

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ КОТЕЛЬНАЯ – НОВЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В РОССИИ

СЕМИКАШЕВ Валерий Валерьевич, к.э.н., Vv_semikashev@mail.ru, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия
ORCID: 0000-0002-6992-2017

ТЕРЕНТЬЕВА Александра Станиславовна, sashulykamail@yandex.ru, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия
ORCID: 0000-0002-7366-8189

В статье рассматривается динамика показателей сектора централизованного теплоснабжения России в период 2000-2020 гг. и перспективы его развития с учетом применения модели альтернативной котельной. Проводится анализ взаимосвязанных балансов производства и потребления тепловой энергии, баланса топлива для производства тепла и финансового баланса отрасли. Во второй части статьи дается обзор проектов, реализуемых по методу альтернативной котельной. Предложена схема балансовой модели для анализа и прогнозирования развития сектора централизованного теплоснабжения.

Ключевые слова: централизованное теплоснабжение, СЦТ, альтернативная котельная, ценовая зона теплоснабжения, инвестиции.

DOI: 10.47711/0868-6351-191-105-118

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ) – комплекс сооружений и установок, обеспечивающих процесс производства, распределения и потребления тепла. На СЦТ приходится около 80% совокупного производства и потребления тепла в России [1]. СЦТ включает источники теплоснабжения (ТЭЦ, котельные мощностью 20 Гкал/ч и более), тепловые сети, центральные индивидуальные тепловые пункты, а также теплоприемники потребителей тепловой энергии. СЦТ России – крупнейшая в мире [2; 3], в российском ВВП сектор централизованного теплоснабжения занимает до 3%.

Анализ динамики производства и потребления тепла в России. Статистика производства и потребления тепловой энергии в централизованном сегменте теплоснабжения России противоречива и неоднородна. Этот вопрос обсуждался в [4-6]. В [5] была предложена методика построения баланса производства и потребления тепла, в котором совмещены и увязаны данные разных статистических форм отчетности. Дальнейший анализ опирается на указанную методику.

Данные о совокупном производстве тепла приводятся Росстатом в форме 1-Натура-БМ – «Сведения о производстве, отгрузке продукции и балансе производственных мощностей» и отражаются в энергобалансе Российского статистического ежегодника (РСЕ).

Производство тепла в балансе представлено в разрезе источников тепла (табл. 1), которые в централизованном теплоснабжении разделяются на электростанции, отопительные котельные с нагрузкой 20 Гкал и более, электробойлерные установки. Данные о производстве тепла котельными представлены в форме 1-ТЕП – «Сведения о снабжении теплоэнергией», электростанциями – в форме 6-ТП – «Сведения о производстве тепловой и электрической энергии объектами генерации (электростанциями)», электробойлерными установками – в форме Росстата 4-ТЭР/11-ТЭР – «Сведения об использовании топливно-энергетических ресурсов».

Существует неувязка между совокупным производством тепла из формы 1-Натура-БМ и суммой производства тепла по источникам из прочих форм (рис. 1 и табл. 1), которая отражена в статье «Небаланс» табл. 1.

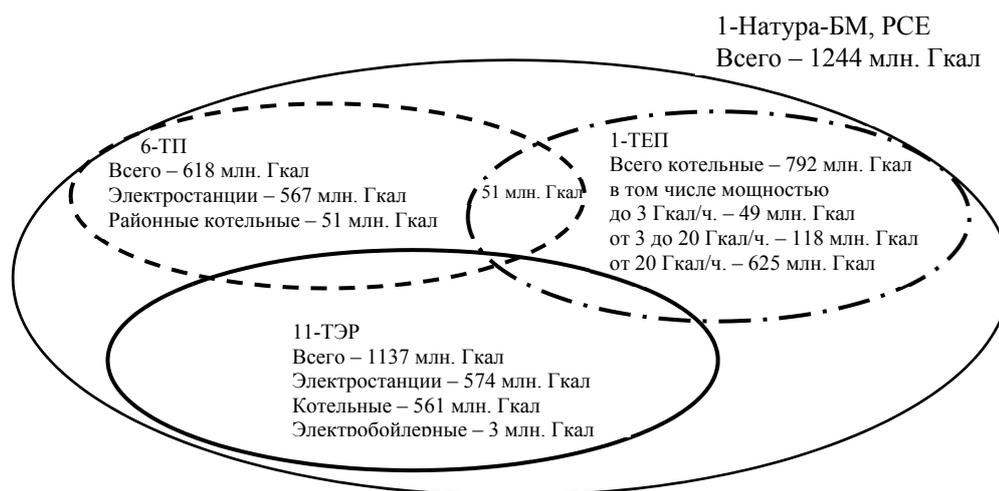


Рис. 1. Источники данных для построения баланса производства и потребления тепловой энергии, 2015 г.

Данные о потреблении тепловой энергии представлены в энергобалансе из РСЕ.

