета повышения энергетической эффективности и экономии энергии / И.А. Башмаков, А.Д. Мышак. – М.: Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), 2012. – 81 с.

17. Башмаков, И.А. Сколько, кто и где тратит на повышение энергоэффективности? Анализ зарубежного опыта и рекомендации для России / И.А. Башмаков // Журнал «Академия энергетики». – 2014. – № 1 (57). – С. 68-81.
18. Башмаков, И.А. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах / И.А. Башмаков, В.И. Башмаков. – М.: Центр по эффективному использованию энергии, 2012. – 67 с.
19. Бобылев, С.Н. Энергоэффективность и устойчивое развитие / С.Н. Бобылев, А.А. Аверченков, С.В. Соловьева, П.А. Кирюшин. – М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. – 148 с.
20. Богданов, А.Б. Как уменьшить энергоемкость российской экономики / А.Б. Богданов // Информационный бюллетень «Теплоэнергоэффективные технологии». – 2011. – № 1 (61). – С. 11-21.
21. Богданов, А.Б. Перекрестное субсидирование в энергетике России / А.Б. Богданов // Профессиональный журнал «Энергорынок». – 2009. – № 03 (64). – С. 55-60.
22. Богданов, А.Б. ЧВЭ и ЧНЭР российской энергетики / А.Б. Богданов // Информационный бюллетень «Теплоэнергоэффективные технологии». – 2011. – № 1 (61). – С. 11-21.
23. Боровков, В.М. Повышение эффективности систем теплоснабжения / В.М. Боровков, Е.М. Михайлова // Известия высших учебных заведений «Лесной журнал». – 2007. – № 5. – С. 122-130.
24. Бродянский, В.М. 12 правил энергосбережения или что нужно и что не нужно делать для снижения потерь, связанных с несовершенством энергетических процессов / В.М. Бродянский // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2002. – № 9 (25). – С.52.
25. Бурков, В.Н. Теория активных систем: состояние и перспективы / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М. : Синтег, 1999. – 128 с.
26. Бурков, В.Н. Как управлять организациями / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М. : Синтег, 2004. – 400 с.

27. Бутузов, В.А. Анализ российского рынка солнечного теплоснабжения. / В.А. Бутузов // Журнал «Энергосовет». – 2015. – № 1. – С. 53-57.
28. Бутузов, В.А. Солнечное теплоснабжение в мире / В.А. Бутузов // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2014. – № 1 – С. 30-31.
29. Братанова, А.В. Механизмы государственных программ стимулирования энергосбережения в промышленности: перспективы применения зарубежного опыта в России / А.В. Братанова, В.В. Ерин // Вестник Екатеринбургского института. – 2012. – № 4 (20). – С. 28-34.
30. Видунова, А.С. Система ключевых показателей эффективности предприятия в области энергосбережения / А.С. Видунова, О.Е. Астафьева // Научно-практический рецензируемый журнал «Экология и промышленность России». – 2012. – № 6. – С. 46-49.
31. Водяников, В.Т. Экономические основы энергосбережения // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2010. – № 5. – С. 69-73.
32. Волконский, В.А. Анализ и прогноз энергоёмкости и энергоэффективности экономики России / В.А. Волконский, А.И. Кузовкин // Журнал «Проблемы прогнозирования». – 2006. – № 1. – С. 53-61.
33. Вотякова, Е.М. Пошаговая коррекция экспертных оценок в прямом методе анализа иерархий / Е.М. Вотякова // Журнал «Бюллетень науки и практики». – 2016. – № 5 (6). – С. 45-55.
34. Вступительное слово председателя Правительства Российской Федерации Дмитрия Медведева на совещании «Внедрение энергоэффективного оборудования в жилищно-коммунальном хозяйстве» (28 июня 2016 года, город Ногинск, Московская область) // Журнал «Энергосовет». – 2016. – № 2 (44). – С. 7-9.
35. Галицкий, В.В. Повышение надежности теплоснабжения как инструмент энергоэффективности при эксплуатации тепловой сети / В.В. Галицкий, В.А. Зайцев, Е.Г. Гашо // Журнал «Безопасность в техносфере». – 2012. – № 6. – С. 52-56.

36. Гатиятуллина, Д.А. Социальный маркетинг в сфере энергоресурсосбережения (на материалах Российской Федерации) / Д.А. Гатиятуллина, А.М. Идиатуллина // Вестник экономики, права и социологии. – 2011. – № 3. – С. 159-163.

37. Гатиятуллина, Д.А. Территориальный маркетинг как инструмент управления внедрением технологий энергосбережения и повышением энергетической эффективности (вопросы методологии) / Д.А. Гатиятуллина // Вестник Казан. технолог. ун-та. – 2011. – № 6. – С. 237-247.

38. Гатиятуллина, Д.А. Энергетический маркетинг как эффективный путь к энергосбережению: теоретический аспект / Д.А. Гатиятуллина // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2012. – Т. 15, № 4. – С. 149-159.

39. Голованова, Л.А. Государственная финансово-экономическая поддержка энергосбережению / Л.А. Голованова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. Хабаровск. – 2012. – С. 164-170.

40. Горина, А.П. Влияние налогов на уровень жилищно-коммунальных тарифов // А.П. Горина // Вестник Мордовского университета. – 2009. – № 3. – С. 76-79.

41. Грачев, И.Д. Нормативно-правовое обеспечение государственной политики энергосбережения / И.Д. Грачев // Журнал «Энергосбережение». – 2013. – №2. – С. 4-9.

42. Джаарбеков, С.М. Налоговые льготы для энергоэффективных объектов / С.М. Джаарбеков // Журнал «Энергосбережение». – 2012. – № 1. – С. 16-19.

43. Дилигенский, Н.В. Математическое моделирование и обобщенное оценивание эффективности производственно-экономических систем / Н.В. Дилигенский, М.В. Цапенко // Труды VI Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Самара, СНЦ РАН. – 2004. – С. 96–106.

44. Дилигенский, Н.В. Программно-аналитический инструментарий для многокритериального оценивания эффективности научных исследований / Н.В. Дилигенский, А.Н. Давыдов, М.В. Цапенко, Д.А. Барболин // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки. – 2012. – № 4 (36). – С. 39-45.

45. Дилигенский, Н.В. Системный анализ вклада научно-технической деятельности в развитие технологических платформ / Н.В. Дилигенский, М.В. Цапенко, А.Н. Давыдов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки. – 2012. – № 2 (34). – С. 19-26.

46. Долматов, И. А. Концептуальные предложения по модернизации системы тарифного регулирования отраслей естественных монополий в условиях их реформирования / И.А. Долматов, М.А. Шутова, Е.А. Сальникова, Д.А. Белгородов // Научный журнал «Экономика и финансы». – 2011. – № 3 (59). – С. 46-51.

47. Дубров, А.М. Многомерные статистические методы / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 360 с.

48. Жизнин, С.З. Российская энергетическая дипломатия и международная энергетическая безопасность (геополитика и экономика) / С.З. Жизнин // Научно-аналитический журнал «Балтийский регион». – 2010. – № 1. – С. 8-19.

49. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 : [принят Гос.Думой 22.12.2004] [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/.

50. Зевайкина, А.Н. Правовое обеспечение инвестиционной деятельности в области энергоэффективности и энергосбережения / А.Н. Зевайкина // Основы экономики, управления и права. – 2012. – № 1 (1). – С. 166-171.

51. Иберла, К. Факторный анализ / К. Иберла. – М. : Статистика, 1980. – 398 с.

52. Ибрашева, Л.Р. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности как инструмент Стратегии устойчивого развития города (на материалах г. Казань) / Л.Р. Ибрашева, А.М. Идиатуллина // Вестник КГТУ. – 2011. – № 2. – С. 198-212.

53. Ибрашева, Л.Р. Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве России / Л.Р. Ибрашева // Вестник КГТУ. – 2012. – № 7. Том 15. – С. 224-229.

54. Калашников, В.А. Оценка методов экономического стимулирования энергосбережения на региональном уровне: опыт Хабаровского края / В.А. Калашников, А.А. Новицкий // Научный журнал «Пространственная Экономика». – 2009. – № 4. – С. 142-153.

55. Коваль, С.П. Энергосбережение в ЖКХ: 96 способов [Электронный ресурс] / С.П. Коваль // Портал-Энерго. Эффективное энергосбережение. – 09.12.2009. – Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/40>.

56. Кузник, И.В. Централизованное теплоснабжение. Проектируем эффективность [Электронный ресурс] / И.В. Кузник. – М., 2007. – 100 с. – Режим доступа: http://portal-energo.ru/files/articles/portal-energo_ru_teplosnabzhenie_2007.pdf.

57. Лисситса, А., Анализ оболочки данных (DEA) – современная методика определения эффективности производства [Электронный ресурс] / Т. Бабичева, А. Лисситса. – IAMO, Discussion, – 2003.— 56 с. – Режим доступа: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/28581/1/374265275.pdf>.

58. Макаров, Д.В. Реализация принципов метода анализа иерархий в жилищно-коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс] / Д.В. Макаров, И.А. Зайцева // Российский экономический интернет-журнал. – 2013. – № 4. – С. 1-11. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/upload/iblock/de8/de8f60802b5ebcea8d8cf41fa0ee7db1.pdf>.

59. Малафеев, В.А. Как «правильно» определить стоимость электрической и тепловой энергии, вырабатываемой на ТЭЦ / В.А. Малафеев // Журнал «Энергетик». – 2000. – № 9. – С. 7-9.

60. Маликова, Д.М. Финансовый менеджмент в системе жилищно-коммунального хозяйства / Д.М. Маликова // Вестник Удмуртского университета. – 2012. – №1. – С. 46-50.
61. Матиящук, С.В. Новые подходы к правовому регулированию тарифов на тепловую энергию / С.В. Матиящук // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2011. – № 4 (15). – С. 13-17.
62. Милхоун, Д. Незадействованный энергетический резерв России / Д. Милхоун // Журнал «Academia. Архитектура и строительство». – 2010. – № 3. – С. 40-59.
63. Минаев, Н.Н. Перформанс-контракты в процессе модернизации и повышения энергоэффективности жилищно-коммунального комплекса / Н.Н. Минаев, Ю.Ю. Галямов, А.А. Селиверстов, Н.Р. Шадейко // Журнал «Проблемы современной экономики». – 2011. – № 1. – С. 264-267.
64. Михайлова, Е.М. Повышение эффективности систем теплоснабжения от ПГУ-ТЭЦ / Е.М. Михайлова, В.М. Боровков // Научно-технический журнал «Энергосбережение и водоподготовка». – 2007. – № 5(49). – С. 69-71.
65. Мишулин, Г.М. Экономический рост: факторы, источники, механизмы / Г.М. Мишулин, А.В. Стягун. – Майкоп: ООО «Электронные издательские технологии», 2013. – 212 с.
66. Мокеев, В.В. Анализ главных компонент как средство повышения эффективности управленческих решений в предпринимательских структурах / В.В. Мокеев, В.Г. Плужников // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2011. – Вып. 20, № 41 (258). – С. 149–154.
67. Моргунов, Е.П. Модификация метода «анализ среды функционирования» на основе использования эталонных границ эффективности / Е.П. Моргунов, О.Н. Моргунова // Журнал «Системы управления и информационные технологии». – 2007. – № 1.2. Том 27. – С. 262-268.
68. Мунц, Ю.Г. Концептуальная модель реформирования системы теплоснабжения региона / Ю.Г. Мунц // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». – 2011. – № 5. – С. 70-77.

69. Мунц, Ю.Г. Оценка показателей надежности теплоснабжения Свердловской области / Ю.Г. Мунц // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управление». – 2013. – № 1. – С. 70-77.
70. Нагорная, В.Н. Экономика энергетики / В.Н. Нагорная. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 157 с.
71. Одум, Г. Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М.: Прогресс, 1978. – 379 с.
72. Ойленбах Р. Управление процессами энергосбережения на промышленных предприятиях (на примере металлургического производства): автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Ойленбах Раиса. – Челябинск, 2012. – 24 с.
73. Официальный сайт ГИС в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gisee.ru/energy_service/tools/.
74. Официальный сайт информационной системы жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-zkh.ru/>.
75. Официальный сайт Международного энергетического агентства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iea.org/russian/>.
76. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/>.
77. Официальный сайт Портал-Энерго.ru – энергоэффективность и энергосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/497>.
78. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.
79. Пиир, А.Э. Энергоэффективность различных способов центрального теплоснабжения / А.Э. Пиир, В.Б. Кунтыш, А.Ю. Верецагин // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 2015. – № 1. – С. 72-81.

80. Пономарёва, М.А. Энергоэффективное развитие инфраструктуры региона как условие его перехода к устойчивому развитию / М.А. Пономарёва // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 349. – С. 149-153.

81. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=203087#0>.

82. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2014 № 452 «Об утверждении правил определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений и о внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 15.05.2010 № 340» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=163176#0>.

83. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 №306 «Об утверждении правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200443#0>.

84. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации

«КонсультантПлюс». – Режим доступа:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200518#0>

85. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2009 № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=150017#0>.

86. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200444#0>.

87. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2014 № 400 «О формировании индексов изменения размера платы граждан за коммунальные услуги в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=191261#0>.

88. Постановление Правительства Самарской области от 30.06.2010 № 355 «Областная целевая программа Самарской области «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Самарской области на 2010-2013 годы и на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Официальный сайт министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области. – Режим доступа:
http://www.minenergo.samregion.ru/norm_base/Reg_norm_base/NPA_reg_energосnab/1153/.

89. Приказ государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 01.10.2001 №225 «Об утверждении методики определения нормативных значений показателей

функционирования водяных тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=2232#0>.

90. Приказ министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 24.12.2012 № 441 (ред. от 07.11.2013) «О предоставлении субъектами оптового и розничных рынков электрической энергии, региональными газовыми компаниями, газораспределительными и теплоснабжающими организациями, организациями коммунального комплекса форм отчетности и плановой документации по хозяйственной деятельности в сфере энергетики и жилищно-коммунального хозяйства» [Электронный ресурс]. – электронный архив Самарской области. – Режим доступа: <http://samara.gov.ru/doc/47650>.

91. Приказ министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 27.02.2014 № 39 «Об установлении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, на 2015 - 2017 годы» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.minenergo.samregion.ru/norm_base/prikazenergo/12014/.

92. Приказ министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 16.03.2015 № 46 «Об утверждении порядка проведения анализа финансового состояния организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере тепло-, водоснабжения и водоотведения в Самарской области» [Электронный ресурс]. – Официальный сайт министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области. – Режим доступа: http://www.minenergo.samregion.ru/norm_base/prikaz_regulirovanee2013/17591.

93. Приказ ФСТ России от 13.06.2013 № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=202594#0>.

94. Пронина, Л.И. Совершенствование системы тарифного и нормативного регулирования жилищно-коммунального хозяйства / Л.И. Пронина // Журнал «Бухгалтерский учёт в бюджетных и некоммерческих организациях». – 2011. – № 8 (272). – С. 35-42.

95. Пузаков, В.С. Разработка схем теплоснабжения вчера, сегодня, завтра / В.С. Пузаков // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2014. – № 6. – С. 6-17.

96. Рандлов, П. Почему мы выбираем централизованную систему теплоснабжения. / П. Рандлов // Новости Датского Совета по Централизованному Теплоснабжению. – 2002. – С. 1-4.

97. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 512-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144513/.

98. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=94054#0>.

99. Рекомендации по вопросам политики энергоэффективности / МЭА. - 2009. - 86 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.iea.org/media/translations/russian/EE_recommendations_russian.pdf.

100. РД 34.08.552-95. Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о

тепловой экономичности оборудования. М.: ОРГРЭС, 1995 [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200008390>.

101. Рябинкин, В.Н. Экономический механизм системы теплоснабжения и теплопотребления / В.Н. Рябинкин // Журнал «Теплоэнергетика». – 2008. – № 1 (19). – С. 32-35.

102. Саакян, Ю.З. Естественные монополии России / под общ. ред. Ю.З. Саакяна. – М.: ИПЕМ, 2007. – 408 с.

103. Садовничий, В.А., Моделирование и прогнозирование мировой динамики / А.А. Акаев, А.В. Коротаев, С.Ю. Малков. – Научный совет по Программе фонд. исслед. Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». М.: ИСПИ РАН, 2012 (Экономика и социология знания). – 360 с.

104. Самсонов, В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса. Издание второе / В.С. Самсонов, М.А. Вяткин // М.: Высшая школа. – 2003. – 416 с.

105. Саркисян, Г. Энергоэффективность в России: скрытый резерв // Эксперты Группы Всемирного банка под руководством Г. Саркисяна и Я. Горбатенко. Отчет всемирного банка. – М.: ЦЭНЭФ, 2009. – 166 с.

106. Светлов, Н.М. Использование метода DEA для выявления резервов повышения эффективности сельскохозяйственных организаций Московской области / Н.М. Светлов // Проблемы экономики и управления социально-экономическими процессами в АПК: Науч. труды НАЭКОР: Вып. 8. М.: Изд-во МСХА. т.2. – 2004. – С. 281-286.

107. Свирков, С.А. Проблемы правового регулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности / С.А. Свирков // LEX RUSSICA. М.: МГЮА. – 2011. – № 1. – С. 79-103.

108. Семёнов, В.Г. Альтернативные источники как метод регулирования тарифов / В.Г. Семёнов // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2013. – №4. – С. 4-8.

109. Сергеев, Н.Н. Управление энергосбережением промышленных предприятий : автореф. дис. ... канд. экон. Наук : 08.00.05 / Сергеев Николай Никифорович. – Ижевск, 2012. – 22 с.

110. Сиваев, С.Б. Создание и деятельность энергосервисных компаний и перфоманс-контрактов в России. Том 1: Энергосервис и перформанс контракты: возможности и проблемы их реализации в России [Электронный ресурс] / С.Б. Сиваев, под ред. И.Г.Грицевич. – Всемирный фонд дикой природы (WWF) – М., 2011. – Режим доступа: <http://libed.ru/knigi-nauka/478974-1-tom-sivaev-sozdanie-deyatelnost-energoserwisnih-kompaniy-perfomans-kontraktov-rossii-energoserwis-performans-k.php>.

111. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [Электронный ресурс]. – Портал-Энерго. Эффективное энергосбережение. – 28.01.2013. – Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/626>.

112. Страхова, Н.А. Анализ формирования и совершенствования нормативно-законодательной базы Российской Федерации в области энергоэффективности и энергосбережения в контексте существующего международного опыта / Н.А. Страхова, П.А. Лебединский, Ю.А. Чиназирова, Ю.К. Ашинов // Научный журнал «Новые технологии». – 2012. – № 4. – С. 139-143.

113. Страхова, Н.А. Концепция энергоресурсосберегающей деятельности в промышленности / Н.А. Страхова, Н.Ю. Горлова // Инженерный вестник Дона. – 2011. – №1. Том 15. – С. 298-309.

114. Стрельцов, Д.В. Политика Японии в сфере энергосбережения: исторические и правовые аспекты / Д.В. Стрельцов // Япония 2011. Ежегодник. – 2011. – С. 18-37.

115. Сухарева, Е.В. Анализ проблем снижения эффективности производственно-хозяйственной деятельности ТЭЦ в условиях энергорынка / Е.В. Сухарева, Е.М. Лисин // Сборник научных трудов «Социальная ответственность бизнеса». — 2014. – С. 268-277.

116. Тупикина, А.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: история понятий / А.А. Тупикина // Журнал «Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса.» – 2014. – № 2 (27). – С. 90-95.

117. Указ Президента Российской Федерации от 28.04.2008 № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=136553#0>.

118. Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=112413#0>.

119. Фадеев, А.В. Практика мирового энергосбережения: технологии и инструменты / А.В. Фадеев // Информационный бюллетень «Энергосовет». – 2010. – № 5 (10) – С. 15-16.

120. Фахри, Н.А. Энергосбережение. Конфликт интересов / Н.А. Фахри // Журнал «Строительные науки». – 2010. – № 3. – С. 416-418.

121. Федеральный закон Российской Федерации от 03.04.1996 № 28-ФЗ «Об энергосбережении» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=83447#0>.

122. Федеральный закон Российской Федерации от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200835#0>.

123. Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» [Электронный ресурс]. – Общероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=197510#0>.

124. Федотов, Ю.В. Измерение эффективности деятельности организации: особенности метода DEA (анализа свертки данных) / Ю.В. Федотов // Журнал «Российский журнал менеджмента». – 2012. – Т. 10. № 2. – С. 51-62.

125. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. Третье издание. Учебник / А.А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс». – 2007. – 512 с.

126. Хлебалин, Ю.М. Метод золотого сечения оценки тарифов на тепловую и электрическую энергию действующих ТЭЦ / Ю.М. Хлебалин // Журнал «Промышленная энергетика». – 2001. – № 9. – С. 9-13.

127. Цапенко М.В. Синтез глобальных оценок сравнительной эффективности инновационного потенциала региона / М.В. Цапенко // Журнал «Экономические науки». – 2015. – № 5 (126). – С. 53-58.

128. Цапенко, М.В. Системное оценивание инновационной активности региональной экономики / М.В. Цапенко // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – № 1 (49). – С. 48-55.

129. Чердакова, М.П. Ресурсосбережение как государственная политика / М.П. Чердакова // Вестник Чувашского университета. – 2013. – № 4. – С. 432 -435.

130. Чернов, С.С. Состояние энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России / С.С. Чернов // Журнал «Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса» – 2013. – № 4 (25). – С. 136-139.

131. Чернявская, Е.А. Модернизация расчета инвестиционных составляющих тарифа субъектов естественных монополий / Е.А. Чернявская, А.А. Земцов // Научно-практический журнал «Проблемы учета и финансов». – 2012. – № 3 (7). – С. 41-45.

132. Шехтман, М.Б. Модернизация системы ЖКХ на основе инновационных решений / М.Б. Шехтман // Журнал «Все о ЖКХ». – 2014. – № 3 (23). – С. 22-23.

133. Шуплецов, А.Ф. Проблемы тарифной политики в области теплоэнергетики и пути их решения / А.Ф. Шуплецов, М.В. Попова // Известия ИГЭА. – 2012. – № 2 (82). – С. 63-66.

134. Яруллина, Г.Р. Методологические основы энергосбережения как фактора устойчивого развития промышленного предприятия / Г.Р. Яруллина // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 4. – С. 101-104.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А – Исходные данные для анализа предприятий теплоснабжения Самарской области – плановые показатели на 2015 год

