

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ, ОТРАСЛЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

DOI: 10.15838/ptd.2024.2.130.3

УДК 338.012 | ББК 65.20

© Терентьева А.С.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДАХ ЧЕБОКСАРЫ И НОВОЧЕБОКСАРСК В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ



АЛЕКСАНДРА СТАНИСЛАВОВНА ТЕРЕНТЬЕВА

Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук

Москва, Российская Федерация

e-mail: as.terentyeva@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-7366-8189

Система теплоснабжения в г. Чебоксары в Чувашской Республике по ряду показателей находится в худшем относительно среднероссийского уровня состоянии. Проблемы и состояние отрасли теплоснабжения несут угрозы ее функционирования, ведут к авариям, отключениям отопления и ухудшению качества соответствующих услуг, что определяет актуальность исследования развития систем теплоснабжения. В статье приведена оценка состояния отрасли теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске в Чувашской Республике, а также рассмотрены практики реализации инвестиционных механизмов в данной сфере. Проводится комплексный анализ отрасли теплоснабжения на основе оценки и сравнения значений и динамики отдельных показателей, отражающих физическое состояние источников теплоснабжения и тепловых сетей, тенденции в теплоснабжении, финансовое состояние системы централизованного теплоснабжения в регионе, а также соотношение этих показателей между собой за период 2010–2020 гг. Отрасль теплоснабжения в регионе рассматривается с разных сторон, в том числе строится модель системы централизованного теплоснабжения для города, которая включает в себя три баланса: производства и потребления тепла, топливный и финансовый балансы. В статье описаны используемые инвестиционные механизмы в теплоснабжении в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске, а также оценены последствия введения ценовых зон теплоснабжения. Научная новизна работы состоит в оценке реализации проекта альткотельной и исследовании практики использования таких проектов на примере региона, а также в оценке последствий введения данного механизма, в том

Для цитирования: Терентьева А.С. (2024). Оценка состояния и перспектив развития систем теплоснабжения в городах Чебоксары и Новочебоксарск в Чувашской Республике // Проблемы развития территории. Т. 28. № 2. С. 24–39. DOI: 10.15838/ptd.2024.2.130.3

For citation: Terent'eva A.S. (2024). Assessing the state and development prospects of the heat supply system in Cheboksary and Novocheboksarsk in the Chuvash Republic. *Problems of Territory's Development*, 28 (2), 24–39. DOI: 10.15838/ptd.2024.2.130.3

числе финансовых результатов подобных проектов. Анализ показал, что приход в Чувашскую Республику крупного инвестора в тепловую генерацию и инфраструктуру довольно быстро приводит к положительным изменениям в состоянии систем теплоснабжения региона. Реализация инвестиционных механизмов в регионе выступает основным фактором привлечения инвестора, что позволяет организовать эффективное и стабильное функционирование системы централизованного теплоснабжения, обеспечивая социально-экономическое развитие региона.

Централизованное теплоснабжение, СЦТ, альтернативная котельная, ценовая зона теплоснабжения, инвестиции, Чувашская Республика, регионы.

Введение

Отрасль теплоснабжения выполняет важную роль в обеспечении жизнедеятельности экономики и населения в стране. В России она представлена множеством локальных систем централизованного теплоснабжения (СЦТ). Аналогов такой системы в мире нет¹, что было отмечено рядом зарубежных исследователей (MacKenzie-Kennedy, 1979; Zhang, 2013; Wissner, 2014; Werner, 2017; Lund, 2018; Razeraitė et al., 2022). Проблемы и состояние отрасли теплоснабжения несут угрозы ее функционирования, ведут к авариям, отключениям отопления и ухудшению качества соответствующих услуг, что определяет актуальность исследования развития систем теплоснабжения.

В большинстве научных публикаций анализ систем теплоснабжения проводится в разрезе страны (Стенников и др., 2019), а также по федеральным округам (Некрасов и др., 2011; Цуверкалова, 2020), в отдельных федеральных округах² и регионах³ (Чурашев, Маркова, 2013; Башмаков, 2017; Стенников и др., 2018).

Большинство работ, посвященных анализу систем теплоснабжения в отдельных

регионах, направлено на анализ состояния и проблем в СЦТ, а также сравнение состояния теплоснабжения на различных территориях (Gasho et al., 2021; Semikashev, Terenteva, 2023).

Ряд исследований направлен на поиск вариантов оптимизации функционирования отдельных СЦТ. В рассматриваемых статьях состояние СЦТ в регионах (г. Кинешма (Тарасов, 2012), г. Красноярск, Иркутская область (Семенов, Черемных, 2010), Свердловская область (Уфимцева, 2011), Республика Саха (Якутия) (Стенников, Пеньковский, 2019; Фомина, 2008)) характеризуется как требующее модернизации.

Поскольку проблемы в теплоснабжении исследуемых городов и регионов часто схожи и носят комплексный характер (взаимосвязаны между собой), практически во всех работах формулируются предложения по модернизации и реконструкции объектов теплоснабжения и сценарии развития систем теплоснабжения, предполагающие повышение качества предоставляемых услуг и надежности теплоснабжения и оборудования⁴ (Пузаков, 2023; Уфимцева, 2011). Предлагаются также следующие меры: сни-

¹ China combined heat and power market outlook to 2020 (2022). Mordor Intelligence. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-combined-heat-and-power-market-industry> (accessed 10.12.2023); Nordic heating and cooling (2017). Nordic Council of Ministers. URL: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1098961/fulltext01.pdf> (accessed 11.12.2023); U.S. District Energy Services Market Characterization (2018). EIA. URL: <https://www.eia.gov/analysis/studies/buildings/districtservices/pdf/districtservices.pdf> (accessed 12.12.2023).

² Дальний Восток: субсидировать или развивать (2018) // VYGON Consulting. Октябрь. URL: https://www.bigpowernews.ru/photos/0/0_WCDvVhha6NGVn5kWRILH4y7gyC6A1Ily.pdf (дата обращения 16.09.2022).

³ Старостина А.Е., Павлов Н.В. (2017). Теплоснабжение в Республике Саха (Якутия): особенности и векторы развития // Мат-лы XVIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри с междунар. участием, посв. 25-летию со дня образования Технического ин-та (филиала) СВФУ (г. Нерюнгри, 30 марта – 1 апреля 2017 г.). Нерюнгри: Техн. ин-т (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федер. ун-т им. М.К. Аммосова». С. 21–25.

⁴ Чехранова О.А., Гашо Е.Г. (2020). Исследование и разработка схем теплоснабжения для эффективного использования энергоресурсов на примере Красноярска // Энергетика и ресурсосбережение. Энергоснабжение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Атомная энергия. Даниловские чтения: сб. научн. тр. (г. Екатеринбург, 14–18 декабря 2020 г.). Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та. С. 213–217.

жение энергозатрат при производстве и транспортировке тепловой энергии, стимулирование эффективных инвестиций, создание потенциала для развития региона.

Исследование систем теплоснабжения регионов и городов на местном и региональном уровне позволяет сформировать реальную картину состояния и функционирования отдельных СЦТ и отрасли в целом, а также инвестиционных механизмов в ней (альткотельные и концессии). В качестве примера для анализа выбрана Чувашская Республика, как регион, в котором два крупнейших города перешли в ценовые зоны теплоснабжения, а также активно реализуются концессионные соглашения.