Таблица 1

Баланс производства и потребления тепла в СЦТ России
в 2000-2019 гг., млн. Гкал

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛА В СЦТ	1502	1489	1425	1244	1284	1272	1310	1271
Электростанции,	632,6	631,4	622,9	567,0	591,9	591,6	599,5	578,0
в том числе:								
ТЭЦ, в том числе по типам агрегатов	629,2	628,4	619,5	563,7	588,4	588,2	596,2	574,7
Турбоагрегаты		497,2	494,4	476,2	484,6	487,9	492,1	481,4
Пиковые водогрейные котельные				36,6	48,4	40,8	47,9	39,4
Редукционно-охладительные установки котлов				42,7	45,8	48,3	51,1	48,3
ТЭС, работающие в режиме котельной АЭС	3,4	3,0	3,4	8,2	9,5	11,2	5,2	5,7
ГЕОТЭС	0,0	0,0	0,0	3,3	3,4	3,4	3,3	3,3
Доля комбинированной выработки*, %		78,7	79,4	84,0	81,9	82,5	82,1	83,3
Отопительные котельные с нагрузкой 20 Гкал/ч и более	705,8	760,7	689,4	625,2	674,4	668,5	684,1	650,7
в том числе:								
с отопительной нагрузкой от 20 до 100 Гкал/ч	236,9	216,5	198,9	177,7	176,5	175,1	185,7	151,2
с отопительной нагрузкой свыше 100 Гкал/ч	468,9	544,2	490,5	447,5	497,9	493,4	498,5	499,5
Электробойлерные (другие источники)	9,1	2,5	3,9	2,6	2,8	2,5	2,5	2,7
Небаланс	154,7	94,3	108,3	49,1	14,7	9,3	23,5	39,6
ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛА ОТ СЦТ	1502	1489	1425	1244	1284	1272	1310	1271
Потери тепла при производстве и транспортировке	60,2	105,0	107,8	114,1	114,1	93,8	102,2	94,5
Конечное потребление,	1441	1382	1317	1130	1170	1178	1208	1177
в том числе:								
промышленность	591,2	637,7	574,7	511,7	547,4	547,4	564,9	
население	545,6	527,8	526,4	450,8	400,4	409,5	499,8	
прочие	304,5	216,3	215,6	167,3	221,9	221,2	142,8	
Доля, %								
промышленности	41,0	46,1	43,6	45,3	46,8	46,5	46,8	
населения	37,9	38,2	40,0	39,9	34,2	34,8	41,4	
прочих	21,1	15,7	16,4	14,8	19,0	18,8	11,8	

* Отношение производства тепла турбоагрегатами к производству тепла электростанциями.

Источники: формы Росстата 1-ТЕП, 6-ТП, 4-ТЭР/11-ТЭР, 1-Натура-БМ/РСЕ.

В 2019 г. в системах централизованного теплоснабжения России было произведено 1271 млн. Гкал тепла; из них 52% – отопительными котельными, 46% – электростанциями, 0,2% – электробойлерными установками.

Всего от электростанций было отпущено 578 млн. Гкал тепловой энергии (99,5% – от тепловых электростанций, остальное – от АЭС). Более детальное разделение отпуска тепла электростанциями, представленное в форме 6-ТП, показывает, что с турбоагрегатов отпускается 481 млн. Гкал тепловой энергии, с пиковых водогрейных котельных – 39 млн. Гкал, с редуциционно-охлаждающих установок котлов – 48 млн. Гкал. Отпуск тепла с ТЭЦ, работающих в режиме котельной, составляет 5,7 млн. Гкал. Таким образом, доля теплофикации (отпуск от турбоагрегатов) при выработке тепла на электростанциях составляет 83%.

По данным формы 1-ТЕП, отопительными котельными мощностью 20 Гкал/ч. и более в 2019 г. было произведено 651 млн. Гкал, при этом котельными с отопительной нагрузкой от 20 до 100 Гкал/ч. – 151 млн. Гкал, или 23%, остальное – крупными котельными, мощностью свыше 100 Гкал/ч., число которых составляет менее 1% общего числа котельных.

Небаланс между произведенным теплом по данным формы 1-Натура-БМ и суммой по производителям (электростанциям, котельным и электробойлерным) в 2019 г. составил 40 млн. Гкал (см. табл. 1). В 2000-2018 гг. он составлял от 10 до 150 млн. Гкал в разные годы. В данную статью баланса, скорее всего, входят производственные котельные, а также часть отопительных котельных, мощностью менее 20 Гкал/ч, которые не учтены в формах 6-ТП и 1-ТЕП, но учитываются Росстатом при оценке полного производства тепловой энергии в СЦТ. В целом, можно заметить сокращение небаланса (в четыре раза с 2000 г.), что можно интерпретировать как улучшение качества статистики.

Официально потери при транспортировке тепла составляют 7% (Росстат, Баланс энергоресурсов), или около 95 млн. Гкал. Но, скорее всего, они выше. Так, по данным формы 1-ТЕП, которая охватывает все отопительные сети¹, потери составляют 127,4 млн. Гкал, что соответствует 15% отпуска тепловой энергии по этой форме (820 млн. Гкал в 2019 г.). В отдельных СЦТ потери могут достигать и 20%, и более. Такая же цифра потерь указана в Энергетической стратегии [7].

Высокие потери являются следствием высокой изношенности тепловых сетей – это один из ключевых факторов убыточности отрасли [8]. Состояние тепловых сетей в целом по России и в подавляющем числе регионов можно охарактеризовать как бедственное. В целом по стране доля полностью изношенных труб составляет около 30% (в том числе две трети из них – ветхие) от всей протяженности теплосетей [9; 10], и требуется более 2 трлн. руб. на их перекладку, между тем выделяется не более 2-3% этой суммы².

Крупнейшими потребителями тепла от СЦТ являются промышленность (47% конечного потребления) и население (41%). Около 2% тепловой энергии СЦТ потребляется в сельском хозяйстве и примерно столько же – на транспорте, менее 1% – в строительстве.

С 2000 г. потребление тепла от СЦТ сократилось на 17%, при этом потери при производстве и транспортировке в абсолютном выражении возросли в полтора раза, а их доля в совокупном производстве тепла (см. табл. 1) увеличилась с 4% в 2000 г. до 7% в 2019 г. Потребление тепла от СЦТ уменьшилось во всех секторах экономики. Наибольшее сокращение произошло в строительстве – на 66%. Потребление тепла транспортом сократилось на 32%, сельским хозяйством – на 28%. Снижение потребления со стороны населения незначительное: на 3%; со стороны промышленности – на 5%.

¹ Тепловые сети, снабжающие теплом только население или приравненных к нему потребителей.

² Рудаков А. Обновление тепловых сетей в РФ требует 2 трлн. руб. в ближайшие пять лет // РИА Новости, 2018. <https://ria.ru/20181004/1529971628.html>. Обращение: 28.09.2021.

Производство тепла сократилось вслед за потреблением: на электростанциях – на 9%, в котельных – на 8%. Производство тепла на АЭС практически не изменялось и находилось на уровне 3 млн. Гкал в год. Это можно объяснить спецификой работы АЭС и привязкой городов-спутников к поставкам тепла от АЭС.

В структуре отпуска тепла электростанциями преобладает отбор от турбин – до 2013 г. доля комбинированной выработки тепла находилась на уровне 78-80%, далее – на уровне 82-84%. Это говорит о стабильных режимах работы и неизменной роли ТЭЦ в выработке тепла в рассматриваемый период 2000-2019 гг.