Предприятие	Группа	Объём воды на технологические цели	Расход условного топлива	Объём электрической энергии на технологические цели	Численность персонала	Итого расходы	Валовая прибыль	Необходимая валовая выручка без НДС	Выработка	Отпуск тепловой энергии в сеть	Потери тепловой энергии	Полезный отпуск продукции
1	2	м ³	тут	тыс.кВт*ч	чел.	тыс.руб.	тыс.руб.	тыс.руб.	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал
1.1.	Группа 1	922811,53	154701,42	8750,82	49,65	757078,53	10171,38	788220,14	986110,00	986110,00	0,00	986110,00
1.2.	Группа 1	1836391,02	175184,94	17410,41	98,79	927926,64	15130,71	974252,20	1120980,00	1120980,00	0,00	1120980,00
1.3.	Группа 1	0,00	4909,09	140,00	9,00	30090,36	46,88	30137,24	40500,00	40500,00	0,00	40500,00
1.4.	Группа 1	12764250,48	1348148,12	121040,57	686,69	7007607,80	63439,16	7201838,96	10070638,33	10070638,33	0,00	10070638,33
2.1.	Группа 2	16230,10	2858,94	527,40	14,50	20830,36	126,38	20956,74	14890,00	14890,00	0,00	14890,00
2.2.	Группа 2	1667,91	783,39	268,80	9,00	7002,09	539,31	7541,40	4070,98	4070,98	0,00	4070,98
2.3.	Группа 2	444861,07	54659,13	6586,81	250,50	459399,88	11956,80	471356,67	317931,00	317931,00	0,00	317931,00
3.1.	Группа 3	2365904,62	374141,92	24107,54	123,00	2040801,32	16919,40	2057720,72	2667355,00	2667355,00	205895,00	2461460,00
3.2.	Группа 3	18371000,48	1576695,75	17420,81	988,32	8464536,64	162023,68	8960603,22	8145765,31	11560252,31	431510,00	11128742,31
4.1.	Группа 4	15870,00	2693,87	397,29	39,30	24916,50	300,00	24916,50	15800,00	15800,00	1100,00	14700,00
4.2.	Группа 4	103306,25	33673,89	8510,00	78,01	282539,92	265,63	282805,54	197756,00	197756,00	19622,00	178134,00
4.3.	Группа 4	12080,00	4800,19	1159,00	23,00	39996,63	450,00	40446,63	31075,00	31075,00	3195,00	27880,00
4.4.	Группа 4	5940,00	3462,12	820,00	30,00	29775,19	152,97	29928,16	20034,00	20034,00	1677,00	18357,00
4.5.	Группа 4	13847,40	3480,29	448,75	30,00	28750,71	423,36	29174,07	22159,00	22159,00	1910,00	20249,00
4.6.	Группа 4	12360,00	1485,11	109,73	19,00	14173,65	637,04	14810,69	10960,00	10960,00	910,00	10050,00
4.7.	Группа 4	110,00	282,88	27,74	5,00	2271,54	28,62	2300,16	1756,00	1756,00	145,00	1611,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.8.	Группа 4	1270,00	334,08	32,81	13,00	4406,17	71,60	4477,77	3095,00	3095,00	95,00	3000,00
4.9.	Группа 4	701,00	363,54	29,14	6,50	3323,00	21,53	3344,53	2203,00	2203,00	220,00	1983,00
4.10.	Группа 4	7678,52	3311,87	274,71	58,00	33169,76	353,36	33523,13	21518,00	21518,00	1176,00	20342,00
4.11.	Группа 4	1980,99	1039,31	136,96	15,32	8653,18	192,31	8845,48	6800,00	6800,00	812,00	5988,00
4.12.	Группа 4	12475,00	4739,30	756,86	63,00	42956,00	517,16	43473,16	28690,00	28690,00	2980,00	25710,00
4.13.	Группа 4	10229,37	4243,10	466,65	17,00	24131,55	465,00	24596,55	20080,01	20080,01	1300,00	18780,01
4.14.	Группа 4	17422,05	22432,26	2517,84	159,97	145121,61	81,42	145203,03	122416,98	122416,98	4574,78	117842,20
4.15.	Группа 4	67000,00	12580,91	3065,30	120,00	143548,21	1272,50	144820,71	106200,00	106200,00	10760,00	95440,00
4.16.	Группа 4	13922,10	2492,09	482,80	20,00	18620,58	206,94	18827,52	15228,37	15228,37	1577,80	13650,57
4.17.	Группа 4	1721,00	2441,73	265,34	30,00	12593,07	282,40	12875,47	11841,00	11841,00	581,00	11260,00
4.18.	Группа 4	1640,00	692,59	110,00	15,00	5446,61	53,40	5500,00	4700,00	4700,00	700,00	4000,00
4.19.	Группа 4	26942,39	5907,87	738,13	117,00	64267,90	1774,61	66042,51	32548,27	32548,27	1189,00	31359,27
4.20.	Группа 4	4213,78	1117,01	195,28	10,40	9007,05	463,70	9470,76	6802,00	6802,00	514,00	6288,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.21.	Группа 4	379754,41	61468,85	12100,36	250,96	467469,14	3663,19	471132,33	340642,00	340642,00	36643,00	303999,00
4.22.	Группа 4	61041,75	32939,37	5706,71	294,00	255283,09	365,18	255648,27	198072,00	198072,00	22972,00	175100,00
4.23.	Группа 4	0,00	6333,37	1619,31	34,00	41340,07	1021,60	42361,67	39830,00	39830,00	2099,00	37731,00
4.24.	Группа 4	703,00	1582,63	193,84	22,00	22791,64	427,50	23219,14	9636,00	9636,00	536,00	9100,00
4.25.	Группа 4	2272250,00	126381,57	6956,80	180,00	1440760,00	34168,75	1474928,75	2404320,03	2404320,03	147580,00	2256740,03
4.26.	Группа 4	80560,63	14852,70	2910,82	108,87	113649,81	1634,43	115284,25	89077,00	89077,00	10339,00	78738,00
4.27.	Группа 4	330700,00	32509,64	5800,00	184,00	376288,23	1361,58	377649,81	177700,00	274900,00	36831,00	238069,00
4.28.	Группа 4	20200,00	18730,24	4091,00	138,00	150902,89	3708,16	154611,05	115415,00	115415,00	13845,00	101570,00
4.29.	Группа 4	17300,00	5570,00	594,88	28,30	28783,47	182,14	28965,60	32617,00	32617,00	2606,00	30011,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.30.	Группа 4	915,00	703,95	86,30	10,50	6718,06	34,38	6752,43	4610,00	4610,00	1003,00	3607,00
4.31.	Группа 4	2723,00	24727,60	4575,50	120,00	212135,28	2266,76	214402,04	88561,76	88561,76	3344,00	85217,76
4.32.	Группа 4	36454,32	19132,89	2597,48	167,00	192879,22	694,44	193573,66	94754,00	94754,00	9206,00	85548,00
4.33.	Группа 4	1226,43	10860,38	1255,61	117,00	121675,16	1447,37	123122,54	67670,72	67670,72	110,72	67560,00
4.34.	Группа 4	24437,30	64209,09	15394,93	622,00	1393714,05	4429,31	1398143,35	397577,78	974777,78	112410,67	862367,11
4.35.	Группа 4	2159,14	5055,79	621,00	23,00	37349,47	810,17	38159,64	22550,73	22550,73	1220,00	21330,73
4.36.	Группа 4	695,90	532,44	90,24	6,50	5015,90	383,87	5399,77	3391,00	3391,00	10,00	3381,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.37.	Группа 4	16558,57	3140,21	874,61	22,20	25635,44	328,13	25963,57	17765,20	17765,20	1565,22	16199,98
4.38.	Группа 4	1154,00	1419,39	371,40	11,00	11174,03	473,17	11647,21	9058,00	9058,00	710,00	8348,00
4.39.	Группа 4	987,44	383,34	94,47	6,50	3201,10	33,09	3234,20	2431,63	2431,63	170,21	2261,42
4.40.	Группа 4	14903,66	5426,80	1042,71	34,00	39874,98	0,00	39874,98	32691,00	32691,00	5000,00	27691,00
4.41.	Группа 4	16620,22	79984,00	14953,66	247,60	578555,35	11541,48	590096,83	478444,00	478444,00	67176,00	411268,00
4.42.	Группа 4	17798,20	5626,36	564,41	37,12	39506,54	1162,45	40668,98	35053,00	35053,00	2929,00	32124,00
4.43.	Группа 4	339,73	178,70	15,09	2,85	1515,31	31,21	1546,52	1164,48	1164,48	87,00	1077,48

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.44.	Группа 4	1420,41	2021,25	418,38	50,00	20436,72	0,00	20436,72	9621,97	9621,97	957,19	8664,78
4.45.	Группа 4	1800,13	1635,05	169,42	12,14	10898,63	178,15	11076,77	10589,00	10589,00	1030,00	9559,00
4.46.	Группа 4	2344,80	3106,09	347,77	54,00	27746,46	209,79	27956,25	19125,00	19125,00	1525,00	17600,00
4.47.	Группа 4	629,00	448,20	6,72	12,00	4719,13	56,39	4775,52	2910,00	2910,00	0,00	2910,00
4.48.	Группа 4	12410,46	6785,61	615,00	124,61	53783,50	625,00	54408,50	42489,70	42489,70	7382,00	35107,70
4.49.	Группа 4	44,94	102,70	2,06	7,00	1192,97	23,11	1216,08	650,00	650,00	0,00	650,00
4.50.	Группа 4	2423,03	4323,06	242,99	82,00	46029,01	1179,49	47208,50	26868,00	26868,00	1251,00	25617,00
4.51.	Группа 4	5600,00	1793,09	271,77	15,00	15523,12	61,28	15584,40	11320,00	11320,00	1700,00	9620,00
4.52.	Группа 4	2966,50	1730,90	253,24	21,00	16572,48	342,19	16914,67	10303,00	10303,00	1031,00	9272,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.53.	Группа 4	43,00	109,91	6,91	8,50	1141,01	10,86	1151,87	658,53	658,53	30,04	628,49
4.54.	Группа 4	1181,41	2096,74	173,33	37,00	22357,24	32,42	22389,65	12810,00	12810,00	757,00	12053,00
4.55.	Группа 4	13290,00	5311,20	904,06	131,00	48699,42	164,25	48863,67	32952,00	32952,00	2596,00	30356,00
4.56.	Группа 4	27347,85	7102,40	960,12	65,00	54881,22	131,30	55012,52	41727,27	41727,27	6627,27	35100,00
4.57.	Группа 4	652,89	608,77	51,21	14,95	4846,44	187,50	5033,94	3899,11	3899,11	69,00	3830,11
4.58.	Группа 4	13151,00	7724,60	370,00	75,00	59054,04	687,33	59741,37	41773,40	41773,40	3090,00	38683,40
4.59.	Группа 4	6161,93	2802,46	673,73	33,00	24252,47	160,01	24412,48	17424,51	17469,51	1189,00	16280,51
4.60.	Группа 4	9053,00	6464,15	843,37	86,00	54781,90	675,12	55457,01	40250,00	40250,00	2990,00	37260,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.61.	Группа 4	0,00	1703,80	205,12	37,00	16052,91	0,00	16052,91	10112,00	10112,00	1024,00	9088,00
4.62.	Группа 4	1174,00	807,06	175,62	18,50	8035,06	364,28	8399,35	4992,00	4992,00	763,00	4229,00
4.63.	Группа 4	12845,12	6993,52	835,62	46,00	57695,73	2154,69	59850,42	45736,00	45736,00	5941,00	39795,00
4.64.	Группа 4	636,06	631,44	16,18	24,00	5829,69	45,69	5875,38	4519,99	4519,99	410,00	4109,99
4.65.	Группа 4	34925,00	2838,71	307,00	19,00	23918,27	515,67	24433,93	16906,00	16906,00	1635,00	15271,00
4.66.	Группа 4	36962,00	3435,43	675,99	37,00	21733,13	106,92	21840,06	21578,00	21578,00	1678,00	19900,00
4.67.	Группа 4	1420,41	2021,25	418,38	50,00	20436,72	0,00	20436,72	9621,97	9621,97	957,19	8664,78

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.68.	Группа 4	151340,00	30050,83	6007,00	124,00	194085,28	1874,76	195960,04	182038,00	182038,00	30070,00	151968,00
4.69.	Группа 4	933,00	2063,68	295,00	47,10	18621,96	30,70	18652,67	12983,73	12983,73	1072,00	11911,73
4.70.	Группа 4	316,72	263,46	23,97	2,92	1866,81	173,08	2039,89	1712,00	1712,00	160,00	1552,00
4.71.	Группа 4	987,00	755,78	106,40	9,22	5234,35	144,23	5378,58	4915,00	4915,00	722,00	4193,00
4.72.	Группа 4	12598,00	5494,56	1236,82	115,00	48210,40	486,92	48697,31	33647,00	33647,00	3365,00	30282,00
4.73.	Группа 4	6500,00	1946,18	112,19	9,00	11484,76	80,42	11565,18	11725,00	11725,00	1111,00	10614,00
4.74.	Группа 4	398,36	268,07	24,27	5,30	2244,32	109,38	2353,70	1716,00	1716,00	163,00	1553,00
4.75.	Группа 4	17250,52	9765,92	1558,71	110,27	72617,83	509,26	73127,09	61475,00	61475,00	3633,00	57842,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.76.	Группа 4	23751,96	6553,94	1872,51	52,00	47941,74	345,71	48287,45	40529,00	40529,00	4030,00	36499,00
4.77.	Группа 4	3749,01	150,34	388,00	6,00	10118,15	0,00	10118,15	10800,00	10800,00	1080,00	9720,00
4.78.	Группа 4	530,33	500,25	43,55	8,29	4351,76	140,63	4492,38	2925,60	2925,60	375,00	2550,60
4.79.	Группа 4	1450,00	487,53	85,94	7,00	5280,45	128,92	5409,37	3149,00	3149,00	263,00	2886,00
4.80.	Группа 4	2774,00	471,90	127,30	10,00	8291,24	13,80	8305,04	8682,00	8682,00	879,00	7803,00
4.81.	Группа 4	6142,30	2122,27	215,00	9,00	16628,30	192,52	16820,82	13627,00	13627,00	3655,00	9972,00
4.82.	Группа 4	9174,71	3269,22	369,00	24,00	26595,68	942,26	27537,94	20600,00	20600,00	1900,00	18700,00
4.83.	Группа 4	6199,00	5290,00	606,57	92,00	39558,08	218,07	39776,14	30275,00	30275,00	3995,00	26280,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.84.	Группа 4	286,32	184,35	27,08	4,39	1673,39	52,09	1725,48	1181,00	1181,00	41,00	1140,00
4.85.	Группа 4	6240,00	3880,23	509,86	48,00	33303,93	438,58	33742,51	24200,00	24200,00	2700,00	21500,00
4.86.	Группа 4	2040,00	3654,02	377,00	39,68	33406,30	800,00	34206,30	22221,00	22221,00	2264,00	19957,00
4.87.	Группа 4	6740,00	1856,50	436,00	19,00	17214,42	187,50	17401,92	10990,00	10990,00	1000,00	9990,00
4.88.	Группа 4	27929,98	4789,88	418,12	39,00	36948,90	458,96	37407,85	27203,45	27203,45	1600,00	25603,45
4.89.	Группа 4	14047,95	6295,61	1320,00	29,50	37171,45	955,22	38126,67	39269,00	39269,00	3927,00	35342,00
4.90.	Группа 4	267,62	73,09	13,00	1,02	604,13	10,28	614,41	461,00	461,00	44,00	417,00
4.91.	Группа 4	289218,00	20311,55	1907,00	23,00	116824,05	3650,75	120474,80	121524,00	121524,00	553,00	120971,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.92.	Группа 4	156814,80	71104,38	15542,00	418,00	1203859,96	29398,97	1233258,93	425045,56	904659,00	102167,00	802492,00
4.93.	Группа 4	2072,00	1134,41	317,00	8,60	10703,42	208,03	10911,45	8837,03	8837,03	168,00	8669,03
4.94.	Группа 4	14766,88	6809,44	2108,04	36,00	60816,58	115,00	60931,58	45826,00	45826,00	4716,00	41110,00
4.95.	Группа 4	8160,00	1880,50	205,31	14,50	13054,24	101,91	13156,15	11183,00	11183,00	659,00	10524,00
4.96.	Группа 4	51059,00	9761,65	1554,17	24,00	135011,28	449,93	135461,21	60957,00	149057,00	15200,00	133857,00
4.97.	Группа 4	19250,00	10129,26	3541,36	79,95	75504,23	1388,16	76892,38	51840,00	51840,00	1195,00	50645,00
4.98.	Группа 4	11712,60	7746,22	1494,00	43,00	62894,55	642,54	63537,08	51540,00	51540,00	4500,00	47040,00