Система теплоснабжения в г. Чебоксары, что будет показано далее, по ряду показателей находится в худшем относительно среднероссийского уровня состоянии, поэтому вопрос обновления и реконструкции тепловой инфраструктуры в регионе является актуальным.

Цель исследования – оценка состояния отрасли теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске в Чувашской Республике, а также практики реализации инвестиционных механизмов в данной сфере. Для выполнения этой цели проведен анализ источников теплоснабжения; построены баланс производства и потребления тепловой энергии и топливный баланс; осуществлен анализ тепловых сетей и надежности систем теплоснабжения, анализ тарифов, инвестиционных механизмов и финансовых показателей, построен финансовый баланс.

Научная новизна работы заключается в оценке реализации проекта альткотельной⁵ и исследовании практики использования таких проектов на примере региона, а также в оценке последствий введения данного механизма, в том числе финансовых результатов подобных проектов.

Теоретическая значимость состоит в расширении научных представлений, теоретико-методологической базы исследования от-

расли теплоснабжения города, в том числе комплексном анализе (совокупности показателей) отрасли на уровне региона, а также в рассмотрении механизма альткотельной. Оценка состояния теплоснабжения в регионе и механизма альткотельной может быть использована для разработки направлений и мер развития теплоснабжения региона и страны в целом органами исполнительной власти и ведомствами России, регионов и муниципалитетов, а также инвесторами для принятия решения о введении ценовых зон теплоснабжения.

В статье проводится комплексный анализ отрасли теплоснабжения на основе оценки и сравнения значений и динамики отдельных показателей, отражающих физическое состояние источников теплоснабжения и тепловых сетей, тенденции в теплоснабжении, финансовое состояние СЦТ в регионе, а также соотношение этих показателей между собой за период 2010–2020 гг. Для анализа отрасли теплоснабжения в Чувашской Республике используются данные статистических форм Росстат 1-ТЕП, 6-ТП, ЕМИСС, а также данные теплоснабжающей компании, представленной в регионе, – ПАО «Т Плюс». Отрасль теплоснабжения рассматривается с разных сторон, в том числе строится модель СЦТ для города, которая включает в себя три баланса: производства и потребления тепла, топливный и финансовый балансы. Подробнее описание модели можно изучить в статье (модель отрасли, в рамках которой также строится модель города) (Семикашев, Терентьева, 2022; Semikashev, Terenteva, 2023). Результаты расчета модели для городов Чебоксары и Новочебоксарск описаны далее.

Результаты исследования

Краткая характеристика Чувашской Республики и г. Чебоксары

В Чувашской Республике проживает 1208 тыс. чел., в Чебоксарах – 496 тыс. чел. В 2020 году ВРП в Республике составил

⁵ Механизм альткотельной предполагает установку долгосрочного тарифа на тепло, что позволяет окупить инвестиции в понятный для инвестора срок. При этом инвестор должен обеспечить надежное и качественное теплоснабжение в регионе.

Таблица 1. Топливо-энергетический баланс Чувашской Республики за 2020 год, тыс. т у. т.*

Показатель	Уголь	Нефте-продукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидро-энергия и НВИЭ	Электро-энергия	Тепловая энергия	Всего
Производство энергетических ресурсов	0	1	0	0	557	0	0	1 115
Ввоз	4	546	3 606	1	0	466	0	4 623
Вывоз	0	0	0	0	0	-170	0	-170
Потребление первичной энергии	4	547	3 606	1	557	853	0	5 568
Производство электроэнергии	0	0	0	0	-557	0	0	-557
Производство тепловой энергии	-4	-1	-1 612	-1	0	206	846	-565
Тепловые электростанции	0	0	-1 612	0	0	206	393	-1 012
Котельные	-4	-1	0	-1	0	0	453	447
Потери	0	0	-9	0	0	-53	-94	-155
Конечное потребление энергетических ресурсов	0	534	1 969	0	0	516	557	3 576
Промышленность	0	238	990	0	0	146	172	1 545
Население	0	197	625	0	0	132	386	1 341
Прочее	0	99	353	0	0	237	0	690

* Тонна условного топлива.
Составлено по: данные Минпромэнерго Чувашии.

348 млрд руб., на душу населения – 287 тыс. руб.⁶ По показателю ВРП на душу населения регион находится в одной группе с Республикой Марий Эл, Курганской областью, Республикой Алтай и Алтайским краем. Для сравнения, в среднем по России данный показатель составляет 641 тыс. руб. Это вдвое больше, чем в Чувашской Республике, что означает, что регион является одним из наименее развитых.

Жилищный фонд в регионе составляет 35 млн кв. м⁷. В регионе высокая доля домохозяйств, оснащенных разными видами удобств. Так, по данным 2020 года, в Чувашской Республике 96% домохозяйств оснащены отоплением, в том числе централизованным – почти 42% (в основном в городах). Это высокие показатели, поскольку в стране лишь четверть регионов имеет долю домохозяйств, оснащенных отоплением, выше 95%, при этом для Чувашской Республики характерен не самый суровый

климат. Оснащенность горячим водоснабжением в регионе составляет 61%, в том числе централизованным – более 34%. Уровень газификации – 91%⁸.

Промышленность в республике представлена в большей степени обрабатывающими производствами – 87,2%, $\frac{3}{4}$ промышленных предприятий расположены в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске. В Чувашской Республике развиты производство автотранспортных средств и тяжелой техники (АО «Промтрактор», ПАО «ЧАЗ»), химическая промышленность (ПАО «Химпром»), производство электротехнического оборудования (АО «ЭЛАРА», АО «ЧЭАЗ»), пищевых продуктов, резиновых и пластмассовых изделий, есть завод по производству солнечных модулей ООО «Хевел»⁹. Кроме того, в регионе находится достаточно крупный источник электроэнергии – Чебоксарская ГЭС.

В табл. 1 представлен топливо-энергетический баланс (ТЭБ) Чувашской Республики

⁶ Регионы России. Социально-экономические показатели – 2021 // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2021.pdf (дата обращения 15.11.2022).

⁷ Там же.

⁸ Благоустройство жилищного фонда по субъектам Российской Федерации // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13706> (дата обращения 13.11.2022).

⁹ Стратегия социально-экономического развития Чувашской Республики до 2035 года // URL: <https://docs.cntd.ru/document/571001324> (дата обращения 16.11.2022).

Таблица 2. Характеристики котельных в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2010–2020 гг.

Территория	2010 год		2015 год		2020 год		2020/2010 гг.	
	мощность котельных, тыс. Гкал/ч	число котельных	мощность котельных, тыс. Гкал/ч	число котельных	мощность котельных, тыс. Гкал/ч	число котельных	мощность котельных, тыс. Гкал/ч	число котельных
Российская Федерация	581,8	73120	609,2	75955	575,8	77289	-1%	6%
Чувашская Республика	5,5	1228	4,8	1299	4,2	1224	-24%	0%
г. Чебоксары	2,7	77	2,5	110	2,4	110	-11%	43%

Составлено по: Сведения о снабжении теплоэнергией, форма 1-ТЕП. Москва: Росстат РФ, 2010–2020 гг.