Потребление топлива в СЦТ. Расход топлива при производстве тепловой энергии представлен в форме 11-ТЭР и затем замесившей ее форме 4-ТЭР. В данной форме есть разделение расхода по видам топлива для каждого вида продукции, т.е. для тепловой энергии, отпущенной электростанциями, тепловой энергии, отпущенной котельными, а также тепловой энергии, произведенной электробойлерными установками. Кроме того, данные о расходе топлива приводятся в формах 6-ТП (расход топлива электростанциями) и 1-ТЕП (расход топлива котельными). Взаимодействие названных форм представлено на рис. 2.

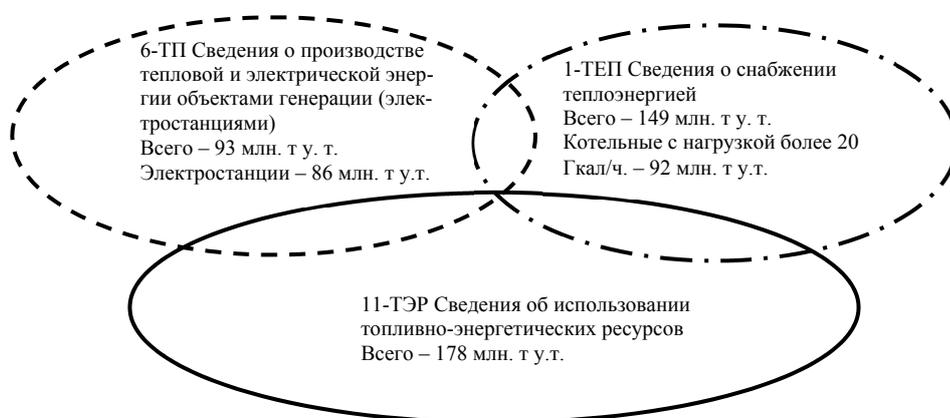


Рис. 2. Источники данных для оценки расхода топлива в централизованном теплоснабжении, 2015 г.

Данные о расходе топлива в указанных формах не совпадают. В форме 6-ТП отсутствует разделение расхода топлива для производства тепла и электроэнергии между котельными и ЭС. Затраты топлива для производства тепла котельными, представленные в форме 1-ТЕП, включают в себя затраты топлива котельными разной мощности, в том числе и мелкими, в результате динамика затрат нестабильна и не отражает сегмента централизованного теплоснабжения. Кроме того, по данным 1-ТЕП, совокупный расход топлива в котельных сокращается быстрее, чем производство тепла на них; однако, удельный расход топлива при этом растет.

В последующем анализе и в модели использованы данные расхода топлива и удельного расхода топлива из формы 4-ТЭР как наиболее полные и взвешенные. Однако это следует делать через удельные, а не совокупные расходы топлива, так как охват отпуска тепловой энергии по этой форме отличается от данных формы 1-Натура-БМ (см. рис. 1).

В рассматриваемый период вслед за сокращением производства тепла потребление топлива, по данным формы 4-ТЭР, сократилось на 17%. В 2007-2015 гг. суммарный расход топлива снижался до минимального уровня 178 млн. т у.т.; в последующие годы колебался в диапазоне 181-188 млн. т у.т. (табл. 2).

Таблица 2

**Потребление топлива в системе централизованного теплоснабжения
по видам источников теплоснабжения в 2000-2019 гг.**

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 к 2000, %
Всего топлива, млн. т у. т.	217,5	212,1	207,4	177,8	188,2	181,7	186,7	180,7	-17
ЭС	100,3	95,0	98,2	86,3	91,5	90,7	92,8	90,2	-10
Котельные	117,2	117,0	109,2	91,5	96,7	91,0	93,8	90,4	-23
Структура расхода топлива, %									
ЭС	46,1	44,8	47,3	48,5	48,6	49,9	49,7	49,9	+3,8 проц. п.
Котельные	53,9	55,2	52,7	51,5	51,4	50,1	50,3	50,0	-3,9 проц. п.

Источник: форма Росстата 4-ТЭР/11-ТЭР.

В котельных потребляется топлива больше, чем на электростанциях; однако с 2010 г. их доли в структуре потребления топлива постепенно выравниваются.

За период 2000-2019 гг. использование мазута в СЦТ сократилось на 70% – с 21 до 6,5 млн. т у.т. (табл. 3). Соответственно снизилась доля мазута в структуре расхода топлива – с 10% в 2000 г. до 4% в 2019 г. Это связано с высокими ценами на мазут и замещением его более дешевым газом.

Таблица 3

**Потребление топлива в системе централизованного
теплоснабжения в 2000-2019 гг.**

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 к 2000, %
Всего топлива, млн. т у. т.	217,5	212,1	207,4	177,8	188,2	181,7	186,7	180,7	-17
газ	146,0	152,7	154,6	135,9	143,6	140,4	144,7	138,4	-5
уголь	46,7	40,9	38,0	31,0	32,3	30,5	31,2	33,7	-28
мазут	21,6	14,9	10,2	6,0	7,1	5,6	5,5	6,5	-70
прочее	3,2	3,7	4,6	4,8	5,2	5,3	5,3	2,1	-34
Структура расхода топлива, %									
газ	67,1	72,0	74,5	76,4	76,3	77,3	77,5	76,6	9,5 проц. п.
уголь	21,5	19,3	18,3	17,4	17,2	16,8	16,7	18,6	-2,8 проц. п.
мазут	9,9	7,0	4,9	3,4	3,7	3,1	2,9	3,6	-6,3 проц. п.
прочее	1,5	1,7	2,2	2,7	2,8	2,9	2,8	1,2	-0,3 проц. п.

Источник: форма Росстата 4-ТЭР/11-ТЭР.

Потребление угля также сократилось в период 2000-2015 гг. с 47 до 31 млн. т у. т., что связано с развитием газификации и замещением угля газом. В 2016-2019 гг. потребление угля в СЦТ находилось на уровне 31-34 млн. т у.т.

Потребление природного газа в СЦТ в последние пять лет варьирует в диапазоне 138-145 млн. т у.т. Его доля увеличилась с 67 до 77% за рассматриваемый период.