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.99.	Группа 4	3048,00	1208,93	179,12	6,00	6375,79	3,52	6379,31	6735,00	6735,00	518,00	6217,00
4.100 .	Группа 4	2920,80	2237,38	413,00	9,00	13388,03	201,78	13589,82	14444,00	14444,00	0,00	14444,00
4.101 .	Группа 4	360,24	456,64	28,45	8,50	3641,82	132,84	3774,66	2967,00	2967,00	295,00	2672,00
4.102 .	Группа 4	589,00	1320,47	348,20	16,50	9573,77	158,59	9732,36	8284,00	8284,00	655,00	7629,00
4.103 .	Группа 4	100,00	259,56	63,78	4,00	2324,10	154,45	2478,55	1805,00	1805,00	62,00	1743,00
4.104 .	Группа 4	2038,22	4334,92	817,68	18,00	39038,32	300,00	39038,32	28367,91	28367,91	613,00	27754,91

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.105 .	Группа 4	4442,34	1855,96	210,08	14,00	17312,21	95,78	17407,99	11531,80	11531,80	2706,00	8825,80
4.106 .	Группа 4	2660,00	2477,54	272,23	43,00	24388,99	208,33	24597,33	17244,70	17244,70	1724,47	15520,23
4.107 .	Группа 4	8916,78	2665,07	13,74	90,00	22501,48	983,21	23484,69	17194,00	17194,00	446,00	16748,00
5.1.	Группа 5	4776651,78	1789,00	2286,03	128,17	1000526,56	7049,49	908518,26	0,00	985785,00	213450,00	772335,00
5.2.	Группа 5	0,00	0,00	26042,69	492,50	3176412,81	120870,00	3297282,81	0,00	3234188,22	330960,75	2903227,47
5.3.	Группа 5	0,00	0,00	22,18	5,50	9516,33	4,50	9520,83	500,00	6300,00	500,00	5800,00
5.4.	Группа 5	4890801,76	0,00	5084,86	962,82	9158704,37	86601,32	9245305,68	0,00	8780050,00	1285552,0 0	7494498,00
6.1.	Группа 6	0,00	0,00	34,21	5,00	2205,93	57,81	2263,74	0,00	0,00	861,00	8605,00

Окончание приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6.2.	Группа 6	0,00	0,00	0,18	7,20	5709,57	7,15	5716,72	0,00	0,00	2011,23	21060,00
6.3.	Группа 6	8663,80	0,00	0,80	8,00	9390,43	284,19	9674,62	0,00	0,00	4215,20	37937,00

Приложение Б – Исходные данные для анализа предприятий теплоснабжения Самарской области – фактические показатели за 2015 год

Предприятие	Объем воды на технологические цели	Расход условного топлива	Объем электрической энергии на технологические цели	Численность персонала	Итого расходы	Установленный тариф	Выручка	Прибыль / убыток	Выработка	Отпуск тепловой энергии в сеть	Потери тепловой энергии	Полезный отпуск продукции
	м3	тут	тыс.кВт*ч	чел.	тыс.руб.	руб./Гкал	тыс.руб.	тыс.руб.	тыс.руб.	Гкал	Гкал	Гкал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.1.	522683,26	138143,00	10589,00	119,00	734603,21	799,32	704155,37	-30447,84	880940,00	880940,00	0,00	880940,00
1.2.	360249,21	199945,00	25689,00	154,00	1010182,96	869,11	1116567,26	106384,30	1284728,50	1284728,50	0,00	1284728,50
1.3.	0,00	4903,39	140,00	9,00	28740,21	744,13	30137,24	1397,03	40500,00	40500,00	0,00	40500,00
1.4.	2478946,28	1272037,00	81685,82	530,00	6171850,18	715,13	6171542,98	-307,20	8629931,55	8629931,55	0,00	8629931,55
2.1.	14603,48	2060,62	567,76	13,92	18018,18	1407,44	18390,55	372,37	13066,69	13066,69	0,00	13066,69

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.2.	1879,70	670,35	267,92	6,90	8526,24	1852,48	7541,40	-984,84	4070,98	4070,98	0,00	4070,98
2.3.	12569,00	49574,99	5782,16	355,00	398680,32	1482,58	427485,78	28805,46	288340,00	288340,00	0,00	288340,00
3.1.	2403122,46	495921,00	156111,56	100,00	2149277,99	835,98	2822894,52	673616,53	3626818,27	3626818,27	250052,00	3376766,27
3.2.	3907170,00	1398195,00	21415,62	557,00	6458401,78	805,18	8157166,09	1698764,31	7665666,50	10506516,88	375614,18	10130902,70
4.1.	101,00	2195,29	354,87	41,00	22681,62	1695,00	26211,22	3529,61	16563,85	16563,85	1100,00	15463,85
4.2.	347017,00	23598,03	5432,50	191,00	239010,02	1587,60	249152,89	10142,87	174314,49	174314,49	17377,67	156936,82
4.3.	12080,00	4800,20	1159,00	23,00	38156,75	1450,74	40446,63	2289,88	31075,00	31075,00	3195,00	27880,00
4.4.	6993,00	2291,50	1216,28	37,00	25277,77	1630,34	26062,55	784,78	17585,96	17585,96	1600,00	15985,96
4.5.	13850,00	2843,95	414,95	34,00	30883,40	1440,77	30976,46	93,07	23890,00	23890,00	2390,00	21500,00
4.6.	12360,00	1485,11	109,73	19,00	13629,91	1473,70	14810,69	1180,78	10960,00	10960,00	910,00	10050,00
4.7.	110,00	282,88	27,74	5,00	2170,84	1427,79	2300,16	129,32	1756,00	1756,00	145,00	1611,00
4.8.	1270,00	334,08	32,81	13,00	4123,25	1492,59	4477,77	354,52	3095,00	3095,00	95,00	3000,00
4.9.	710,00	349,67	46,39	7,00	4241,30	1686,60	3246,71	-994,59	2145,00	2145,00	220,00	1925,00
4.10.	10000,00	3090,95	258,54	51,00	29575,80	1647,98	29195,54	-380,26	18776,00	18776,00	1060,00	17716,00
4.11.	1079,00	729,91	149,21	11,00	10709,29	1477,20	8845,48	-1863,81	6800,00	6800,00	812,00	5988,00
4.12.	2189,80	3890,00	930,43	64,00	44452,55	1690,90	45130,75	678,20	29370,30	29370,30	2680,00	26690,30

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.13.	10233,88	4243,11	466,65	17,00	23361,67	1309,72	24596,55	1234,88	20080,01	20080,01	1300,00	18780,01
4.14.	97330,00	18532,10	4666,69	195,00	203615,88	1232,18	156497,64	-47118,24	139468,05	139468,05	12459,50	127008,55
4.15.	67000,00	15527,45	3065,40	120,00	138733,92	1517,40	144820,71	6086,79	106200,00	106200,00	10760,00	95440,00
4.16.	13922,10	2492,09	482,80	20,00	18026,62	1379,25	18827,52	800,90	15228,37	15228,37	1577,80	13650,57
4.17.	1721,00	2441,73	265,34	30,00	12344,15	1143,47	12875,47	531,32	11841,00	11841,00	581,00	11260,00
4.18.	1640,00	692,59	110,00	15,00	5273,72	1375,00	5500,00	226,28	4700,00	4700,00	700,00	4000,00
4.19.	16523,00	6231,04	1557,09	64,00	73388,50	2106,00	50556,42	-22832,08	25723,38	25723,38	1717,45	24005,94
4.20.	4213,78	1117,01	191,71	10,00	8646,02	1506,16	9470,76	824,74	6802,00	6802,00	514,00	6288,00
4.21.	1344358,00	67929,35	10056,00	305,00	510991,22	1549,78	459976,89	-51014,33	329260,57	329260,57	32459,64	296800,93
4.22.	45870,00	27774,81	5452,42	266,00	226679,87	1460,01	252724,01	26044,14	195794,10	195794,10	22697,00	173097,10
4.23.	42037,00	6056,98	1690,87	33,00	73471,60	1122,73	37046,09	-36425,51	35516,48	35516,48	2520,00	32996,48
4.24.	21295,00	1380,61	178,03	22,00	20062,59	2551,55	19323,48	-739,11	8109,22	8109,22	536,00	7573,22
4.25.	2272250,00	126381,57	6956,80	180,00	1410225,92	653,57	1474928,75	64702,83	2404320,03	2404320,03	147580,00	2256740,03
4.26.	102042,00	13087,29	1059,00	80,00	111448,17	1464,15	95658,40	-15789,77	66876,78	66876,78	1543,04	65333,74
4.27.	406870,00	26284,68	5910,60	154,00	443238,30	1586,30	351848,88	-91389,42	161442,19	258642,19	36838,00	221804,19
4.28.	20200,00	18728,90	4091,00	138,00	145470,22	1522,21	154611,05	9140,84	115415,00	115415,00	13845,00	101570,00

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.29.	15800,00	4693,15	544,85	85,00	25624,82	965,17	26630,87	1006,04	29862,00	29862,00	2270,00	27592,00
4.30.	927,20	703,80	86,30	10,50	6584,18	1872,04	6752,43	168,25	4610,00	4610,00	1003,00	3607,00
4.31.	6315,00	23078,13	7444,29	152,00	267821,46	2515,93	181184,80	-86636,66	78959,00	78959,00	6944,00	72015,00
4.32.	30657,61	7977,43	1920,49	150,00	159912,41	2262,75	79614,65	-80297,76	40524,62	40524,62	5339,70	35184,92
4.33.	192,42	8543,62	1173,13	110,50	100844,24	1822,42	102539,30	1695,06	56399,80	56399,80	134,27	56265,53
4.34.	0,00	59854,29	15436,71	578,00	1458637,11	1621,29	1853041,59	394404,48	759248,86	1274722,72	131776,89	1142945,83
4.35.	1733,00	3675,08	534,73	34,00	23691,77	1788,95	28980,98	5289,21	17765,20	17765,20	1565,22	16199,98
4.36.	48,00	427,36	53,87	12,00	5643,54	1597,09	3515,58	-2127,96	2637,34	2637,34	436,10	2201,24
4.37.	16558,57	3140,21	874,61	22,20	26853,64	1602,69	25963,57	-890,07	17765,20	17765,20	1565,22	16199,98
4.38.	1154,00	1419,39	371,40	11,00	10951,98	1395,21	11647,21	695,23	9058,00	9058,00	710,00	8348,00
4.39.	996,04	383,34	94,47	6,00	3152,88	1430,16	3234,19	81,31	2431,63	2431,63	170,21	2261,41
4.40.	36410,00	3489,71	1059,35	32,50	32426,82	1440,00	12310,86	-20115,96	15780,25	15780,25	7231,03	8549,22
4.41.	129661,00	71306,56	15340,54	304,00	499437,20	1434,82	548501,09	49063,89	449436,30	449436,30	67158,45	382277,85
4.42.	84000,00	3406,87	816,54	41,90	33757,98	1266,00	22408,37	-11349,61	21225,13	21225,13	3525,00	17700,13
4.43.	91,00	136,09	0,00	2,50	1892,02	1435,31	1390,66	-501,37	1046,23	1046,23	77,34	968,89
4.44.	0,00	746,11	1059,35	47,00	20256,85	2358,60	7956,56	-12300,29	4043,43	4043,43	670,00	3373,43