за 2020 год, подготовленный АУ «Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности» Минпромэнерго Чувашии¹⁰.

В регионе практически нет собственных источников топлива, за исключением гидроэнергии, торфа и дров. Наиболее широко как в энергетике, так и в других секторах потребления используется природный газ.

По данным ТЭБ, в 2020 году в Чувашской Республике было произведено 846 тыс. т у. т. тепловой энергии, что соответствует 5,9 млн Гкал. 46% тепловой энергии в регионе вырабатывают электростанции, остальное – котельные. Эти данные несколько занижены относительно данных, предоставляемых теплогенерирующими компаниями (в формах 1-ТЕП, 4-ТЭР, отчетах ПАО «Т Плюс»), что связано с методикой составления топливно-энергетического баланса.

Централизованное теплоснабжение в регионе направлено на обеспечение населения, промышленность часто использует собственные источники генерации. Скорее всего, эти дополнительные источники генерации тепла не учтены в ТЭБ, поэтому появляется расхождение в 30% с расчетным балансом тепла, представленным в следующем разделе.

Совокупное потребление тепла в Чувашии составляет 651 тыс. т у. т., что соответствует 4,6 млн Гкал. Потери тепла составляют 14% от совокупного потребления. Основным по-

ребителем тепловой энергии является население – 386 тыс. т у. т., или 2,7 млн Гкал, что соответствует 69% конечного потребления тепла. Потребление тепла промышленностью составляет 172 тыс. т у. т., или 1,2 млн Гкал – 31% конечного потребления.

Источники теплоснабжения в Чувашской Республике и г. Чебоксары

Основными источниками теплоснабжения в Чувашии являются Чебоксарская ТЭЦ-2 с установленной тепловой мощностью 1329 Гкал/ч и Новочебоксарская ТЭЦ-3 с установленной тепловой мощностью 769 Гкал/ч. Обе электростанции принадлежат ПАО «Т Плюс» и работают на природном газе. Это два крупнейших источника электро- и теплоэнергии, построенные еще в 1960–1970 гг.¹¹

Чебоксарская ТЭЦ-2 поставляет тепло для города Чебоксары – для промышленных потребителей, бюджетных организаций и населения. Новочебоксарская ТЭЦ-3 снабжает большую часть жителей, предприятий и социальных объектов города Новочебоксарска.

По данным формы Росстата 1-ТЕП «Сведения о снабжении теплоэнергией», по состоянию на 2020 год в Чувашии эксплуатируется 1224 котельных с совокупной установленной мощностью 4,2 тыс. Гкал/ч (табл. 2). Большая их часть – мелкие сельские котельные с низкой эффективностью. 97% котельных в регионе в качестве топлива используют природный газ, около 3% – твердое топливо.

¹⁰ Топливо-энергетический баланс // Минпромэнерго Чувашии. URL: <https://fs01.cap.ru/www21-06/www21-06/minprom/activities/2021/83beed32-a4cd-4b91-947a-08d35787d4b5/103.pdf>

¹¹ Чебоксарская ТЭЦ-2 // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/organization/cheboksarskaja-tehc-2> (дата обращения 02.10.2022); Новочебоксарская ТЭЦ-3 // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/organization/novocheboksarskaja-tehc-3> (дата обращения 02.10.2022).

В натуральном выражении, по данным формы 4-ТЭР «Сведения об использовании топливно-энергетических ресурсов», основным источником топлива на котельных в Чувашской Республике является природный газ – 98% расхода топлива. Еще около 1% потребления топлива на котельных – мазут, остальное – уголь и древесина. Эти расхождения в структуре расхода топлива в разных формах Росстата находятся в пределах погрешности.

Совокупная мощность котельных в г. Чебоксары составляет 2,4 тыс. Гкал/ч. 95% котельных в качестве топлива используют природный газ. Также на котельных в отдельных негазифицированных районах (в сельской местности и городе) используется твердое топливо (уголь, торф, дрова) – 4% котельных и жидкое топливо (дизтопливо) – 1% котельных. То есть эта структура в городе повторяет региональную.

С 2010 года в Чувашской Республике и ее столице сокращается совокупная мощность котельных – на 24 и 12% соответственно. При этом за 10 лет число котельных в регионе практически не изменилось, однако число котельных в г. Чебоксары увеличилось на 43%, т. к. возросла доля мелких котельных в структуре установленной мощности города. По-видимому, конечным потребителям выгоднее получать тепло от собственной котельной, чем из городской сети.

В Чувашии представлены четыре крупные котельные мощностью от 100 Гкал/ч и выше, три из них находятся в г. Чебоксары. Еще девять котельных в Чувашии имеют мощность от 20 до 100 Гкал/ч, пять из них находятся в столице. Большая часть котельных в Чувашии – это мелкие котельные мощностью до 20 Гкал/ч, в том числе 90% мощностью до 3 Гкал/ч. Такие мелкие котельные в основном находятся в селах.

Большая часть тепла (до 80%) с котельных в Чувашии и г. Чебоксары отпускается населению, а также бюджетным учреждениям. Оставшееся тепло отпускается промышленным предприятиям и прочим потребителям.

Баланс производства и потребления тепловой энергии в Чувашской Республике и г. Чебоксары

В табл. 3 представлен составленный автором баланс отпуска тепла в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2015–2020 гг. Для сравнения приведен общероссийский баланс.

Баланс тепла строится по данным отпуска, представленным в формах Росстата 1-ТЕП и 6-ТП. Методика построения баланса подробно описана в статье (Семикашев, Терентьева, 2022). Отпуск тепла котельными представлен в форме 1-ТЕП – для страны, региона и города. Отпуск тепла с электростанций представлен в форме 6-ТП – для страны, данные для региона и города – данные компании ПАО «Т Плюс», поскольку в форме 6-ТП эти показатели скрыты.

Таблица 3. Баланс отпуска тепла в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2015–2020 гг., млн Гкал

Территория	Год						2020/2015 гг., %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Российская Федерация	1243,9	1284,9	1271,9	1309,7	1271,4	1221,4	-2
электростанции	614,2	638,4	639,5	655,6	630,8	563,7	-8
котельные	629,7	646,5	632,4	654,1	640,6	657,7	4
Чувашская Республика	9,6	9,8	9,5	10,1	9,3	8,9	-7
электростанции	3,4	3,5	3,4	3,7	3,4	3,2	-5
котельные	6,2	6,3	6,1	6,4	6,0	5,7	-8
г. Чебоксары	5,0	5,2	5,0	5,3	4,8	4,6	-8
электростанции	1,7	1,8	1,7	1,9	1,7	1,6	-7
котельные	3,3	3,4	3,3	3,4	3,2	3,0	-9

Рассчитано по: данные 1-ТЕП, ПАО «Т Плюс»; Сведения о производстве тепловой и электрической энергии объектами генерации (электростанциями), форма 6-ТП. Москва: Росстат РФ, 2015–2019 гг.