Удельный расход топлива для производства тепла колебался на уровне 162-163 кг у.т./Гкал в 2000-2018 гг. (за исключением 2010 г.), а в 2019 г. сократился до 155,6 кг у.т./Гкал.

Удельный расход топлива для производства тепла на электростанциях ниже, чем на котельных. Данный показатель для электростанций в 2000-2019 гг. варьировался в диапазоне 152-161 кг у.т./Гкал.

Удельный расход топлива на котельных в 2000-2016 гг. находился на уровне 169-172 кг у.т./Гкал, затем постепенно сокращался до 157 кг у.т./Гкал в 2019 г. (табл. 4).

Таблица 4

Удельный расход топлива на электростанциях и котельных в 2000-2019 гг., кг у.т./Гкал

Удельный расход условного топлива	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 к 2000, %
Всего	162,9	162,4	165,5	162,5	161,8	161,6	159,9	155,6	-4,5
На электростанциях	155,5	152,4	160,9	155,5	153,6	156,6	154,2	153,9	-1,0
На котельных	170,3	172,3	170,1*	168,6	169,9	166,6	165,6	157,3	-7,6

* Удельный расход топлива для производства тепла котельными (в остальные годы – для отпуска).

Источник: форма Росстата 4-ТЭР/11-ТЭР.

Анализ финансового баланса. Выручка организаций теплоснабжения в статистике представлена в формах Росстата 1-Предприятие и 22-ЖКХ. В форме 1-Предприятие представлена выручка предприятий (кроме малых и средних), которые производят товары и услуги и продают их юридическим и физическим лицам. В форме 22-ЖКХ содержится выручка организаций, оказывающих жилищно-коммунальные услуги населению, а также организаций, поставляющих тепло бюджетным организациям и части промышленных и прочих потребителей.

В эти данные не попадает большая часть продажи тепла промышленности и прочим потребителям (рис. 3).

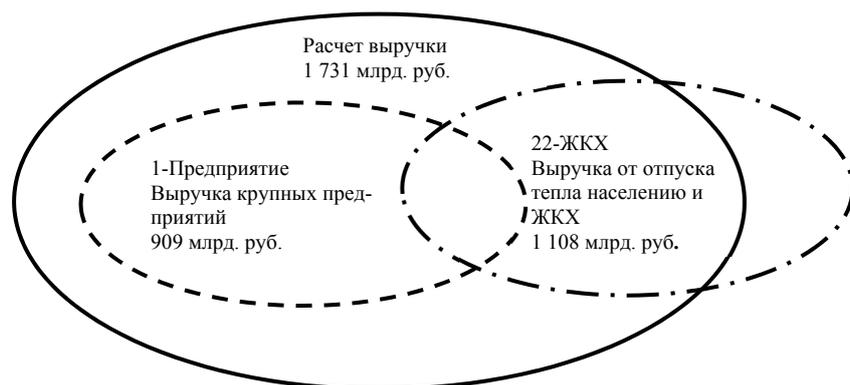


Рис. 3. Источники данных для финансового баланса, 2015 г.

В табл. 5 приводятся расчетные оценки выручки, полученные как произведение цен и отпуска тепловой энергии. Для этого использованы данные о потреблении тепловой энергии населением и прочими секторами экономики из топливно-энергетического баланса (ТЭБ) Росстата, а также тарифы на тепло для населения и промышленности из ЕМИСС. Итоговая выручка рассчитывается как сумма платежей населения (потребление тепла населением, умноженное на цену на тепло для населения) и всех остальных секторов экономики (потребление тепловой энергии прочими секторами экономики, умноженное на цены на тепло для промышленных потребителей). В результате получена оценка выручки – около 2 трлн. руб. в 2019 г.

Таблица 5

Расчетная выручка в сфере теплоснабжения в 2005-2019 гг., млрд. руб.

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Выручка всего	612*	1078*	1731	1905	1954	2034	1972
платежи населения	-	-	1122	1186	1206	1268	1122
платежи промышленности и прочих потребителей	-	-	609	719	748	766	851

* Расчет выручки через совокупные показатели.

Источники: ЕМИСС, ТЭБ Росстат, расчеты авторов.

Далее представлено сравнение оценок выручки в сфере теплоснабжения по данным форм 1-Предприятие, 22-ЖКХ и описанного выше расчета выручки за период 2015-2019 гг. (табл. 6).

Таблица 6

Выручка в сфере теплоснабжения в 2015-2019 гг.
по разным формам отчетности, млрд. руб.

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Форма 1-Предприятие	909	984	1018	1077	-
Форма 22-ЖКХ	1108	1191	1245	1354	1349
Расчетная выручка	1731	1905	1954	2034	1972

Источники: Росстат, расчеты авторов.

Наибольшую и, на наш взгляд, наиболее достоверную оценку выручки в секторе централизованного теплоснабжения дает расчетный метод. По данным форм 1-Предприятие и 22-ЖКХ выручка значительно ниже. Выручка по данным формы 1-Предприятие в 2018 г. составила 1,1 трлн. руб., или 53% расчетной выручки, так как многие котельные и организации, использующие котельные, являются малыми и средними предприятиями и не учитываются в данной форме. Выручка по данным формы 22-ЖКХ в 2019 г. равна 1,3 трлн. руб., что ниже расчетной выручки на 32%. Данная форма не учитывает часть промышленности и прочих потребителей.

В табл. 7 представлен расчетный финансовый баланс сферы централизованного теплоснабжения в 2005-2019 гг.

Таблица 7

Расчетный финансовый баланс в сфере теплоснабжения в 2005-2019 гг., млрд. руб.

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Расходы на топливо	293,7	691,0*	594,2	632,0	638,9	690,5	705,0
Оплата труда	133,4	210,4	380,9	400,0	429,9	427,1	414,1
Прочие операционные расходы	164,1	116,7	652,2	758,5	768,1	794,1	734,6
Амортизация	20,8	60,3	103,9	114,3	117,2	122,0	118,3
Итого себестоимость	636,4	1152,8	1900,8	2061,0	2114,3	2226,9	2159,4
Балансовая прибыль / убыток	-24,5	-74,4	-169,7	-156,2	-160,2	-193,2	-187,3
Расчетная валовая выручка	611,9	1078,3	1731,2	1904,8	1954,1	2033,7	1972,1

* Рост расходов на топливо в 2010 г. произошел из-за значительного роста цен на топливо (вследствие высокой инфляции) при практически неизменных объемах использования топлива.