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.45.	166,00	1246,42	244,81	13,83	13650,92	1158,78	7683,33	-5967,59	7361,54	7361,54	731,00	6630,54
4.46.	5141,32	3700,93	1227,38	65,00	28264,93	1588,42	28909,30	644,37	18200,00	18200,00	0,00	18200,00
4.47.	629,00	448,20	6,72	12,00	4561,06	1641,07	4775,52	214,47	2910,00	2910,00	0,00	2910,00
4.48.	5212,00	5050,70	888,27	90,60	61309,32	1549,76	50972,62	-10336,70	41702,88	41702,88	8812,21	32890,67
4.49.	145,00	66,62	15,00	9,00	1179,50	1870,89	1196,18	16,68	639,36	639,36	0,00	639,36
4.50.	2705,96	3144,77	422,71	49,00	36781,91	1842,86	40579,87	3797,96	23820,07	23820,07	1800,00	22020,07
4.51.	5600,00	1793,09	271,77	15,00	14693,28	1620,00	15584,40	891,12	11320,00	11320,00	1700,00	9620,00
4.52.	2966,50	1730,90	253,24	21,00	15958,26	1824,27	16914,67	956,41	10303,00	10303,00	1031,00	9272,00
4.53.	43,00	109,91	6,91	3,00	1095,21	1832,76	1151,87	56,66	658,53	658,53	30,04	628,49
4.54.	1209,10	1118,63	128,83	10,00	11892,10	1857,60	13549,58	1657,47	7924,13	7924,13	630,00	7294,13
4.55.	13291,18	4005,45	1058,00	75,00	44330,00	1609,69	48015,15	3685,15	32424,87	32424,87	2596,00	29828,87
4.56.	8453,50	5488,48	919,97	61,00	49526,64	1567,31	51877,90	2351,27	39730,00	39730,00	6630,00	33100,00
4.57.	1,00	481,16	102,00	8,00	10906,21	1314,31	4918,58	-5987,63	3821,90	3821,90	79,56	3742,34
4.58.	0,00	6012,63	643,97	83,00	53012,20	1544,37	74017,21	21005,01	51496,21	51496,21	3569,00	47927,21
4.59.	5096,80	2430,30	647,89	28,00	23198,60	1499,49	23450,55	251,95	16143,00	16143,00	504,00	15639,00
4.60.	3826,50	5727,37	842,58	85,00	50583,07	1488,38	55188,30	4605,23	40008,03	40008,03	2928,57	37079,46

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.61.	0,00	1119,57	142,94	26,00	13836,95	1766,39	11781,79	-2055,16	7694,00	7694,00	1024,00	6670,00
4.62.	1174,00	807,06	175,62	18,50	7921,53	1986,13	8399,35	477,82	4992,00	4992,00	763,00	4229,00
4.63.	12705,00	6208,95	758,51	35,60	51941,71	1503,97	58187,18	6245,47	44630,10	44630,10	5941,00	38689,10
4.64.	636,06	631,44	16,18	24,00	5643,30	1429,54	5875,38	232,08	4519,99	4519,99	410,00	4109,99
4.65.	40500,00	2198,03	370,32	23,00	20283,33	1600,02	17756,08	-2527,25	12459,60	12459,60	1362,20	11097,40
4.66.	36962,00	3435,43	675,99	37,00	21383,83	1097,49	21790,67	406,84	21533,00	21533,00	1678,00	19855,00
4.67.	0,00	746,11	248,03	47,00	20256,85	2358,60	7956,56	-12300,29	4043,43	4043,43	670,00	3373,43
4.68.	717607,00	20353,46	6510,03	117,00	191504,33	1289,48	187610,19	-3894,14	167246,01	167246,01	21753,36	145492,65
4.69.	933,00	2064,43	295,00	39,00	17570,55	1565,91	18652,67	1082,11	12983,73	12983,73	1072,00	11911,73
4.70.	31,00	183,05	56,00	3,18	3288,28	1314,36	1907,80	-1380,48	1596,71	1596,71	145,21	1451,50
4.71.	1533,00	631,11	69,32	6,80	8098,93	1282,75	5317,92	-2781,02	4933,26	4933,26	787,55	4145,71
4.72.	12598,00	5494,56	1236,82	70,00	46158,80	1608,13	48697,31	2538,51	33647,00	33647,00	3365,00	30282,00
4.73.	1860,00	1486,77	212,09	10,00	12362,71	1089,62	8759,42	-3603,29	9071,00	9071,00	1032,00	8039,00
4.74.	105,00	332,56	69,32	4,75	5504,63	1515,58	3696,36	-1808,28	2701,30	2701,30	262,39	2438,91
4.75.	123541,00	8956,36	1685,17	72,60	88579,36	1264,26	80840,50	-7738,87	64720,00	64720,00	776,86	63943,14
4.76.	23631,72	5426,66	2411,37	35,00	42581,07	1322,98	39939,71	-2641,36	33461,20	33461,20	3272,00	30189,20

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.77.	748,00	1271,94	325,32	6,22	7312,46	1040,96	9472,16	2159,70	10092,46	10092,46	993,03	9099,43
4.78.	181,00	354,02	2653,87	6,20	5210,10	1761,30	4491,15	-718,95	2836,17	2836,17	286,27	2549,90
4.79.	1450,00	487,53	85,94	7,00	5095,11	1874,35	5409,37	314,26	3149,00	3149,00	263,00	2886,00
4.80.	1088,00	1059,72	80,47	10,60	13505,26	1064,34	8252,50	-5252,77	8603,58	8603,58	849,95	7753,63
4.81.	6867,01	1821,57	204,49	9,31	25958,16	1686,81	16289,47	-9668,69	13322,00	13322,00	3665,00	9657,00
4.82.	16463,50	2557,03	297,07	19,50	21284,69	1472,62	22076,02	791,33	16441,12	16441,12	1450,11	14991,01
4.83.	6199,00	5290,00	606,57	92,00	37570,60	1513,55	39776,14	2205,55	30275,00	30275,00	3995,00	26280,00
4.84.	278,00	268,07	54,86	4,32	3951,35	1513,58	1704,79	-2246,56	1163,63	1163,63	37,30	1126,33
4.85.	6240,00	3880,22	509,91	48,00	32733,82	1569,42	33742,51	1008,69	24200,00	24200,00	2700,00	21500,00
4.86.	0,00	2539,26	354,60	36,53	25527,38	1714,00	30431,88	4904,50	20018,89	20018,89	2264,00	17754,89
4.87.	6740,00	1861,10	436,00	17,00	16486,13	1741,93	17401,92	915,80	10990,00	10990,00	1000,00	9990,00
4.88.	27930,00	3845,35	246,11	43,00	35366,11	1461,05	37421,80	2055,70	27684,00	27684,00	2071,00	25613,00
4.89.	28550,00	6124,50	1221,51	31,00	39023,85	1078,79	37226,79	-1797,06	37902,85	37902,85	3395,00	34507,85
4.90.	3,00	17,62	246,11	1,00	387,44	1473,41	125,58	-261,86	170,46	170,46	85,23	85,23
4.91.	95934,00	11051,42	1715,00	34,00	67914,03	995,90	62308,37	-5605,66	62565,00	62565,00	0,00	62565,00
4.92.	322027,70	85631,30	20445,66	524,00	1667237,99	1536,79	1320587,07	-346650,92	515214,30	921367,69	62050,53	859317,16

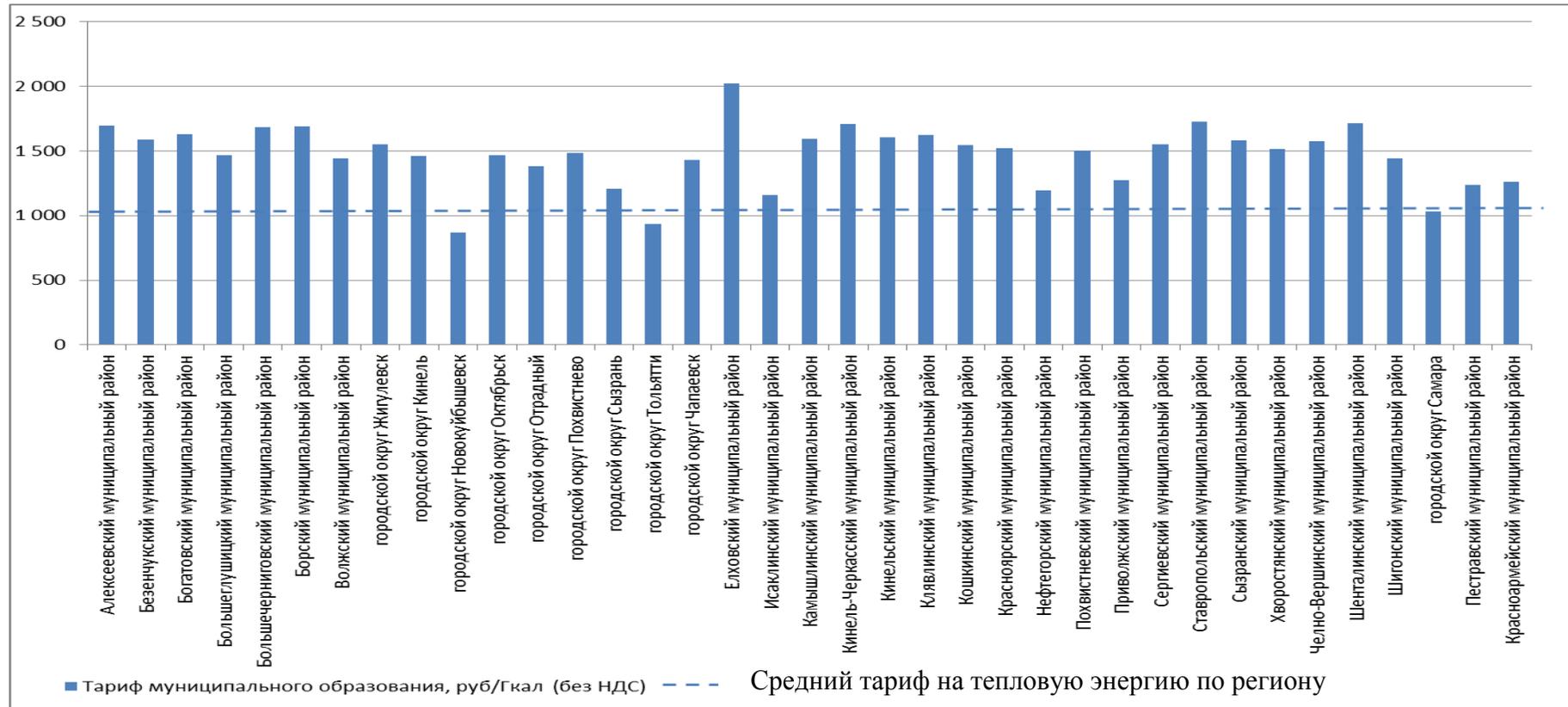
Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4.93.	2248,00	826,66	365,26	12,00	13903,04	1258,67	9484,08	-4418,96	7957,90	7957,90	422,90	7535,00
4.94.	12705,74	6271,47	1982,10	44,50	59161,19	1482,16	60931,58	1770,39	45826,00	45826,00	4716,00	41110,00
4.95.	2157,80	637,45	81,76	13,50	12564,14	1250,11	4617,63	-7946,52	3903,39	3903,39	209,61	3693,78
4.96.	447119,00	6044,89	1862,61	27,00	130713,01	1011,98	96595,13	-34117,88	40670,90	107008,10	11556,90	95451,20
4.97.	40960,03	6810,42	3744,39	42,68	80206,08	1518,26	38398,05	-41808,03	27131,96	27131,96	1841,17	25290,79
4.98.	33937,00	7221,22	1777,82	45,00	86871,68	1350,70	22983,27	-63888,41	19335,26	19335,26	2319,48	17015,78
4.99.	9500,64	880,02	248,24	32,00	31809,56	1026,11	4582,93	-27226,63	4864,66	4864,66	398,34	4466,32
4.100 .	2920,80	2230,40	35577,56	9,00	13291,28	940,86	13589,82	298,54	14444,00	14444,00	0,00	14444,00
4.101 .	369,00	1320,47	28,47	11,00	6134,55	1412,67	3948,18	-2186,38	3108,79	3108,79	313,96	2794,83
4.102 .	589,00	1320,47	348,20	16,50	9299,54	1275,71	9732,36	432,82	8284,00	8284,00	655,00	7629,00
4.103 .	100,00	259,56	63,78	4,00	2246,57	1422,00	2478,55	231,97	1805,00	1805,00	62,00	1743,00
4.104 .	2698,00	3807,31	535,77	15,00	58332,77	1406,54	33977,76	-24355,01	24770,02	24770,02	613,00	24157,02
4.105 .	4526,64	1855,46	372,48	14,00	15496,31	1972,40	17407,99	1911,68	11531,80	11531,80	2706,00	8825,80
4.106 .	5844,00	1785,46	560,49	44,00	26298,89	1584,86	7027,25	-19271,64	7022,50	7022,50	2588,50	4434,00
4.107 .	8916,78	2665,07	13,74	75,00	21662,32	1402,24	23484,69	1822,37	17194,00	17194,00	446,00	16748,00
5.1.	474210,25	1789,00	503,88	136,00	1014674,21	1176,33	779762,25	-234911,97	0,00	880919,00	218040,00	662879,00