Таблица 4. Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2010–2020 гг., км

Территория	2010 год		2015 год		2020 год		2020/2010 гг.	
	протяженность всего, км		протяженность всего, км		протяженность всего, км		протяженность всего, %	
	доля сетей, нуждающихся в замене, %	заменено тепловых сетей, %	доля сетей, нуждающихся в замене, %	заменено тепловых сетей, %	доля сетей, нуждающихся в замене, %	заменено тепловых сетей, %	доля сетей, нуждающихся в замене, п. п.	заменено тепловых сетей, п. п.
Российская Федерация	171275,9		171448,4		167395,9		-2,3	
	28,0	2,8	29,1	2,0	30,8	2,0	2,8	-0,8
Чувашская Республика	1094,7		949,6		919,8		-16,0	
	12,3	2,5	46,0	1,7	42,7	2,3	30,4	-0,2
г. Чебоксары	362,3		351,9		374,6		3,4	
	3,0	3,5	68,9	1,6	50,5	2,6	47,5	-0,9

Составлено по: данные 1-ТЕП.

В 2020 году в Чувашии по нашим оценкам совокупный отпуск тепла составил 8,9 млн Гкал, котельными было отпущено 5,7 млн Гкал, электростанциями – 3,2 млн Гкал. В Чебоксарах отпуск тепла в 2020 году составил 4,6 млн Гкал, котельными было отпущено 3 млн Гкал, электростанциями – 1,6 млн Гкал. Таким образом, 64% тепла в регионе и 65% тепла в столице отпускается котельными, что выше среднероссийского показателя – в России тепло отпускается примерно поровну с котельных и электростанций.

Отпуск тепла в 2015–2020 гг. в Республике Чувашии и г. Чебоксары практически не изменился, в регионе колебался на уровне 9–10 млн Гкал, а в столице – на уровне 4–5 млн Гкал.

Тепловые сети в Чувашской Республике и г. Чебоксары

В табл. 4 представлены основные технико-экономические характеристики тепловых сетей в Республике Чувашии. По данным формы 1-ТЕП, в 2020 году протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении в Чувашии составила 920 км, в г. Чебоксары – 375 км.

С 2010 года протяженность тепловых сетей в Чувашии сократилась на 16%, а в Чебоксарах, напротив, увеличилась на 3%. Это говорит о наведении порядка в теплосетевом хозяйстве.

728 км (80%) тепловых сетей в республике и 260 км (70%) теплосетей в ее столице –

это мелкие сети диаметром до 200 мм. Еще 122 км (13%) сетей в Чувашии и 70 км (19%) в Чебоксарах – тепловые сети диаметром 200–400 мм, оставшиеся сети – крупные теплотрассы диаметром 400–600 мм (32 км в Чувашии и 22 км в Чебоксарах) и более (32 км в Чувашии и 20 км в Чебоксарах). Крупные теплотрассы в основном поставляют тепло от ТЭЦ-2 до потребителей.

На 2020 год доля тепловых сетей, нуждающихся в замене, в Чувашской Республике составила 43%, в г. Чебоксары – 51%, что значительно выше среднероссийских показателей (в России – 31%). С 2010 года доля таких сетей значительно увеличилась: в республике – с 12 до 43%, в столице – с 3 до 51%. Скорее всего, большая часть сетей в регионе была установлена в одно время, и в период 2010–2015 гг. прошел срок их эксплуатации.

В среднем в Республике Чувашии и г. Чебоксары ежегодно обновляется 1–3% тепловых сетей, с 2015 года доля заменяемых сетей постепенно росла – с 1,6 до 2,6% в 2020 году.

Тепловые сети в Чувашии в подавляющем объеме также принадлежат компании ПАО «Т Плюс», и планы компании распространяются практически на все сети города. Общая протяженность тепловых сетей, находящихся в собственности «Чебоксарских тепловых сетей», составляет 980 км трубопроводов в однострубно́м исчислении¹².

¹² Филиал Марий Эл и Чувашии // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el> (дата обращения 10.10.2022); Чувашские тепловые сети // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/organization/chuvashskie-teplovye-seti> (дата обращения 14.10.2022).

Таблица 5. Техничко-экономические характеристики систем теплоснабжения в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2010–2020 гг.

Территория	2010 год		2015 год		2020 год		2020/2010 гг.	
	потери, %	УРУТ котельных, кг у. т. / Гкал	потери, %	УРУТ котельных, кг у. т. / Гкал	потери, %	УРУТ котельных, кг у. т. / Гкал	потери, %	УРУТ котельных, %
Российская Федерация	10,6	175,9	11,1	187,4	12,3	177,4	16	1
Чувашская Республика	8,6	166,4	11,5	150,5	10,4	151,5	21	-9
г. Чебоксары	10,3	165,3	16,5	148,6	16,7	150,8	62	-9

Составлено по: данные 1-ТЕП.

Из них 740 км сетей находятся в г. Чебоксары (в том числе 669 км по концессии с 2021 года), 242 – в г. Новочебоксарске (в том числе 216 км по концессии).

До 2018 года тепловые сети в Чувашии находились в частной собственности ООО «Коммунальные технологии», затем стали муниципальными. С тех пор МУП «Теплосеть» имело ежегодные убытки около 100 млн руб., которые в итоге покрывались из средств регионального бюджета, пока не перешло в собственность ПАО «Т Плюс» по концессионному соглашению в 2021 году¹³.

По мнению экспертов, в городе необходима ежегодная замена 4–7% тепловых сетей¹⁴, что не соответствует текущим 2% перекладки сетей в год.

По расчетам администрации города, за последние пять лет объем недоремонтов тепловых сетей составил более 46 км. Если сейчас средний срок эксплуатации теплосетей составляет 25 лет, то с текущим темпом перекладки сетей в 2021–2035 гг. средний возраст сетей вырастет до 37 лет¹⁵.

Характеристики надежности систем теплоснабжения в Чувашской Республике и г. Чебоксары

В 2020 году потери в тепловых сетях в Чувашской Республике составили 10%,

в г. Чебоксары – почти 17% (табл. 5). При этом рост тепловых потерь с 2010 года по республике – 1,8 п. п., по столице – 6,4 п. п. Данный прирост скорее всего говорит об улучшении учета тепловых потерь.

Данные по числу аварий, отражаемые в форме 1-ТЕП, показывают, что в регионе они случаются крайне редко – лишь 4 аварии в 2015 году, в 2010 и 2020 гг. аварий не было.

По данным анализа двадцатилетней давности (Кузнецова, 2002), местные котельные имеют КПД на газе 60–70% (вместо 80–85%), на твердом топливе – 50–55% (вместо 75–80%). Удельные затраты условного топлива (УРУТ) в местных котельных составляли 200 кг у. т. / Гкал и более, что значительно выше средних показателей по стране.

Как видно по данным 1-ТЕП, с 2010 года УРУТ котельных в Республике Чувашии значительно сократился, в 2020 году составив 151,5 кг у. т. / Гкал. В реальности же показатели удельного расхода, скорее всего, выше отчетных, поскольку с таким УРУТ КПД котельных должен быть выше 95%, однако таких масштабных модернизаций не было.

По данным формы 4-ТЭР, УРУТ котельных в регионе в 2020 году составил 166,2 кг у. т. / Гкал, сократившись с 2005 года на 3,3 кг у. т. / Гкал. Однако в 2015 году УРУТ составил 160,3 кг у. т. /

¹³ В Чебоксарах обновят тепловые сети за счет концессии (2021) // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2021/07/05/reg-pfo/v-cheboksarah-obnoviat-teplovye-seti-za-schet-koncessii.html> (дата обращения 08.10.2022).