Источники: ЕМИСС, ТЭБ Росстат, форма 1-Предприятие, расчеты авторов.

Поскольку форма 1-Предприятие за 2019 г. еще не выпущена, для расчетов по 2019 г. используются данные этой формы за 2018 г.

Выручка представляет собой описанную выше расчетную выручку. Прибыль/убыток рассчитывается через рентабельность, представленную в форме 1-Предприятие. Итоговая себестоимость равна разнице расчетной валовой выручки и прибыли/убытка.

Затраты на топливо рассчитываются с использованием данных о расходе топлива при производстве тепла различными источниками и цен на топливо. Оплата труда, амортизация, прочие операционные расходы рассчитываются через структуру затрат из формы 1-Предприятие.

Из финансового баланса видно, что отрасль теплоснабжения убыточна, в 2010-2019 гг. убыток находится на уровне 8-9%, в 2005 г. он равен 4%. В 2019 г. убыток в сфере централизованного теплоснабжения составил 187 млрд. руб.

В 2005-2019 гг. изменяется структура затрат. Основную долю в расходах занимают затраты на топливо – 36%, однако их доля сократилась – с 48% в 2005 г. Оплата труда занимает 21% в структуре затрат при производстве тепловой энергии, ее доля не изменяется. Амортизация занимает 6%, прочие операционные затраты – 37%. Доли амортизации и прочих операционных затрат с 2005 г. возросли на 3 и 10 проц. п. соответственно.

В 2015-2019 гг. затраты на топливо росли значительно быстрее расхода топлива. В рассматриваемый период потребление топлива при производстве тепла не увеличивалось, а затраты на топливо выросли на 19%, что можно объяснить только ростом цен на топливо. Отсюда следует, что одним из факторов сдерживания роста платежей за тепло может быть изменение ценовой политики в сфере поставок топлива.

Инвестиционные проекты в сфере теплоснабжения. Для модернизации и обновления источников тепла и тепловых сетей в последние годы в секторе теплоснабжения запущены два новых инвестиционных механизма – концессии³ и ценовые зоны⁴ [11-15].

Концессионное соглашение – это договор, который направлен на создание или реконструкцию за счет средств инвестора объекта, находящегося в государственной собственности, с возможностью эксплуатации и получения дохода в пользу инвестора. Закон «О концессионных соглашениях» предполагает осуществление инвестором строительства и эксплуатации объекта в течение установленного срока, затем объект передается государству.

Теплоснабжение – один из секторов, где наиболее активно используются концессионные соглашения – более половины всех концессий в стране [16]. Всего в коммунальной отрасли было заключено около 2,5 тыс. концессионных соглашений к началу 2021 г., совокупный объем инвестиций по ним составляет 504 млрд. руб.⁵ Почти все проекты в сфере теплоснабжения направлены на создание и реконструкцию коммунальной инфраструктуры теплоснабжения и централизованного горячего водоснабжения.

Крупнейшие концессионные соглашения в теплоснабжении подписаны в Волгограде и Кирове на срок более 30 лет, инвестиции по ним составляют 29,6 и 20,6 млрд. руб. соответственно. Для сравнения, в 2018 г. инвестиции в теплоэнергетику и централизованное теплоснабжение в стране составили 125,9 млрд. руб. В указанных проектах планируются: реконструкция тепловых сетей, котельных, ЦТП; создание автоматизированной системы учета и управления распределением и реализацией тепловой энергии и горячей воды [17].

³ Федеральный закон от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «О концессионных соглашениях» <http://docs.cntd.ru/document/901941331>. Обращение: 04.02.2020.

⁴ Федеральный закон от 29.07.2017 г. № 279-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» и отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования системы отношений в сфере теплоснабжения» <http://base.garant.ru/71733096/>. Обращение: 04.02.2020.

⁵ Общий объем инвестиций по заключенным концессионным соглашениям составляет 504 миллиарда рублей // https://minstroyrf.gov.ru/press/obshchiy-obem-investitsiy-po-zaklyuchennym-kontsessionnym-soglasheniyam-sostavlyayet-504-milliarda-ru/?sphrase_id=1255090 // Минстрой, 2021. Обращение: 10.04.2021.

В 2017 г. был принят закон об альтернативной котельной, который позволил вводить ценовые зоны. В рамках ценовой зоны цена на тепло устанавливается свободно в пределах цены поставки тепла от альтернативного источника («альтернативной котельной»). Инвестор при этом обязан модернизировать систему теплоснабжения. Долгосрочный тариф устанавливается в результате переговоров между администрацией муниципалитета и Единой теплоснабжающей организацией (ЕТО), которая становится ответственной за всю цепочку теплоснабжения в пределах своей территории.

Целью введения данной модели является оптимизация и развитие отрасли теплоснабжения, стимулирование инвестиций в объекты системы теплоснабжения. На сентябрь 2021 г. положительное решение о введении ценовой зоны принято в 26-ти населенных пунктах (табл. 8).

Таблица 8

Планируемые и введенные проекты по методу
альтернативной котельной в теплоснабжении