Окончание приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5.2.	201164,00	0,00	22542,91	464,00	3209103,68	1135,73	3290848,37	81744,69	0,00	3197552,00	299990,00	2897562,00
5.3.	0,00	0,00	22,18	5,50	8267,96	1641,52	9520,83	1252,87	0,00	5800,00	379,00	5800,00
5.4.	45982,65	0,00	28331,73	703,00	8244524,83	1233,61	8743640,50	499115,66	0,00	8402090,55	1314256,09	7087834,46
6.1.	0,00	0,00	34,21	5,00	2154,52	263,07	2263,74	109,23	0,00	0,00	861,00	8605,00
6.2.	0,00	0,00	0,18	7,20	8063,49	271,45	5716,72	-2346,77	0,00	0,00	2011,23	21060,00
6.3.	17327,60	0,00	1,59	8,00	18438,45	255,02	9674,62	-8763,83	0,00	0,00	4215,20	37937,00

Приложение В – Сравнение средних тарифов на тепловую энергию на 2015 год по муниципальным образованиям Самарской области



**Приложение Г – Данные для анализа уровня энергетической эффективности деятельности предприятий
теплоснабжения Самарской области за 2015 год**

Предприятие	Удельный расход воды на технологические цели			Удельный расход условного топлива			Удельный расход электрической энергии на технологические цели			Трудоемкость			Доля потерь тепловой энергии при передаче			Тариф	Себестоимость	Отклонение факта от плана	Оценка энергоэффективности методом DEA	Оценка энергоэффективности МАИ	Оценка энергоэффективности МАИ относительно предприятия-лидера
	План	Факт	Отклонение факта от плана	План	Факт	Отклонение факта от плана	План	Факт	Отклонение факта от плана	План	Факт	Отклонение факта от плана	План	Факт	Отклонение факта от плана						
	м ³ /Гкал	м ³ /Гкал	%	тут/Гкал	тут/Гкал	%	тыс.кВт*ч/Гкал	тыс.кВт*ч/Гкал	%	чел./Гкал	чел./Гкал	%	%	%	%						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.1.	0,94	0,59	-36,60%	0,16	0,16	-0,04%	0,01	0,0120	35,45%	0,0001	0,00	168,32%	0,0%	0,00%	0,00%	799,32	833,89	4,3%	0,93	0,67	0,79
1.2.	1,64	0,28	-82,88%	0,16	0,16	-0,41%	0,02	0,0200	28,74%	0,0001	0,00	36,01%	0,0%	0,00%	0,00%	869,11	786,30	-9,5%	0,94	0,69	0,80
1.3.	0,00	0,00	0,00%	0,12	0,12	-0,12%	0,0035	0,0035	0,00%	0,0002	0,00	0,00%	0,0%	0,00%	0,00%	744,13	709,63	-4,6%	1,00	0,86	1,00
1.4.	1,27	0,29	-77,34%	0,13	0,15	10,11%	0,01	0,0095	-21,25%	0,0001	0,00	-9,93%	0,0%	0,00%	0,00%	715,13	715,17	0,0%	1,00	0,85	0,99
2.1.	1,09	1,12	2,53%	0,19	0,16	-17,87%	0,04	0,0435	22,68%	0,0010	0,00	9,40%	0,0%	0,00%	0,00%	1407,44	1 378,94	-2,0%	0,99	0,94	1,00
2.2.	0,41	0,46	12,70%	0,19	0,16	-14,43%	0,07	0,0658	-0,33%	0,0022	0,00	-23,33%	0,0%	0,00%	0,00%	1852,48	2 094,40	13,1%	1,00	0,73	0,77
2.3.	1,40	0,04	-96,88%	0,17	0,17	0,01%	0,02	0,0201	-3,21%	0,0008	0,00	56,26%	0,0%	0,00%	0,00%	1482,58	1 382,67	-6,7%	1,00	0,94	1,00
3.1.	0,89	0,66	-25,30%	0,14	0,14	-2,52%	0,01	0,0430	376,25%	0,0000	0,00	-40,21%	7,7%	6,89%	-10,68%	835,98	636,49	-23,9%	1,00	0,56	0,73
3.2.	1,59	0,37	-76,60%	0,19	0,18	-5,77%	0,00	0,0020	35,26%	0,0001	0,00	-37,99%	3,7%	3,58%	-4,22%	805,18	637,50	-20,8%	1,00	0,55	0,73
4.1.	1,00	0,01	-99,39%	0,17	0,13	-22,27%	0,03	0,0214	-14,80%	0,0025	0,00	-0,49%	7,0%	6,64%	-4,61%	1695,00	1 466,75	-13,5%	0,62	0,52	0,68

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.2.	0,52	1,99	281,08%	0,17	0,14	- 20,50 %	0,04	0,0312	-27,58%	0,0004	0,00	177,77%	9,9%	9,97%	0,47%	1587,60	1 522,97	-4,1%	0,51	0,47	0,62
4.3.	0,39	0,39	0,00%	0,15	0,15	0,00%	0,04	0,0373	0,00%	0,0007	0,00	0,00%	10,3 %	10,28 %	0,00%	1450,74	1 368,61	-5,7%	0,48	0,42	0,55
4.4.	0,30	0,40	34,12%	0,17	0,13	- 24,60 %	0,04	0,0692	68,97%	0,0015	0,00	40,50%	8,4%	9,10%	8,69%	1630,34	1 581,25	-3,0%	0,52	0,49	0,65
4.5.	0,62	0,58	-7,23%	0,16	0,12	- 24,21 %	0,02	0,0174	-14,23%	0,0014	0,00	5,12%	8,6%	10,00 %	16,06 %	1440,77	1 436,44	-0,3%	0,51	0,53	0,70
4.6.	1,13	1,13	0,00%	0,14	0,14	0,00%	0,01	0,0100	0,00%	0,0017	0,00	0,00%	8,3%	8,30%	0,00%	1473,70	1 356,21	-8,0%	0,76	0,49	0,65
4.7.	0,06	0,06	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,02	0,0158	0,00%	0,0028	0,00	0,00%	8,3%	8,26%	0,00%	1427,79	1 347,51	-5,6%	0,73	0,42	0,56
4.8.	0,41	0,41	0,00%	0,11	0,11	0,00%	0,01	0,0106	0,00%	0,0042	0,00	0,00%	3,1%	3,07%	0,00%	1492,59	1 374,42	-7,9%	0,92	0,73	0,96
4.9.	0,32	0,33	4,02%	0,17	0,16	-1,22%	0,01	0,0216	63,52%	0,0030	0,00	10,60%	10,0 %	10,26 %	2,70%	1686,60	2 203,27	30,6%	0,52	0,40	0,53
4.10.	0,36	0,53	49,25%	0,15	0,16	6,96%	0,01	0,0138	7,86%	0,0027	0,00	0,77%	5,5%	5,65%	3,30%	1647,98	1 669,44	1,3%	0,60	0,46	0,60
4.11.	0,29	0,16	-45,53%	0,15	0,11	- 29,77 %	0,02	0,0219	8,94%	0,0023	0,00	-28,20%	11,9 %	11,94 %	0,00%	1477,20	1 788,46	21,1%	0,51	0,57	0,75
4.12.	0,43	0,07	-82,85%	0,17	0,13	- 19,82 %	0,03	0,0317	20,09%	0,0022	0,00	-0,77%	10,4 %	9,12%	- 12,15 %	1690,90	1 665,49	-1,5%	0,52	0,49	0,64
4.13.	0,51	0,51	0,04%	0,21	0,21	0,00%	0,02	0,0232	0,00%	0,0008	0,00	0,00%	6,5%	6,47%	0,00%	1309,72	1 243,96	-5,0%	0,56	0,37	0,48
4.14.	0,14	0,70	390,36%	0,18	0,13	- 27,49 %	0,02	0,0335	62,69%	0,0013	0,00	7,00%	3,7%	8,93%	139,05 %	1232,18	1 603,17	30,1%	0,53	0,49	0,64
4.15.	0,63	0,63	0,00%	0,12	0,15	23,42 %	0,03	0,0289	0,00%	0,0011	0,00	0,00%	10,1 %	10,13 %	0,00%	1517,40	1 453,62	-4,2%	0,48	0,44	0,58
4.16.	0,91	0,91	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,03	0,0317	0,00%	0,0013	0,00	0,00%	10,4 %	10,36 %	0,00%	1379,25	1 320,58	-4,3%	0,50	0,40	0,53

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.17.	0,15	0,15	0,00%	0,21	0,21	0,00%	0,02	0,0224	0,00%	0,0025	0,00	0,00%	4,9%	4,91%	0,00%	1143,47	1 096,28	-4,1%	0,66	0,41	0,53
4.18.	0,35	0,35	0,00%	0,15	0,15	0,00%	0,02	0,0234	0,00%	0,0032	0,00	0,00%	14,9 %	14,89 %	0,00%	1375,00	1 318,43	-4,1%	0,59	0,42	0,55
4.19.	0,83	0,64	-22,40%	0,18	0,24	33,45 %	0,02	0,0605	166,92%	0,0036	0,00	-30,79%	3,7%	6,68%	82,77 %	2106,00	3 057,10	45,2%	0,42	0,33	0,43
4.20.	0,62	0,62	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,03	0,0282	-1,83%	0,0015	0,00	-3,85%	7,6%	7,56%	0,00%	1506,16	1 375,00	-8,7%	0,61	0,42	0,56
4.21.	1,11	4,08	266,24%	0,18	0,21	14,33 %	0,04	0,0305	-14,02%	0,0007	0,00	25,73%	10,8 %	9,86%	-8,35%	1549,78	1 721,66	11,1%	0,42	0,34	0,44
4.22.	0,31	0,23	-23,98%	0,17	0,14	- 14,70 %	0,03	0,0278	-3,34%	0,0015	0,00	-8,47%	11,6 %	11,59 %	-0,05%	1460,01	1 309,55	-10,3%	0,48	0,45	0,59
4.23.	0,00	1,18	0,00%	0,16	0,17	7,25%	0,04	0,0476	17,10%	0,0009	0,00	8,85%	5,3%	7,10%	34,64 %	1122,73	2 226,65	98,3%	0,53	0,42	0,55
4.24.	0,07	2,63	3499,48 %	0,16	0,17	3,66%	0,02	0,0220	9,14%	0,0023	0,00	18,83%	5,6%	6,61%	18,83 %	2551,55	2 649,15	3,8%	0,77	0,43	0,56
4.25.	0,95	0,95	0,00%	0,05	0,05	0,00%	0,00	0,0029	0,00%	0,0001	0,00	0,00%	6,1%	6,14%	0,00%	653,57	624,90	-4,4%	1,00	0,48	0,63
4.26.	0,90	1,53	68,71%	0,17	0,20	17,36 %	0,03	0,0158	-51,54%	0,0012	0,00	-2,12%	11,6 %	2,31%	- 80,12 %	1464,15	1 705,83	16,5%	1,00	0,58	0,76
4.27.	1,20	1,57	30,77%	0,18	0,16	- 11,01 %	0,02	0,0229	8,31%	0,0007	0,00	-11,04%	13,4 %	14,24 %	6,31%	1586,30	1 998,33	26,0%	1,00	0,39	0,51
4.28.	0,18	0,18	0,00%	0,16	0,16	-0,01%	0,04	0,0354	0,00%	0,0012	0,00	0,00%	12,0 %	12,00 %	0,00%	1522,21	1 432,22	-5,9%	0,44	0,39	0,52
4.29.	0,53	0,53	-0,24%	0,17	0,16	-7,97%	0,02	0,0182	0,04%	0,0009	0,00	228,06%	8,0%	7,60%	-4,86%	965,17	928,70	-3,8%	0,69	0,44	0,58
4.30.	0,20	0,20	1,33%	0,15	0,15	-0,02%	0,02	0,0187	0,00%	0,0023	0,00	0,00%	21,8 %	21,76 %	0,00%	1872,04	1 825,39	-2,5%	0,44	0,39	0,51
4.31.	0,03	0,08	160,12%	0,28	0,29	4,68%	0,05	0,0943	82,49%	0,0014	0,00	42,07%	3,8%	8,79%	132,91 %	2515,93	3 718,97	47,8%	0,41	0,26	0,35
4.32.	0,38	0,76	96,64%	0,20	0,20	-2,51%	0,03	0,0474	72,88%	0,0018	0,00	110,02%	9,7%	13,18 %	35,62 %	2262,75	4 544,91	100,9 %	0,34	0,33	0,43