¹⁴ Чебоксарские теплосети перейдут на баланс ПАО «Т Плюс» на 25 лет («Новости Чебоксар») (2021) // Сайт органов власти г. Чебоксары. URL: <https://gcheb.cap.ru/news/2021/07/17/cheboksarskie-teploseti-perejdut-na-balans-pao-t-p-1> (дата обращения 24.10.2022).

¹⁵ Об инициативе ПАО «Т Плюс» о заключении концессионного соглашения в отношении объектов теплоснабжения (2022) // Сайт органов власти г. Чебоксары. URL: <https://gcheb.cap.ru/news/vistupleniya-dokladi/2021-god/ob-iniciative-pao-t-plyus-o-zaklyuchenii-koncessio> (дата обращения 24.11.2022).

Гкал, что означает наличие тренда сокращения УРУТ, но также имеют место колебания показателя из-за погодных факторов и разное качество статистики в зависимости от года. Данные удельного расхода топлива в формах 4-ТЭР и 1-ТЕП отличаются, поскольку в форме 1-ТЕП также учитываются районные котельные, находящиеся на балансе электростанций.

Кроме того, в статье (Кузнецова, 2002) отмечается высокий износ эксплуатируемого оборудования на котельных.

Кроме того, выделяется проблема отсутствия необходимых приборов учета выработки и отпуска тепловой энергии, без чего невозможна качественная оценка эффективности котельных. Так, на начало 2000-х гг. лишь 10% котельных имели приборы учета. При этом при отсутствии приборов учета в отчетные документы подавались данные по эффективности котельных не фактические, а нормативные (потери, затраты на собственные нужды и т. д.). Таким образом, все превышения нормативных показателей затрат падали на потребителей при хороших отчетных показателях.

Более поздний анализ показал, что в 2000–2010 гг. наблюдалось снижение эффективности тепловых электростанций в Чувашской Республике (Захаров, 2010). По мнению автора, причинами этого являются несоответствие генерирующих мощностей сложившемуся потреблению тепловой и электрической энергии предприятиями республики; недостаточная доля комбинированной выработки электроэнергии и тепла на Чебоксарской ТЭЦ-2 и Новочебоксарской ТЭЦ-3, а также недоиспользование мощностей на ТЭЦ; недостаточная эффективность работы вспомогательного оборудования (циркуляционных насосов, градирен) тепловых электростанций; устаревание оборудования ТЭЦ; котельнизация и уход потребителей на собственную генерацию.

По данным формы 6-ТП, в 2019 году уже 98% тепловой энергии отпускалось от турбоагрегатов на тепловых электростанциях Чувашской Республики. УРУТ на электро-

станциях в 2019 году составила 140 кг у. т. / Гкал, что вряд ли соответствует реальным значениям, поскольку в этом случае КПД – более 100%, и данный индикатор показывает лишь специфику распределения затрат при производстве электроэнергии и тепла.

Тарифы на тепловую энергию в Чувашской Республике и г. Чебоксары

В 2021 году тарифы на тепло в Чувашской Республике и г. Чебоксары составили 1808 руб./Гкал и 1806 руб./Гкал (табл. 6), что на 13–14% ниже среднероссийского уровня. Однако еще в 2020 году до введения ценовой зоны теплоснабжения в г. Чебоксары разрыв со средней ценой за отопление в России и Чувашии составлял менее 10%, а в 2013 году – 1–2%. Это означает, что тариф на отопление для населения в Чувашии сдерживается даже с введением ценовой зоны.

Таблица 6. Тариф на отопление для населения в Чувашской Республике и г. Чебоксары в 2013–2020 гг., руб./Гкал

Территория	Год				2021/ 2013 гг., %	2021/ 2020 гг., %
	2013	2015	2020	2021		
Российская Федерация	1399	1649	1931	2083	49	8
Чувашская Республика	1381	1580	1771	1808	31	2
г. Чебоксары	1382	1609	1747	1806	31	3

Составлено по: данные ЕМИСС.

С 2013 года тариф на тепло в Чувашской Республике и г. Чебоксары вырос на 31%, по России – на 49%. С 2021 года прирост тарифа в регионе составил 2%, в г. Чебоксары – 3%, в России – 8%.

Финансовые показатели сектора теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске

Исходя из данных, представленных в схемах теплоснабжения городов Чебоксары и Новочебоксарск, были рассчитаны следующие финансовые показатели отрасли в городах Чувашской Республики в 2020 году: валовая выручка, расходы на топливо, структура расходов и рентабельность (табл. 7).

Таблица 7. Финансовые показатели сектора теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске в 2020 году

Показатель	г. Чебоксары	г. Новочебоксарск
Расчетная валовая выручка, млрд руб.	7,0	3,9
Расходы на топливо, млрд руб.	3,7	1,6
Доля расходов на топливо, %	55	47
Потребление топлива на нужды теплоснабжение, тыс. т у. т.	774	337
Рентабельность, %	4	10
Рассчитано по: Актуализированная схема теплоснабжения на 2022 год муниципального образования «Город Чебоксары» до 2035 года // Сайт органов власти г. Чебоксары, 2021. URL: https://gcheb.cap.ru/doc/proekti-normativno-pravovih-aktov/2021-god/smchsm33333 (дата обращения 07.03.2023); Схема теплоснабжения город Новочебоксарск актуализация 2022 // Сайт органов власти г. Новочебоксарск, 2022. URL: https://nowch.cap.ru/action/activity/gkh/shemi/shema-teplosnabzheniya-gorod-novocheboksarsk-aktua (дата обращения 07.03.2023); ЕМИСС.		

Расчетная валовая выручка в сегменте теплоснабжения рассчитана через потребление тепловой энергии и тарифы на тепло. В г. Чебоксары валовая выручка в сегменте теплоснабжения в 2020 году равнялась 7 млрд руб., в г. Новочебоксарске – почти 4 млрд руб., что суммарно по Чувашской Республике составляет менее 1% от выручки отрасли теплоснабжения в стране.

Расходы на топливо рассчитаны через потребление топлива на нужды теплоснабжения и цены на разные виды топлива. Так, в г. Чебоксары расходы теплоснабжающих компаний на топливо в 2020 году составили 3,7 млрд руб., что в структуре расходов занимает 55%. В г. Новочебоксарске расходы на топливо в 2020 году составили 1,6 млрд руб., что в структуре расходов занимает 47%. Доля расходов на топливо 47–55% близка к аналогичному показателю для России.

По нашим оценкам, рентабельность сектора теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске положительна, иначе

эти системы теплоснабжения не были бы привлекательными для инвесторов в проекты альткотельной. По данным 1-Предприятие, сектор теплоснабжения в России многие годы убыточен.

Инвестиционные механизмы в теплоснабжении в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске

Чувашская Республика активно использует имеющиеся инвестиционные механизмы в теплоснабжении – концессии и альткотельные.

С 2021 года тепловые сети и котельные г. Чебоксары, а с 2022 года тепловые сети г. Новочебоксарска переданы в концессии компании ПАО «Т Плюс»¹⁶.