Инвестор	Населенный пункт	Численность населения, тыс. чел.	Объем инвестиций, млрд. руб.	Отпуск тепла*, млн. Гкал	С какого года действует
А	1	2	3	4	5
ООО «Лукойл-Астраханьэнерго»	г. Астрахань	534	4,0	4,2	
	г. Волжский	326	3,0	8,6	
	г. Волгодонск	171	2,0	1,1	
АО «Татэнерго»	г. Казань	1244	3,0	20	
	г. Набережные Челны	530	2,0	7,3	
	г. Нижнекамск	237	1,0	4,4	
ООО «Газпром энергохолдинг»	г. Апатиты, г. Кировск (Мурманская обл.)	82	1,0	1,5	
ООО «СибТЭК»	р.п. Линево (Новосибирская обл.)	18	0,2	0,2	2019
ООО «СГК»	г. Новосибирск	1613	18,0	23	
	г. Абакан, г. Черногорск	256	3,0	2,7	
	г. Рубцовск (Алтайский край)	145	2,0	0,9	2019
	г. Барнаул	696	8,0	7,9	2020
	г. Канск (Красноярский край)	89	1,6	0,6	2021
	г. Красноярск	1094	15,0	17,6	2021
	г. Бийск	200	1,8		2022
г. Белово (Кемеровская обл.) г. Кемерово	71 556	7			
АО «Квадра»	г. Тамбов	294	5,0	3,2	
	г. Курск	449	6,0	4,9	
	г. Орел	315	1,0	2,9	
	г. Воронеж	1059	5,0	12,1	
	г. Губкин (Белгородская обл.)	87	3,0	1	
	г. Липецк г. Рязань	510 539	9,0 1,0	9,4 6,7	
ПАО «Т Плюс»	г. Ульяновск	649	8,0	9,3	2020
	г. Оренбург	580	10,5	4,6	2020
	г. Самара	1157	29,9	19	2020
	г. Владимир	357	8,9	4,3	2021
	г. Прокопьевск	190	1,8	1,6	2021
	г. Тольятти	711	23,7	8,1	
	г. Новокуйбышевск	103	4,5	1,4	2021
	г. Кирово-Чепецк (Кировская обл.)	72	2,0	1,3	
	г. Екатеринбург	1469	4,0	21,9	
	г. Пермь	1048	5,0	14,2	
	г. Йошкар-Ола	268	1,0	2,8	
	г. Медногорск (Оренбургская обл.)	26	0,7		2021
	г. Пенза	520	6,3		2021
	г. Новочебоксарск	127	3,6		2021
	г. Чебоксары	497	18,1		2022
	г. Саранск	320	4,1		2022
г. Балаково	187				

Продолжение табл. 8

А	1	2	3	4	5
ТГК-14	г. Улан-Удэ	435	3,0	3,6	
ТГК-15	г. Чита	349	3,0	5,9	
Якутскэнерго	г. Якутск, п. Черский, п. Депутатский	328			2022
	г. Усолье-Сибирское (Иркутская обл.)	76	2,2		
	г. Иваново	404			
	г. Чайковский (Пермский край)	82			
	г. Дзержинск	229			
	г. Нижний Новгород	1252			
	г. Лесной (Свердловская обл.)	49			
	г. Благовещенск, п. Прогресс	226	5,5		
	г. Инта (Р. Коми)	24			
	г. Сосногорск (Р. Коми)	27			
	г. Ухта (Р. Коми)	94			
Якутскэнерго	г. Нерюнгри, п. Серебряный Бор, п. Беркаит, п. Чульман (Р. Саха)	71	5,9		
	г. Биробиджан (Еврейская Авт. обл.)	73			
	г. Сыктывкар	244			
	Итого	23 359	260,5	261,6	
Доля в РФ, %	15		до 20		

* Оценка генерация тепла ТЭЦ и отопительными котельными субъекта РФ, источники: 1-ТЕП, 6-ТП Росстат.

Источник: Презентация «Практика применения Федерального закона от 29 июля 2017 года № 279-ФЗ». Ю.В. Бондаренко, расчеты авторов.

Первыми населенными пунктами, принявшими участие в проекте, были Рубцовск (Алтайский край) и Линево (Новосибирская область). Основные инвестиции в Рубцовске направлены на закрытие неэффективной и обанкротившейся ТЭЦ, реконструкцию теплоисточников и теплосетей [18]. В Линево инвестиции направлены на модернизацию котельной.

Еще 32 населенных пункта выразили намерение перейти в ценовую зону. Совокупный объем инвестиций по всем проектам можно оценить в размере около 261 млрд. руб. Проекты по данному направлению помогут улучшить условия жизни 23 млн. чел., а это 15% населения РФ, они затрагивают до 20% генерации тепловой энергии СЦТ в стране. Уже в настоящее время это значимые показатели для общероссийской динамики сектора централизованного теплоснабжения.

Инвесторами в будущие проекты являются компании ООО «СГК», ООО «СибТЭК», ПАО «Т Плюс», ПАО «Квадра», АО «Татэнерго», ООО «Лукойл-Астраханьэнерго», ПАО «ТГК-14», ОАО «ТГК-15» и ПАО «Якутскэнерго».

В табл. 8 можно заметить большой разброс по соотношению инвестиций и численности населения в представленных городах. Это свидетельствует о неоднородности проектов (и, по-видимому, состояния систем теплоснабжения) в различных населенных пунктах.

С учетом перечисленных механизмов преобразования сектора централизованного теплоснабжения перспективный рынок генерации тепла выглядит следующим образом: источники тепла, задействованные в проекте альтернативной котельной, производят до 20% тепловой энергии; источники, включенные в концессионные соглашения, производят около 5% тепла⁶. Таким образом, в производстве тепла выделяются новые сегменты, которые в настоящий момент в сумме занимают до 25% рынка тепловой энергии (по доле в совокупном производстве тепла СЦТ в России).

⁶ Оценки авторов по данным Росинфра, данным компаний и данным форм 1-ТЕП и 6-ТП.

Концепция модели. Предлагаемая модель описывает сектор централизованного теплоснабжения. В ее основе лежат представленные ранее балансы, которые связаны между собой и замыкают друг друга (рис. 4). Модель позволяет увидеть, как изменение отдельных параметров повлияет на всю систему. Так, например, изменение объема и направлений инвестиций в отрасль изменят состояние и функционирование тепловых сетей, источников тепла, а также условия работы теплоснабжающих организаций.