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.33.	0,02	0,00	-81,18%	0,16	0,15	-5,61%	0,02	0,0208	12,10%	0,0017	0,00	13,32%	0,2%	0,24%	45,50 %	1822,42	1 792,29	-1,7%	1,00	0,42	0,55
4.34.	0,03	0,00	-100,00%	0,16	0,08	- 51,19 %	0,02	0,0121	-23,32%	0,0006	0,00	-28,94%	11,5 %	10,34 %	- 10,36 %	1621,29	1 276,21	-21,3%	0,91	0,38	0,50
4.35.	0,10	0,10	1,88%	0,22	0,21	-7,73%	0,03	0,0301	9,30%	0,0010	0,00	87,65%	5,4%	8,81%	62,86 %	1788,95	1 462,46	-18,3%	0,47	0,34	0,45
4.36.	0,21	0,02	-91,13%	0,16	0,16	3,20%	0,03	0,0204	-23,24%	0,0019	0,00	137,37%	0,3%	16,54 %	5507,2 3%	1597,09	2 563,81	60,5%	0,40	0,38	0,50
4.37.	0,93	0,93	0,00%	0,18	0,18	0,00%	0,05	0,0492	0,00%	0,0012	0,00	0,00%	8,8%	8,81%	0,00%	1602,69	1 657,63	3,4%	0,40	0,39	0,51
4.38.	0,13	0,13	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0410	0,00%	0,0012	0,00	0,00%	7,8%	7,84%	0,00%	1395,21	1 311,93	-6,0%	0,57	0,44	0,57
4.39.	0,41	0,41	0,87%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0389	0,00%	0,0027	0,00	-7,69%	7,0%	7,00%	0,00%	1430,16	1 394,21	-2,5%	0,82	0,44	0,58
4.40.	0,46	2,31	406,11%	0,17	0,22	33,22 %	0,03	0,0671	110,47%	0,0010	0,00	98,02%	15,3 %	45,82 %	199,60 %	1440,00	3 792,96	163,4 %	0,19	0,26	0,34
4.41.	0,03	0,29	730,49%	0,17	0,16	-5,09%	0,03	0,0341	9,21%	0,0005	0,00	30,70%	14,0 %	14,94 %	6,43%	1434,82	1 306,48	-8,9%	0,48	0,39	0,52
4.42.	0,51	3,96	679,43%	0,16	0,16	0,00%	0,02	0,0385	138,92%	0,0011	0,00	86,42%	8,4%	16,61 %	98,75 %	1266,00	1 907,22	50,6%	0,34	0,38	0,50
4.43.	0,29	0,09	-70,19%	0,15	0,13	- 15,24 %	0,01	0,0000	-100,00%	0,0024	0,00	-2,37%	7,5%	7,39%	-1,06%	1435,31	1 952,78	36,1%	1,00	0,51	0,68
4.44.	0,15	0,00	-100,00%	0,21	0,18	- 12,16 %	0,04	0,2620	502,54%	0,0052	0,01	123,69%	9,9%	16,57 %	66,57 %	2358,60	6 004,82	154,6 %	0,36	0,34	0,44
4.45.	0,17	0,02	-86,74%	0,15	0,17	9,65%	0,02	0,0333	107,85%	0,0011	0,00	63,87%	9,7%	9,93%	2,09%	1158,78	2 058,80	77,7%	0,45	0,39	0,52
4.46.	0,12	0,28	130,41%	0,16	0,20	25,21 %	0,02	0,0674	270,87%	0,0028	0,00	26,49%	8,0%	0,00%	- 100,00 %	1588,42	1 553,02	-2,2%	1,00	0,35	0,45
4.47.	0,22	0,22	0,00%	0,15	0,15	0,00%	0,00	0,0023	0,00%	0,0041	0,00	0,00%	0,0%	0,00%	#ДЕЛ/ 0!	1641,07	1 567,37	-4,5%	1,00	0,48	0,63

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.48.	0,29	0,12	-57,21%	0,16	0,12	- 24,16 %	0,01	0,0213	47,16%	0,0029	0,00	-25,92%	17,4 %	21,13 %	21,63 %	1549,76	1 864,03	20,3%	0,36	0,49	0,64
4.49.	0,07	0,23	228,02%	0,16	0,10	- 34,05 %	0,00	0,0235	640,57%	0,0108	0,01	30,71%	0,0%	0,00%	0,00%	1870,89	1 844,81	-1,4%	1,00	0,62	0,81
4.50.	0,09	0,11	25,97%	0,16	0,13	- 17,95 %	0,01	0,0177	96,22%	0,0031	0,00	-32,60%	4,7%	7,56%	62,30 %	1842,86	1 670,38	-9,4%	0,65	0,51	0,67
4.51.	0,49	0,49	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,02	0,0240	0,00%	0,0013	0,00	0,00%	15,0 %	15,02 %	0,00%	1620,00	1 527,37	-5,7%	0,49	0,39	0,52
4.52.	0,29	0,29	0,00%	0,17	0,17	0,00%	0,02	0,0246	0,00%	0,0020	0,00	0,00%	10,0 %	10,01 %	0,00%	1824,27	1 721,12	-5,7%	0,45	0,40	0,52
4.53.	0,07	0,07	0,00%	0,17	0,17	0,00%	0,01	0,0105	0,00%	0,0129	0,00	-64,71%	4,6%	4,56%	0,00%	1832,76	1 742,61	-4,9%	1,00	0,48	0,63
4.54.	0,09	0,15	65,45%	0,16	0,14	- 13,75 %	0,01	0,0163	20,16%	0,0029	0,00	-56,31%	5,9%	7,95%	34,54 %	1857,60	1 630,37	-12,2%	0,57	0,48	0,63
4.55.	0,40	0,41	1,63%	0,16	0,12	- 23,36 %	0,03	0,0326	18,93%	0,0040	0,00	-41,82%	7,9%	8,01%	1,63%	1609,69	1 486,14	-7,7%	0,58	0,53	0,69
4.56.	0,66	0,21	-67,54%	0,17	0,14	- 18,84 %	0,02	0,0232	0,64%	0,0016	0,00	-1,44%	15,9 %	16,69 %	5,07%	1567,31	1 496,27	-4,5%	0,42	0,44	0,58
4.57.	0,17	0,00	-99,84%	0,16	0,13	- 19,36 %	0,01	0,0267	103,22%	0,0038	0,00	-45,41%	1,8%	2,08%	17,63 %	1314,31	2 914,27	121,7 %	0,82	0,76	1,00
4.58.	0,31	0,00	-100,00%	0,18	0,12	- 36,86 %	0,01	0,0125	41,18%	0,0018	0,00	-10,23%	7,4%	6,93%	-6,31%	1544,37	1 106,10	-28,4%	0,67	0,57	0,75
4.59.	0,35	0,32	-10,49%	0,16	0,15	-6,40%	0,04	0,0401	4,07%	0,0019	0,00	-8,18%	6,8%	3,12%	- 54,13 %	1499,49	1 483,38	-1,1%	0,77	0,58	0,76
4.60.	0,22	0,10	-57,48%	0,16	0,14	- 10,86 %	0,02	0,0211	0,51%	0,0021	0,00	-0,57%	7,4%	7,32%	-1,46%	1488,38	1 364,18	-8,3%	0,58	0,48	0,63
4.61.	0,00	0,00	0,00%	0,17	0,15	- 13,64 %	0,02	0,0186	-8,41%	0,0037	0,00	-7,65%	10,1 %	13,31 %	31,43 %	1766,39	2 074,51	17,4%	0,70	0,43	0,56

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.62.	0,24	0,24	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0352	0,00%	0,0037	0,00	0,00%	15,3 %	15,28 %	0,00%	1986,13	1 873,14	-5,7%	0,80	0,38	0,50
4.63.	0,28	0,28	1,36%	0,15	0,14	-9,02%	0,02	0,0170	-6,98%	0,0010	0,00	-20,69%	13,0 %	13,31 %	2,48%	1503,97	1 342,54	-10,7%	0,54	0,45	0,59
4.64.	0,14	0,14	0,00%	0,14	0,14	0,00%	0,00	0,0036	0,00%	0,0053	0,01	0,00%	9,1%	9,07%	0,00%	1429,54	1 373,07	-3,9%	0,84	0,48	0,64
4.65.	2,07	3,25	57,35%	0,17	0,18	5,06%	0,02	0,0297	63,67%	0,0011	0,00	64,25%	9,7%	10,93 %	13,05 %	1600,02	1 827,76	14,2%	0,41	0,37	0,49
4.66.	1,71	1,72	0,21%	0,16	0,16	0,21%	0,03	0,0314	0,21%	0,0017	0,00	0,21%	7,8%	7,79%	0,21%	1097,49	1 077,00	-1,9%	0,61	0,43	0,57
4.67.	0,15	0,00	-100,00%	0,21	0,18	- 12,16 %	0,04	0,0613	41,07%	0,0052	0,01	123,69%	9,9%	16,57 %	66,57 %	2358,60	6 004,82	154,6 %	0,36	0,34	0,44
4.68.	0,83	4,29	416,11%	0,17	0,12	- 26,28 %	0,03	0,0389	17,96%	0,0007	0,00	2,70%	16,5 %	13,01 %	- 21,26 %	1289,48	1 316,25	2,1%	0,48	0,50	0,66
4.69.	0,07	0,07	0,00%	0,16	0,16	0,04%	0,02	0,0227	0,00%	0,0036	0,00	-17,20%	8,3%	8,26%	0,00%	1565,91	1 475,06	-5,8%	0,52	0,43	0,56
4.70.	0,19	0,02	-89,51%	0,15	0,11	- 25,51 %	0,01	0,0351	150,51%	0,0017	0,00	16,77%	9,3%	9,09%	-2,69%	1314,36	2 265,43	72,4%	0,81	0,55	0,72
4.71.	0,20	0,31	54,74%	0,15	0,13	- 16,80 %	0,02	0,0141	-35,09%	0,0019	0,00	-26,52%	14,7 %	15,96 %	8,68%	1282,75	1 953,57	52,3%	0,45	0,47	0,62
4.72.	0,37	0,37	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0368	0,00%	0,0034	0,00	-39,13%	10,0 %	10,00 %	0,00%	1608,13	1 524,30	-5,2%	0,46	0,40	0,53
4.73.	0,55	0,21	-63,01%	0,17	0,16	-1,25%	0,01	0,0234	144,36%	0,0008	0,00	43,62%	9,5%	11,38 %	20,07 %	1089,62	1 537,84	41,1%	0,70	0,40	0,52
4.74.	0,23	0,04	-83,26%	0,16	0,12	- 21,19 %	0,01	0,0257	81,43%	0,0031	0,00	-43,07%	9,5%	9,71%	2,26%	1515,58	2 257,01	48,9%	0,96	0,52	0,68
4.75.	0,28	1,91	580,25%	0,16	0,14	- 12,89 %	0,03	0,0260	2,69%	0,0018	0,00	-37,46%	5,9%	1,20%	- 79,69 %	1264,26	1 385,28	9,6%	1,00	0,45	0,60
4.76.	0,59	0,71	20,51%	0,16	0,16	0,29%	0,05	0,0721	55,98%	0,0013	0,00	-18,48%	9,9%	9,78%	-1,66%	1322,98	1 410,47	6,6%	0,50	0,41	0,53