В г. Чебоксары по концессии функционируют 48 котельных. Все они имеют высокий износ – 84%. 32 котельные функционируют более 25 лет, 10 котельных – от 10 до 25 лет, 6 котельных – менее 10 лет. Износ тепловых сетей – 81%. Срок функционирования 57% теплосетей составляет более 25 лет, 29% – более 10 лет, 4% – менее 10 лет.

В рамках концессионного соглашения запланированы перекладка 686 км сетей теплоснабжения (100% сетей), автоматизация 33 котельных (100% котельных, остальные уже автоматизированы), модернизация и автоматизация 38 центральных тепловых пунктов и насосных станций (100% объектов), вывод из эксплуатации шести котельных и перевод их нагрузки на ТЭЦ и более эффективные котельные, строительство семи новых газовых котельных¹⁷. Эти действия приведут к снижению тепловых потерь на 52%, числа прорывов сетей – на 65%, УРУТ – на 10%. Необходимые инвестиции по концессионным соглашениям оцениваются в 19 млрд руб., которые ПАО «Т Плюс» вложит в теплоснабжение города в течение 25 лет.

В 2021 году г. Новочебоксарск и в 2022 году г. Чебоксары перешли в ценовые зоны теплоснабжения, в рамках которых цена на

¹⁶ С 1 января теплосети Новочебоксарска перешли в эксплуатацию ПАО «Т Плюс» (2022) // ГТРК «Чувашия». URL: <https://chgtrk.ru/novosti/jkh/s-1-yanvaryaya-teploseti-novocheboksarska-pereshli-v-ekspluataciyu-pao-t-plyus> (дата обращения 02.11.2022).

¹⁷ О мониторинге деятельности ПАО «Т Плюс» по исполнению концессионного соглашения в отношении объектов теплоснабжения, находящихся в муниципальной собственности (2020) // Сайт органов власти г. Чебоксары. URL: <https://gcheb.cap.ru/news/vistupleniya-dokladi/2021-god/20211220-o-monitoringe-deyatelnosti-pao-t-plyus-p> (дата обращения 28.11.2022).

тепло устанавливается свободно в пределах цены альтернативного источника тепла (альткотельной) – виртуальной котельной. Возможность введения ценовых зон теплоснабжения появилась после принятия закона об альтернативной котельной в 2017 году¹⁸.

Механизм альткотельной (ценовая зона теплоснабжения) предполагает долгосрочный тариф, заранее согласованный между инвестором и муниципалитетом. Это позволит провести инвестиции и окупить их в понятный для инвестора срок. При этом инвестор должен обеспечить выполнение всех запланированных инвестиционных мероприятий и надежное и качественное теплоснабжение в зоне ответственности своей единой теплоснабжающей организации (ЕТО) – крупнейшей компании в сфере СЦТ, которая выступает инвестором и гарантом исполнения обязательств). Подробнее механизм альткотельной описан в статье (Семикашев, Терентьева, 2022). В качестве инвестора в обоих рассматриваемых городах выступает ПАО «Т Плюс».

Главная цель перехода на новую модель рынка тепла – повышение эффективности работы СЦТ и доведение качества теплоснабжения до нормативного за счет инвестиций в тепловую инфраструктуру городов. ПАО «Т Плюс» за период 2021–2035 гг. вложит в Новочебоксарск более 3,1 млрд руб.¹⁹, а в Чебоксары – более 6,7 млрд руб.²⁰ Это в 2–3 раза выше планируемых вложений компании в теплоснабжение в Чебоксарах и Новочебоксарске без введения ценовых зон.

Предварительные результаты внедрения ценовых зон теплоснабжения в Чувашской Республике можно оценить уже сейчас. В 2022 году в Чебоксарах и Новочебоксарске ПАО «Т Плюс» было заменено 35 км тепловых сетей, проводятся гидравлические испыта-

ния теплосетей, что позволяет повысить надежность и качество теплоснабжения. Кроме того, внедрена автоматизированная система учета и контроля оснащения тепловых пунктов многоквартирных домов приборами учета. Такие приборы помогают избежать избыточного отопления домов, а также переплат потребителей²¹. На Новочебоксарской ТЭЦ-3 был проведен ремонт основного и вспомогательного оборудования, что сокращает число аварий и отключений. Все это позитивные эффекты реализации проектов альткотельной в Чувашской Республике.

Масштабы использования инвестиционных механизмов в Чувашской Республике говорят о комплексной модернизации систем теплоснабжения в регионе, на что выделяются значительные средства. Предположительный результат этой модернизации СЦТ заключается в повышении эффективности функционирования и улучшении режимов работы источников теплоснабжения в регионе, улучшении технико-экономических показателей работы тепловых сетей и других объектов теплоснабжения (снижении потерь, УРУТ и числа аварий), а также повышении качества услуг теплоснабжения для населения (основных потребителей централизованного теплоснабжения в регионе) и других потребителей.

Системы теплоснабжения в Чувашской Республике приближаются к исчерпанию своих возможностей, что требует обновления СЦТ и инвестиций. В этом случае наличие в регионе крупного инвестора ПАО «Т Плюс» приведет к реализации концессионных соглашений и механизма альткотельной на наиболее выгодных для компании, властей региона и потребителей условиях.

Составленный финансовый анализ отрасли теплоснабжения в г. Чебоксары и г. Ново-

¹⁸ О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» и отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования системы отношений в сфере теплоснабжения»: Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 279-ФЗ. URL: <http://base.garant.ru/71733096> (дата обращения 04.01.2024).

¹⁹ Инвестиционная программа Новочебоксарск // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/key-figure/investments-novocheboksarsk> (дата обращения 16.10.2022).

²⁰ Инвестиционная программа Чебоксары // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/org/mari-el/key-figure/investicionnaja-programma-cheboksary> (дата обращения 16.10.2022).

²¹ Гендиректор ПАО «Т Плюс» Александр Вилесов: Главная задача – качественно подготовиться к следующей зиме // «Грани 21». URL: <https://www.grani21.ru/news/gendirektor-pao-t-pljus-aleksandr-vilesov-glavnaja-zadacha-kachestvenno-podgotovitsja-k-sledujucej-zime> (дата обращения 16.01.2024).

чебоксарске показывает положительные финансовые эффекты для ПАО «Т Плюс». При этом, скорее всего, эффекты выше, поскольку в реальности есть скрытая маржинальность для компании, которую сложно учесть. Кроме того, видно, что последние годы в регионе идет подготовка к выстраиванию необходимой динамики тарифа для реализации планов модернизации теплоснабжения ПАО «Т Плюс», что является важным аспектом реализации инвестиционных программ для потребителей.

Выводы

Проведенный анализ свидетельствует, что централизованное теплоснабжение в Чувашской Республике требует модернизации. Так, состояние систем теплоснабжения Чувашской Республики, в частности в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске, по ряду показателей оценивается хуже среднероссийского уровня (износ сетей в РФ – 31%, в г. Чебоксары – 51%, потери в сетях в РФ – 12%, в г. Чебоксары – 17%) и следует тенденциям отрасли теплоснабжения в России в целом (сокращение потребления тепла в г. Чебоксары на 8% с 2015 года, котельнизация). В регионе теплом снабжаются в основном население и бюджетные учреждения (69% отпуска тепла), растет доля мелких неэффективных котельных в генерации тепла, постепенно увеличиваются потери (с 10% в 2010 году до 17% в 2020 году в г. Чебоксары) и ухудшается состояние тепловых сетей (доля тепловых сетей, нуждающихся в замене, составила 3% в 2010 году и 51% в 2020 году в г. Чебоксары).