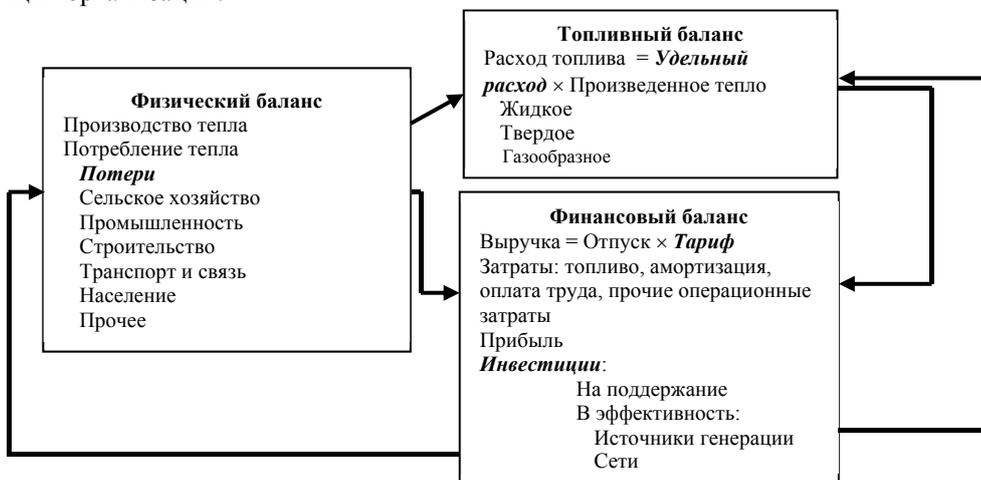


Рис. 4. Схема модели функционирования сферы централизованного теплоснабжения

Физический баланс состоит из блоков производства и потребления тепла; баланс тепла связан с топливным балансом через удельный расход топлива на произведенное тепло, объемы которого используются для расчета совокупных расходов топлива и затрат на него.

Финансовый баланс строится исходя из выручки – совокупный отпуск умножается на средневзвешенную цену 1 Гкал. В расходной части затраты на топливо рассчитываются, а все остальные статьи балансируются через задаваемые убыток/прибыль и структуру затрат. Таким образом, топливный баланс связан с финансовым балансом через расход топлива, который учитывается в затратах сектора. Финансовый баланс замыкает все балансы.

В модели выделяется несколько секторов по институциональному признаку: традиционный сегмент, концессии и альткотельные. Данные секторы функционируют по-разному и реагируют на изменения неодинаково.

Балансы в модели составляются в целом для отрасли централизованного теплоснабжения, для проектов альткотельных и концессий. Для традиционного сегмента все показатели рассчитываются как разница между всей отраслью и альткотельными и концессиями.

Входными параметрами модели для сегментов альткотельных и концессий являются инвестиции и тарифы, которые влияют на объемы потребления тепловой энергии, удельный расход топлива и потери в тепловых сетях, а значит, и на затраты по этим статьям. В традиционном сегменте отражено инерционное развитие отрасли. На выходе модель представляет согласованные между собой: потребление тепла, структуру производства тепла, расход топлива, структуру затрат и выручку сектора.

* * *

Потребление тепла от СЦТ за 2000-2019 гг. сократилось на 17%. Это происходит по ряду причин: более эффективного использования тепла потребителями; использования

более эффективных технологий и оборудования при строительстве зданий, производстве и распределении тепла; перехода потребителей на собственную генерацию; изменения потребительских предпочтений. Потребление тепла населением, которое имеет наименьшие возможности отказаться от СЦТ, сократилось меньше всего. Поэтому растет доля потребления тепла населением и уменьшается доля других отраслей.

За сокращением потребления тепла следует сокращение его производства. Казалось бы, за двадцать исследуемых лет должна измениться и структура производства тепла, более эффективные источники тепла замещают менее эффективные. Однако в СЦТ это не происходит.

Сократилось использование в производстве тепла наименее экологичных видов топлива – угля и мазута, которые замещаются газом. Это замещение продолжится и в будущем, что позволит уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу.

На фоне снижения отпуска тепла наблюдается рост выручки в сфере теплоснабжения, который происходит из-за роста цен на тепло. При этом сектор теплоснабжения стабильно убыточен на уровне 8-10%.

В теплоснабжении действуют специальные инвестиционные механизмы – концессии и ценовые зоны, которые созданы для модернизации СЦТ и привлечения инвестиций в отрасль. Описанные в статье проекты направлены на развитие систем теплоснабжения, повышение эффективности объектов генерации, сокращение потерь в тепловых сетях, повышение рентабельности сферы теплоснабжения. Доля указанных проектов в генерации тепла в стране – до 20% совокупного производства в системе централизованного теплоснабжения.

Предложенная концепция модели теплоснабжения позволит строить согласованные балансы производства и потребления тепла, потребления топлива и финансовый баланс отрасли с учетом описанных инвестиционных проектов. Это позволит оценить изменения, которые происходят и будут продолжаться в сфере теплоснабжения.

Литература / References

1. Дёмина О.В. Рынки тепловой энергии: тенденции пространственной организации // *Пространственная экономика*. 2016. № 4. С. 33-60. [Dyomina O.V. (2016) Heat energy markets: trends of spatial organization // *Spatial economics*. 2016. № 4. Pp. 33-60. (In Russ.)]
2. Zhang L., Gudmundsson O., Li H., Svendsen S. Comparison of District Heating Systems Used in China and Denmark // *International Journal of Sustainable and Green Energy*. 2015. Vol. 4. Issue 3. Pp. 102-116. DOI: 10.11648/j.ijrse.20150403.15.
3. Odgaard O. China's Quest for New District Heating Reforms // *Policy Brief*. 2015. No. 3. 16 p.
4. Башмаков И.А. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения России // *Новости теплоснабжения*. 2008. № 2 (90). С. 6-12. [Bashmakov I.A. (2008) Analiz osnovnykh tendentsiy razvitiya sistem teplosnabzheniya Rossii // *Novosti teplosnabzheniya*. № 2 (90). Pp. 6-12. (In Russ.)]
5. Семикашев В.В., Воронина С.А. Методика построения баланса производства и потребления тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения России // *Научные труды ИНИ РАН*, 2016. С. 343-356. [Semikashev V.V., Voronina S.A. Metodika postroyeniya balansa proizvodstva i potrebleniya teplovoy energii v sisteme tsentralizovanogo teplosnabzheniya Rossii // *Nauchnyye trudy INP RAN*, 2016. Pp. 343-356. (In Russ.)]
6. Семенов В.Г. Модель инвестиционных преобразований в теплоснабжении // *Новости теплоснабжения*. 2013. № 9. С. 7-13 [Semenov V.G. (2013) Model' investitsionnykh preobrazovaniy v teplosnabzhenii // *Novosti teplosnabzheniya*. 2013. № 9. Pp. 7-13. (In Russ.)]
7. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года / Минэнерго России, 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902187046> [Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 goda (2009) // *Minenergo Rossii*// <http://docs.cntd.ru/document/902187046> (In Russ.)]
8. Nekrasov A.S., Sinyak Yu.V., Voronina S.A., Semikashev V.V. State-of-the-art of Russia's heat supply systems // *Studies on Russian Economic Development*. 2011. № 1. Pp. 30-43.
9. Семикашев В.В. Теплоснабжение в России: текущая ситуация и проблемы инвестиционного развития // *ЭКО*. 2019. Т. 49. № 9. С. 23-47. [Semikashev V.V. (2019) Heat Supply in Russia: Current State and Problems of Investment Development // *ECO*. Т. 49. № 9. Pp. 23-47. (In Russ.)]. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-23-47
10. Цуверкалова О.Ф. Анализ современного состояния и тенденций развития отрасли теплоснабжения в РФ // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2020. № 11(3). С. 554-559. [Tsuverkalova O.F. (2020) Analiz sovremennoy sostoyaniya i tendentsiy razvitiya otrasli teplosnabzheniya v RF // *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*. 2020. № 11(3). Pp. 554-559.]. DOI:10.17513/vaael.1462.