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.77.	0,32	0,00	-100,00%	0,17	0,18	6,30%	0,03	0,0266	-20,46%	0,0013	0,00	-29,84%	10,0 %	15,62 %	56,17 %	1568,42	1 561,92	-0,4%	0,82	0,36	0,47
4.78.	0,35	0,00	-100,00%	0,17	0,17	-3,60%	0,02	0,0205	10,44%	0,0014	0,00	-22,47%	10,1 %	15,78 %	56,68 %	1747,90	1 950,13	11,6%	0,85	0,37	0,49
4.79.	0,46	0,46	0,00%	0,15	0,15	0,00%	0,03	0,0273	0,00%	0,0022	0,00	0,00%	8,4%	8,35%	0,00%	1874,35	1 765,46	-5,8%	0,57	0,44	0,57
4.80.	0,42	0,49	15,05%	0,17	0,19	15,05 %	0,02	0,0241	12,83%	0,0020	0,00	15,05%	17,8 %	8,97%	- 49,54 %	1705,04	1 688,27	-1,0%	0,54	0,36	0,47
4.81.	0,45	0,52	14,36%	0,16	0,14	- 12,20 %	0,02	0,0153	-2,71%	0,0007	0,00	5,81%	26,8 %	27,51 %	2,57%	1686,81	2 688,02	59,4%	0,32	0,43	0,56
4.82.	0,45	1,00	124,84%	0,16	0,16	-2,00%	0,02	0,0181	0,87%	0,0012	0,00	1,80%	9,2%	8,82%	-4,37%	1472,62	1 419,83	-3,6%	0,52	0,43	0,57
4.83.	0,20	0,20	0,00%	0,17	0,17	0,00%	0,02	0,0200	0,00%	0,0030	0,00	0,00%	13,2 %	13,20 %	0,00%	1513,55	1 429,63	-5,5%	0,45	0,37	0,48
4.84.	0,24	0,24	-1,46%	0,16	0,23	47,58 %	0,02	0,0471	105,61%	0,0037	0,00	-0,13%	3,5%	3,21%	-7,68%	1513,58	3 508,16	131,8 %	0,59	0,45	0,59
4.85.	0,26	0,26	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,02	0,0211	0,01%	0,0020	0,00	0,00%	11,2 %	11,16 %	0,00%	1569,42	1 522,50	-3,0%	0,59	0,40	0,53
4.86.	0,09	0,00	-100,00%	0,16	0,13	- 22,86 %	0,02	0,0177	4,40%	0,0018	0,00	2,19%	10,2 %	11,31 %	11,00 %	1714,00	1 437,77	-16,1%	0,47	0,49	0,65
4.87.	0,61	0,61	0,00%	0,17	0,17	0,25%	0,04	0,0397	0,00%	0,0017	0,00	-10,53%	9,1%	9,10%	0,00%	1741,93	1 650,26	-5,3%	0,48	0,40	0,52
4.88.	1,03	1,01	-1,74%	0,18	0,14	- 21,11 %	0,02	0,0089	-42,16%	0,0014	0,00	8,34%	5,9%	7,48%	27,19 %	1461,05	1 380,79	-5,5%	0,75	0,49	0,65
4.89.	0,36	0,75	110,56%	0,16	0,16	0,79%	0,03	0,0322	-4,13%	0,0008	0,00	8,87%	10,0 %	8,96%	- 10,43 %	1078,79	1 130,87	4,8%	0,75	0,42	0,55
4.90.	0,31	0,22	-30,42%	0,15	0,15	-3,63%	0,01	0,0063	-27,21%	0,0021	0,00	34,58%	8,0%	7,51%	-5,80%	1427,54	1 822,45	27,7%	1,00	0,47	0,62
4.91.	2,38	1,53	-35,57%	0,17	0,18	5,68%	0,02	0,0274	74,68%	0,0002	0,00	187,13%	0,5%	0,00%	- 100,00 %	995,90	1 085,50	9,0%	1,00	0,41	0,53

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.92.	0,17	0,35	101,63%	0,17	0,17	-0,65%	0,02	0,0222	29,17%	0,0005	0,00	23,09%	11,3%	6,73%	-40,37%	1536,79	1 940,19	26,2%	0,78	0,43	0,57
4.93.	0,23	0,28	20,48%	0,13	0,10	-19,08%	0,04	0,0459	27,95%	0,0010	0,00	54,95%	1,9%	5,31%	179,54%	1258,67	1 845,13	46,6%	0,89	0,65	0,86
4.94.	0,32	0,28	-13,96%	0,15	0,14	-7,90%	0,05	0,0433	-5,97%	0,0008	0,00	23,61%	10,3%	10,29%	0,00%	1482,16	1 439,09	-2,9%	0,66	0,47	0,61
4.95.	0,73	0,55	-24,24%	0,17	0,16	-2,88%	0,02	0,0209	14,09%	0,0013	0,00	166,74%	5,9%	5,37%	-8,87%	1250,11	3 401,43	172,1%	0,61	0,46	0,61
4.96.	0,34	4,18	1119,79%	0,16	0,15	-7,19%	0,01	0,0174	66,94%	0,0002	0,00	56,71%	10,2%	10,80%	5,91%	1011,98	1 369,42	35,3%	0,81	0,44	0,58
4.97.	0,37	1,51	306,55%	0,20	0,25	28,46%	0,07	0,1380	102,02%	0,0015	0,00	2,00%	2,3%	6,79%	194,38%	1518,26	3 171,36	108,9%	1,00	0,32	0,42
4.98.	0,21	0,88	315,67%	0,16	0,16	-0,54%	0,01	0,0100	-5,16%	0,0021	0,00	19,05%	1,4%	2,10%	52,88%	1915,97	2 292,50	19,7%	0,26	0,68	0,89
4.99.	0,78	1,35	72,25%	0,16	0,15	-3,49%	0,02	0,0195	8,17%	0,0012	0,00	15,48%	5,3%	4,25%	-20,34%	1121,43	1 068,98	-4,7%	0,49	0,52	0,68
4.10 0.	0,13	0,10	-18,79%	0,14	0,16	9,70%	0,03	0,0276	10,35%	0,0028	0,00	5,02%	10,0%	9,94%	-0,57%	1270,09	2 415,09	90,2%	1,00	0,42	0,55
4.10 1.	3,10	4,35	40,44%	0,16	0,12	-24,54%	0,03	0,0263	-5,00%	0,0001	0,00	7,91%	8,5%	3,36%	-60,24%	1093,39	1 125,50	2,9%	0,84	0,68	0,89
4.10 2.	0,07	0,07	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0420	0,00%	0,0020	0,00	0,00%	7,9%	7,91%	0,00%	1275,71	1 218,97	-4,4%	0,84	0,43	0,56
4.10 3.	0,06	0,06	0,00%	0,14	0,14	0,00%	0,04	0,0353	0,00%	0,0022	0,00	0,00%	3,4%	3,43%	0,00%	1422,00	1 288,91	-9,4%	1,00	0,58	0,76
4.10 4.	0,07	0,11	51,60%	0,15	0,15	0,59%	0,03	0,0216	-24,96%	0,0006	0,00	-4,56%	2,2%	2,47%	14,53%	1406,54	2 414,73	71,7%	1,00	0,63	0,83
4.10 5.	0,39	0,39	1,90%	0,16	0,16	-0,03%	0,02	0,0323	77,31%	0,0012	0,00	0,00%	23,5%	23,47%	0,00%	1972,40	1 755,80	-11,0%	0,39	0,37	0,49
4.10 6.	0,09	0,09	0,00%	0,16	0,16	0,00%	0,04	0,0398	0,00%	0,0016	0,00	0,00%	10,5%	10,54%	0,00%	1672,42	1 560,56	-6,7%	0,43	0,40	0,53

Окончание приложения Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.10 7.	0,52	0,52	0,00%	0,15	0,15	0,00%	0,00	0,0008	0,00%	0,0052	0,00	-16,67%	2,6%	2,59%	0,00%	1402,24	1 293,43	-7,8%	1,00	0,70	0,93
5.1.	4,85	0,54	-88,89%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,0006	-75,33%	0,0001	0,00	18,74%	21,7 %	24,75 %	14,31 %	1176,33	1 530,71	30,1%	1,00	0,63	0,90
5.2.	0,00	0,06	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,01	0,0071	-12,45%	0,0002	0,00	-4,71%	10,2 %	9,38%	-8,32%	1135,73	1 107,52	-2,5%	0,99	0,64	0,92
5.3.	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,0038	8,62%	0,0009	0,00	8,62%	7,9%	6,53%	- 17,67 %	1641,52	1 425,51	-13,2%	1,00	0,69	1,00
5.4.	0,56	0,01	-99,02%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,0034	482,24%	0,0001	0,00	-23,70%	14,6 %	15,64 %	6,83%	1233,61	1 163,19	-5,7%	1,00	0,60	0,86
6.1.	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,0039 8	0,0040	0,00%	0,0006	0,00	0,00%	10,0 %	10,01 %	0,00%	263,07	250,38	-4,8%	1,00	0,73	0,89
6.2.	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,0000 1	0,0000	-1,60%	0,0003	0,00	0,00%	9,5%	9,55%	0,00%	271,45	382,88	41,1%	1,00	0,82	1,00
6.3.	0,23	0,46	100,00%	0,00	0,00	0,00%	0,0000 2	0,0000 4	100,00%	0,0002	0,00	0,00%	11,1 %	11,11 %	0,00%	255,02	486,03	90,6%	1,00	0,52	0,63

Приложение Д – Перечень таблиц, приведенных в работе

Номер таблицы	Наименование таблицы	Параграф	Страница
1	2	3	4
1.1.	Показатели снижения энергоемкости в соответствии с государственными программами	1.1.	19
1.2.	Показатели энергоёмкости ВВП России за 2012 и 2013 годы	1.1.	21
1.3.	Анализ показателей энергоэффективности, отражаемых Росстатом	1.1.	23
1.4.	Матрица интересов субъектов процесса теплоснабжения в Российской Федерации	1.2.	33
2.1.	Классификация организаций отрасли теплоснабжения	2.2.	85
2.2.	Критерии оценки энергетической эффективности деятельности предприятий отрасли теплоснабжения	2.2.	88
2.3.	Собственные значения корреляционной матрицы плановых показателей предприятий группы 1	2.3.	94
2.4.	Собственные значения корреляционной матрицы фактических показателей предприятий группы 1	2.3.	94
2.5.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 1	2.3.	96
2.6.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 1	2.3.	97
2.7.	Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 1	2.3.	100
2.8.	Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 1	2.3.	101
2.9.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 2	2.3.	103
2.10.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 2	2.3.	103
2.11.	Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 2	2.3.	104
2.12.	Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 2	2.3.	105
2.13.	Собственные значения корреляционной матрицы плановых показателей предприятий групп 3 и 4	2.3.	108
2.14.	Собственные значения корреляционной матрицы фактических показателей предприятий групп 3 и 4	2.3.	108
2.15.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых трех компонент плановых показателей предприятий групп 3 и 4	2.3.	109

Окончание приложения Д

1	2	3	4
2.16.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий групп 3 и 4	2.3.	110
2.17.	Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий групп 3 и 4	2.3.	111
2.18.	Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий групп 3 и 4	2.3.	112
2.19.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 5	2.3.	114
2.20.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 5	2.3.	114
2.21.	Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 5	2.3.	115
2.22.	Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 5	2.3.	116
2.23.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент плановых показателей предприятий группы 6	2.3.	117
2.24.	Вклад в общую дисперсию переменных и векторы значений первых двух компонент фактических показателей предприятий группы 6	2.3.	118
2.25.	Корреляционная матрица плановых значений переменных предприятий группы 6	2.3.	119
2.26.	Корреляционные матрицы фактических значений переменных предприятий группы 6	2.3.	120
3.1.	Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 1 и 2	3.2.	140
3.2.	Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 3 и 4	3.2.	141
3.3.	Матрица парных сравнений критериев предприятий теплоснабжения групп 5 и 6	3.2.	142
3.4.	Сравнение многокритериальных методов оценки уровня энергетической эффективности предприятий теплоснабжения – метода DEA и МАИ	3.2.	145

Приложение Е – Перечень рисунков, приведенных в работе

Номер рисунка	Наименование рисунка	Параграф	Страница
1.1.	Структура платы граждан за коммунальные услуги на примере Самарской области (усредненные данные за 2015 год)	1.2.	31
1.2.	Схема реализации энергосервисных договоров	1.2.	47
2.1.	Структура модели функционирования системы теплоснабжения	2.1.	67
2.2.	Формирование прибыли организации теплоснабжения в условиях государственного регулирования тарифов	2.1.	69
2.3.	Формирование платы граждан за потребленные коммунальные ресурсы	2.1.	71
2.4.	Формирование совокупного роста платы граждан за коммунальные услуги по региону	2.1.	74
2.5.	Факторы, влияющие на деятельность предприятий отрасли теплоснабжения	2.2.	78
2.6.	График «каменистой осыпи» собственных значений корреляционной матрицы по плановым показателям предприятий группы 1	2.3.	95
2.7.	График «каменистой осыпи» собственных значений корреляционной матрицы по фактическим показателям предприятий группы 1	2.3.	95
2.8.	График двух главных компонент плановых данных предприятий группы 1	2.3.	98
2.9.	График двух главных компонент фактических данных предприятий группы 1	2.3.	99
3.1.	Модель функционирования ГИС как центра сбора и обработки данных в сфере энергетики и ЖКХ	3.1.	129
3.2.	Распределение предприятий теплоснабжения Самарской области групп 3 и 4 по показателям уровня энергетической эффективности за 2015 год по результатам анализа методом DEA	3.2.	137
3.3.	Структура иерархии для проведения анализа МАИ предприятий теплоснабжения	3.2.	139
3.4.	Распределение предприятий теплоснабжения Самарской области групп 3 и 4 по показателям уровня энергетической эффективности за 2015 год по результатам анализа МАИ	3.2.	144
3.5.	Алгоритм формирования содержательной части программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий отрасли теплоснабжения	3.3.	154