При этом в регион пришел крупный инвестор в тепловую генерацию и инфраструктуру – ПАО «Т Плюс», готовый реализовать модернизацию систем теплоснабжения, используя инвестиционные механизмы – концессии и альткотельные, которые служат основным фактором привлечения инвестора в регион и хорошим мотиватором реализации крупных инвестпроектов в теплоснабжении.

Компания «Т Плюс» активно использует имеющиеся инвестиционные механизмы.

На данный момент решение об отнесении к ценовой зоне теплоснабжения принято для Ульяновска, Оренбурга, Самары и Владимира, Медногорска, Новокуйбышевска, Пензы, Чебоксар, Новочебоксарска, Саранска, Тольятти, Кирово-Чепецка, Перми, Иваново и Чайковского²². По-видимому, для компании, как и для регионов, эти проекты привлекательны, она накапливает опыт в их реализации.

Пример Чувашской Республики показывает позитивный вариант реализации механизма альткотельной. В г. Чебоксары и г. Новочебоксарске есть крупный поставщик тепловой энергии, и на его базе была сформирована единая теплоснабжающая компания (ЕТО). При правильной оценке предельной цены на тепло тариф постепенно дойдет до цены альтернативной котельной в течение 5–7 лет, что, скорее всего, будет реализовано в будущем. По нашим оценкам, на данном этапе уже реализовано 5–10% намеченных работ по модернизации систем теплоснабжения в регионе. Это повышает надежность и качество теплоснабжения, а также способствует сокращению числа аварий и отключений.

Для ПАО «Т Плюс» видится целесообразной реализация отработанной схемы с выгодными условиями реализации инвестиционных проектов в регионе с необходимостью модернизации СЦТ. При этом заметны эффекты модернизации СЦТ для региона: повышение эффективности функционирования и улучшение режимов работы источников теплоснабжения, улучшение технико-экономических показателей работы тепловых сетей и других объектов теплоснабжения, снижение себестоимости производства и передачи тепла, а также повышение качества услуг теплоснабжения для населения (основных потребителей централизованного теплоснабжения в регионе) и других потребителей; экономия и высвобождение средств регионального и муниципального бюджетов на другие нужды, опти-

²² Новая модель рынка тепла // ПАО «Т Плюс». URL: <https://www.tplusgroup.ru/activity/novaja-model-rynka-tepla> (дата обращения 03.10.2022).

мизация тарифов на тепловую энергию для населения.

Последние годы в регионе идет подготовка к выстраиванию необходимой динамики тарифа для реализации планов модернизации теплоснабжения ПАО «Т Плюс» – тариф на отопление для населения сдерживается. Это является важным аспектом

реализации инвестиционных программ для потребителей.

Относительно отрасли теплоснабжения опыт введения ценовых зон в г. Чебоксары и г. Новочебоксарске показывает, что данный инструмент служит рабочей моделью, которая приносит положительные эффекты для отрасли, региона и бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА

- Башмаков И.А. (2017). Повышение энергетической эффективности энергоснабжения в северных регионах России // Энергосбережение. № 2. С. 46–53.
- Захаров Н.Л. (2010). Первоочередные мероприятия по обеспечению энергетической безопасности Чувашской Республики // Вестник Чувашского университета. № 3. С. 222–227.
- Кузнецова Ж.Р. (2002). Проблемы теплоснабжения и подходы к их решению на региональном уровне (на примере Чувашской Республики) // Новости теплоснабжения. № 8 (24). URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=1879 (дата обращения 30.01.2024)
- Некрасов А.С., Синяк Ю.В., Воронина С.А., Семикашев В.В. (2011). Современное состояние теплоснабжения России // Проблемы прогнозирования. № 1 (124). С. 30–43.
- Пузаков В.С. (2023). Схемы теплоснабжения городов России 10 лет спустя: опыт, проблемы, тенденции // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. № 1. С. 55–74. DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-55-74
- Семенов М.А., Черемных Т.В. (2010). Состояние теплоэнергетики Иркутской области // iPolytech Journal. № 1 (41). С. 268–273.
- Семикашев В.В., Терентьева А.С. (2022). Альтернативная котельная – новый инвестиционный механизм развития централизованного теплоснабжения в России // Проблемы прогнозирования. № 2 (191). С. 105–118. DOI: 10.47711/0868-6351-191-105-118
- Стенников В.А., Пеньковский А.В. (2019). Теплоснабжение потребителей в условиях рынка: современное состояние и тенденции развития // ЭКО. № 3. С. 8–20. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-8-20
- Стенников В.А., Пеньковский А.В., Постников И.В. [и др.] (2019). Научно-методическое обеспечение оптимального развития теплоснабжения и его практическая реализация на территории Иркутской области // Вестник Иркутского гос. технич. ун-та. № 23 (4). С. 751–763. DOI: 10.21285/1814-3520-2019-4-751-763
- Стенников В.А., Петров Н.А., Иванова И.Ю. (2018). Проблемы и направления развития теплоснабжения Республики Саха (Якутия) в среднесрочной перспективе // Энергетическая политика. № 1. С. 64–74.
- Тарасов А.А. (2012). Модернизация объектов теплоэнергетики как один из факторов развития экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. № 29. С. 53–58.
- Уфимцева Л.В. (2011). Модернизация региональной теплоэнергетики: проблемы поиска источников финансирования // Экономика региона. № 2. С. 189–195.
- Фомина А.В. (2008). Стратегия реформирования и централизации теплоснабжения в Республике Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. № 10. С. 49–54.
- Цуверкалова О.Ф. (2020). Сравнительный анализ регионов РФ на основе рейтингов эффективности теплоснабжения // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. № 4. С. 172–177. DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-4-172-177
- Чурашев В.Н., Маркова В.М. (2013). Оценка потенциала теплосбережения: региональные особенности и возможности ТЭБ // Интерэкспо Гео-Сибирь. Т. 3. № 1. С. 114–119.

- Gasho E.G., Puzakov V.S., Guzhov S.V. (2021). An analysis of problems and trends relating to the development of heat-supply systems for Russian Cities. *Thermal Engineering*, 68, 235–246. DOI: 10.1134/s0040601521020026
- Lund H., Ostergaard P.A., Chang M. [et al.] (2018). The status of 4th generation district heating: Research and results. *Energy, Elsevier*, 164 (C), 147–159.
- MacKenzie-Kennedy C. (1979). *District Heating, Thermal Generation and Distribution: A Practical Guide to Centralised Generation and Distribution of Heat Services*. Oxford: Pergamon Press Ltd. DOI: 10.1016/B978-0-08-022711-5.50002-5
- Pazzeraite A., Lekavicius V., Gatautis R. (2022). District heating system as the infrastructure for competition among producers in the heat market. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112888. DOI: 10.1016/j.rser.2022.112888
- Semikashv V.V., Terenteva A.S. (2023). The problem of modeling the heating sector at the city level. *E3S Web Conf.*, 470, 01017. DOI: 10.1051/e3sconf/202347001017
- Werner S. (2017). International review of district heating and cooling. *Energy*, 137, 617–631.
- Wissner M. (2014). Regulation of district-heating systems. *Utilities Policy*, 31, 63–73, DOI: 10.1016/j.jup.2014.09.001
- Zhang J., Ge B., Xu H. (2013). An equivalent marginal cost-pricing model for the district heating market. *Energy Policy*, 63, 1224–1232. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.09.017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Александра Станиславовна Терентьева – младший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 47; e-mail: as.terentyeva@yandex.ru)

Terent'eva A.S.