11. Стенников В.А., Пеньковский А.В. Теплоснабжение потребителей в условиях рынка: современное состояние и тенденции развития // ЭКО. 2019. № 3. С. 8-20. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-8-20. [Stennikov V.A., Pen'kovskiy A.V. (2019) Heat Supply of Consumers under Market Conditions: Current Status and Development Trends // ECO. № 3. Pp. 8-20. (In Russ.)].
12. Гимади В.И. Реформа, которая согревает: что ожидают от преобразований в теплоснабжении // Современная конкуренция. 2014. № 4 (46). С. 49-64. [Gimadi V.I. Reforma kotoraya sogrevayet: chto ozhidayut ot preobrazovaniy v teplosnabzhenii // Journal of modern competition. 2014. № 4 (46). Pp. 49-64. (In Russ.)]
13. Заренков С.В., Досалин Э.Х., Богданов А.Б. Плюсы и минусы метода «альтернативная котельная» // КС. Энергетика и ЖКХ. 2016. № 3(38). С. 47-48. [Zarenkov S.V., Dosalin E.Kh., Bogdanov A.B. Plyusy i minusy metoda «alternativnaya kotelnaya» // KS. Energetika i ZHKKh. 2016. № 3(38). Pp. 47-48. (In Russ.)]
14. Бухаров С.В. «Альтернативная котельная» как механизм решения существующих проблем теплоснабжения // ЭКО. 2019. Т. 49. № 3. С. 57-65. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-57-65. [Bukharov S.V. (2019) Alternative Boiler as a Mechanism for Solving Existing Problems of Heat // ECO. 2019. Vol. 49. No. 3. Pp. 57-65. (In Russ.)].
15. Шинников П.А. Об эффективности систем теплоснабжения в современных условиях // ЭКО. 2020. Т. 50. № 4. С. 28-44. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-4-28-44. [Shchinnikov P.A. (2020) Efficiency of heat supply systems in modern conditions // ECO. 2020. Vol. 50. No. 4. Pp. 28-44. (In Russ.)]
16. Нефёдкин В.И., Фадеева О.П., Гинзбург Д.Р. Концессии в теплоснабжении: инвестиции вместо субсидий // ЭКО. 2019. Т. 49. № 3. С. 37-56. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-3-37-56. [Nefyodkin V.I., Fadeyeva O.P., Ginzburg D.R. (2019) Concessions in Heat Supply: Investment Instead of Subsidies // ECO. 2019. Vol. 49. No. 3. Pp. 37-56. (In Russ.)].
17. Терентьева А.С. Анализ концессий и ценовых зон в сфере теплоснабжения // XXI Всероссийский симпозиум. Москва, 10-11 ноября 2020 г. С. 606-608. DOI: 10.34706/978-5-8211-0783-1-s4-55. [Terent'eva A.S. (2020) Analiz kontsessiy i tsenovykh zon v sfere teplosnabzheniya // XXI Vserossiyskii simpozium. Moscow, 2020. Pp. 606-608. (In Russ.)]
18. Косогова Е.А. Инвестиционная революция в тепле. Рубцовская модель // ЭКО. 2019. Т. 49. № 9. С. 70-78. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-70-78. [Kosogova E.A. (2019) Investment Revolution in Heating. The Rubtsovsk Model // ECO. 2019. Vol. 49. No. 9. Pp. 70-78. (In Russ.)]



Статья поступила 30.09.2021. Статья принята к публикации 20.10.2021.

Для цитирования: В.В. Семикашев, А.С. Терентьева. Альтернативная котельная – новый инвестиционный механизм развития централизованного теплоснабжения в России // Проблемы прогнозирования. 2022. № 2(191). С. 105-118.
DOI: 10.47711/0868-6351-191-105-118

Summary

ALTERNATIVE BOILER HOUSE: A NEW INVESTMENT TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF DISTRICT HEATING IN RUSSIA

V.V. SEMIKASHEV, Cand. Sci. (Econ.), Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-6992-2017

A.S. TARENT'eva, Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-7366-8189

Abstract: The article examines the dynamics in indicators of the centralized heating sector in Russia over 2000–2020 and the prospects for its development, taking into account the application of the model of an alternative boiler house. The analysis covers interrelated balances of heat energy production and consumption, the balance of fuel for heat production, and the financial balance of the industry. The second part of the article provides an overview of projects implemented using the alternative boiler house method. A scheme of the balance model for analyzing and forecasting the development of the district heating sector is proposed.

Keywords: district heating system, DHS, alternative boiler house, heat supply price zone, investment.

Received 30.09.2021. Accepted 20.10.2021.

For citation: *V.V. Semikashev and A.S. Terent'eva. Alternative Boiler House: a New Investment Tool for the Development of District Heating in Russia // Studies on Russian Economic Development. 2022. Vol. 33. No. 2. Pp. 192-202.*
DOI: 10.1134/S1075700722020113