ASSESSING THE STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE HEAT SUPPLY SYSTEM IN CHEBOKSARY AND NOVOCHEBOKSARSK IN THE CHUVASH REPUBLIC

The heat supply system in Cheboksary in the Chuvash Republic is in the worst condition relative to the national average by a number of indicators. The problems and the state of the heat supply industry carry threats to its functioning, lead to accidents, heating shutdowns and deterioration of the quality of heat supply services, which determines the relevance of the study of heat supply systems development. The article provides an assessment of the state of the heat supply industry in Cheboksary and Novocheboksarsk in the Chuvash Republic, as well as the practice for implementing investment mechanisms in this area. The article provides a comprehensive analysis of the heat supply industry based on the assessment and comparison of the values and dynamics of individual indicators reflecting the physical condition of heat supply sources and heat supply systems, trends in heat supply, financial condition of district heat supply system in the region, as well as the ratio of these indicators among themselves for the period 2010–2020. We consider the heat supply industry in the region from different aspects, including the construction of a district heating model for the city, which includes three balances: heat production and consumption, fuel and financial balances. The article describes the investment mechanisms used in heat supply in Cheboksary and Novocheboksarsk, as well as an assessment of the consequences of introducing price zones for heat supply. The scientific novelty of the research consists in the evaluation of the implementation of the

alt boiler project and the study of the practice of using such projects on the example of the region, as well as in the evaluation of the effects of the introduction of this mechanism, including the financial results of such projects. The analysis has proved that the arrival of a large investor in the Chuvash Republic in the heat generation and infrastructure quite quickly shows positive changes in the state of heat supply systems in the region. The implementation of investment mechanisms in the region acts as the main factor in attracting investors; it allows organizing efficient and stable operation of district heat supply systems, which ensures socio-economic development of the region.

District heating supply, district heating system, alternative boiler house, price zone of heat supply, investments, Chuvash Republic, regions.

REFERENCES

- Bashmakov I.A. (2017). Improving energy efficiency of power supply in the northern regions of Russia. *Energoberezhenie*, 2, 46–53 (in Russian).
- Churashev V.N., Markova V.M. (2013). Assessment of heat saving potential: Regional peculiarities and TEB opportunities. *Interesko Geo-Sibir*, 3(1), 114–119 (in Russian).
- Fomina A.V. (2008). Strategy of heat supply reform and centralization in the Republic of Sakha (Yakutia). *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika*, 10, 49–54 (in Russian).
- Gasho E.G., Puzakov V.S., Guzhov S.V. (2021). An analysis of problems and trends relating to the development of heat-supply systems for Russian Cities. *Thermal Engineering*, 68, 235–246. DOI: 10.1134/s0040601521020026
- Kuznetsova Zh.R. (2002). Heat supply problems and approaches to their solution at the regional level (on the example of the Chuvash Republic). *Novosti teplosnabzheniya*, 8(24). Available at: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=1879 (accessed: January 30, 2024; in Russian).
- Lund H., Ostergaard P.A., Chang M. et al. (2018). The status of 4th generation district heating: Research and results. *Energy, Elsevier*, 164(C), 147–159.
- MacKenzie-Kennedy C. (1979). *District Heating, Thermal Generation and Distribution: A Practical Guide to Centralised Generation and Distribution of Heat Services*. Oxford: Pergamon Press Ltd. DOI: 10.1016/B978-0-08-022711-5.50002-5
- Nekrasov A.S., Sinyak Yu.V., Voronina S.A., Semikashev V.V. (2011). Current state of heat supply in Russia. *Problemy prognozirovaniya=Studies on Russian Economic Development*, 1(124), 30–43 (in Russian).
- Pazzeraite A., Lekavicius V., Gatautis R. (2022). District heating system as the infrastructure for competition among producers in the heat market. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112888. DOI: 10.1016/j.rser.2022.112888
- Puzakov V.S. (2023). Heat supply schemes of Russian cities 10 years later: Experience, problems, trends. *Nauchnye trudy. Institut narodnokhozyaistvennogo prognozirovaniya RAN=Scientific Works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences*, 1, 55–74. DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-55-74 (in Russian).
- Semenov M.A., Cheremnykh T.V. (2010). Condition of heat power engineering of Irkutsk region. *iPolytech Journal*, 1(41), 268–273 (in Russian).
- Semikashev V.V., Terent'eva A.S. (2022). Alternative boiler house: A new investment tool for the development of district heating in Russia. *Problemy prognozirovaniya=Studies on Russian Economic Development*, 2(191), 105–118. DOI: 10.47711/0868-6351-191-105-118 (in Russian).
- Semikashev V.V., Terenteva A.S. (2023). The problem of modeling the heating sector at the city level. *E3S Web Conf.*, 470, 01017. DOI: 10.1051/e3sconf/202347001017
- Stennikov V.A., Penkovskii A.V. (2019). Heat supply of consumer under market conditions: Current status and development trends. *EKO=ECO Journal*, 3, 8–20. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-8-20 (in Russian).

- Stennikov V.A., Penkovskiy A.V., Postnikov I.V. et al. (2019). Scientific and methodological support of heat supply optimal development and its practical implementation in the Irkutsk region. *iPolytech Journal*, 23(4), 751–763. DOI: 10.21285/1814-3520-2019-4-751-763 (in Russian).
- Stennikov V.A., Petrov N.A., Ivanova I.Yu. (2018). Problems and areas of heat supply development in the Sakha Republic (Yakutia) in the medium term. *Energeticheskaya politika*, 1, 64–74 (in Russian).
- Tarasov A.A. (2012). Modernization of heat power facilities as one of the factors of regional economic development. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, 29, 53–58 (in Russian).
- Tsuverkalova O.F. (2020). Comparative analysis of Russian Federation regions based on heat supply efficiency ratings. *Gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski*, 4, 172–177. DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-4-172-177 (in Russian).
- Ufimtseva L.V. (2011). Modernization of the regional heat power industry: Problems of finding sources of financing. *Ekonomika regiona*, 2, 189–195 (in Russian).
- Werner S. (2017). International review of district heating and cooling. *Energy*, 137, 617–631.
- Wissner M. (2014). Regulation of district-heating systems. *Utilities Policy*, 31, 63–73, DOI: 10.1016/j.jup.2014.09.001
- Zaharov N.L. (2010). Priority measures to ensure energy security of the Chuvash Republic. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*, 3, 222–227 (in Russian).
- Zhang J., Ge B., Xu H. (2013). An equivalent marginal cost-pricing model for the district heating market. *Energy Policy*, 63, 1224–1232. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.09.017

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Aleksandra S. Terent'eva – Junior Researcher, Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky Avenue, Moscow, 117418, Russian Federation; e-mail: as.terentyeva@yandex.ru)