

Арктика и Север. 2023. № 51. С. 28–51.
Научная статья
УДК [338.2:628](985)(045)
doi: 10.37482/issn2221-2698.2023.51.28

Формирование территориальных систем теплоснабжения в северных и арктических субъектах России

Биев Александр Анатольевич^{1✉}, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

¹ Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина — обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра КНЦ РАН, ул. Ферсмана, 24а, Апатиты, Россия

¹ biyev@mail.ru ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0076-5906>

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы развития коммунального комплекса в субъектах Крайнего Севера и в Арктической зоне Российской Федерации. Основное внимание уделено социально-экономическим аспектам формирования территориальных систем теплоснабжения, которые в суровых полярных природно-климатических условиях являются базовыми составляющими инфраструктуры жизнеобеспечения. Дана оценка влияния роста коммунальных тарифов на структуру потребительских расходов домашних хозяйств северных и арктических регионов. Показано, что состояние сферы коммунальной энергетики определяет формирование социально-экономической обстановки, инвестиционной привлекательности арктических муниципальных образований, продолжается устаревание и сокращение основных фондов коммунального энергоснабжения, наблюдается высокий уровень коммунальных потребительских расходов. Показано, что снижение инфраструктурной обеспеченности территорий российских северных и арктических регионов связано с сокращением общего числа источников тепловой энергии, территориального энергетического производства, протяжённости сетей тепловых коммуникаций. Усиление указанных энергетических угроз является фактором, ограничивающим социально-экономический рост северных и арктических территорий России.

Ключевые слова: Арктика, Крайний Север, инфраструктура, коммунальное хозяйство, тарифы, теплоснабжение, система

Благодарности и финансирование

Работа выполнена в рамках финансирования темы государственного задания ФГБУН ФИЦ Кольского научного центра РАН FMEZ-2022-0032 «Комплексное междисциплинарное исследование и экономико-математическое моделирование социально-экономической трансформации и управления регионов и муниципальных образований Северо-Арктических территорий Российской Федерации».

Formation of Territorial Heat Supply Systems in the Northern and Arctic Regions of Russia

Aleksandr A. Biev^{1✉}, Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher

¹ Luzin Institute for Economic Studies — Subdivision of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”, ul. Fersmana, 24a, Apatity, Russia

¹ biyev@mail.ru ✉, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0076-5906>

* © Биев А.А., 2023

Для цитирования: Биев А.А. Формирование территориальных систем теплоснабжения в северных и арктических субъектах России // Арктика и Север. 2023. № 51. С. 28–51. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.51.28

For citation: Biev A.A. Formation of Territorial Heat Supply Systems in the Northern and Arctic Regions of Russia. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2023, no. 51, pp. 28–51. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.51.28

Abstract. The article deals with the most important problems of the communal complex in the subjects of the Far North and the Arctic zone of the Russian Federation. The main attention is paid to the aspects of formation of territorial heat supply systems, which are the basic components of the infrastructure of life support in harsh polar natural and climatic conditions. The impact of the growth of utility tariffs on the structure of consumer spending of households in the northern and arctic regions is assessed. It is shown that the state of the municipal energy sector determines the formation of the socio-economic environment and investment attractiveness of the Arctic municipalities. Its renewal and modernization are the main conditions that contribute to reducing the rate of migration outflow of the local population, increasing industrial production and the state military–strategic presence in this important macro-region. Despite the predominance of energy sector specialization in the list of leading industrial enterprises, the presence of the necessary fuel and raw materials base and increased inflow of investment resources in the energy sector, there is further obsolescence and reduction of fixed assets of municipal energy supply units as well as the highest level of utility consumer costs in comparison with all-Russian indicators. The conclusion about the loss of previously available territorial infrastructure advantages of the Russian Arctic regions is substantiated: there has been a reduction in the total number of heat sources, territorial energy production, the length of heat communication networks. The increase of these energy threats is a factor limiting the socio-economic growth of Russia's northern and arctic territories.

Keywords: *Arctic, Far North, infrastructure, public utility, tariff on utility service, heat supply, system*

Введение

Вопросы ресурсоснабжающей деятельности, организации бытового обслуживания, уровня цен и качества услуг, оказываемых предприятиями жилищного комплекса, коммунальной энергетики, находятся в центре общественного внимания на протяжении всей современной истории России. Важными факторами их функционирования на российском Крайнем Севере и в Арктике является недостаточная инфраструктурная освоенность этих территорий. В Арктической зоне России отсутствуют крупные объекты нефтепереработки, вследствие чего значительные энергетические потребности со стороны местной промышленности, ТЭЦ и котельных удовлетворяются за счёт поставок дальнепривозного топлива из Ленинградской области, Республики Коми, ХМАО, юга Красноярского и Хабаровского краёв. Здесь также отсутствуют предприятия, производящие сложное энергетическое оборудование. Региональные цепочки материально-технического снабжения предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) имеют выраженный завозной и преимущественно сезонный характер, характеризуются неравномерностью, низкой ритмичностью поставок грузов, огромными транспортными расстояниями. Незрелость транспортной и транспортно-энергетической инфраструктуры, зависимость от сезонного режима работы и состояния наземных дорожных сетей обуславливают использование мультимодальных транспортных схем, организацию складов межнавигационного хранения топлива, накопления неснижаемых запасов. Низкие темпы исполнения программ территориальной газификации, строительства магистральных газотранспортных и газораспределительных систем приводят к доминированию устаревших технологий доставки и использования энергоносителей, ограничению возможностей экономического развития теплоэнергетических компаний. Высокий

уровень физического износа их оборудования в значительной мере затрудняет решение местных энергетических проблем, влияет на стоимость поставляемой тепловой энергии и формирование коммунальных тарифов. Вследствие высокой социальной значимости вопросов обеспечения устойчивой работы коммунального комплекса региональные органы государственной власти и местного самоуправления уполномочены контролировать ход подготовки и прохождения зимнего отопительного сезона, осуществлять функции согласования и координации совместной деятельности хозяйствующих субъектов, а также ограничивать темпы роста коммунальных тарифов на основе применения механизмов ценового регулирования. Рост стоимости завозимых топливных ресурсов приводит к необходимости дополнительного субсидирования теплоснабжающих организаций из бюджетов арктических и северных субъектов, т. к. последствия установления экономически обоснованных энергетических тарифов и резкое удорожание услуг теплоснабжения для населения до сих пор признавались неприемлемыми. Таким образом, допустимым для понимания сути рассматриваемых в данной статье проблем может быть определение, позволяющее наиболее лаконично очертить круг основных вопросов регионального теплоснабжения на Крайнем Севере как «инвестиционноёмкой, с нерыночным тарифообразованием, сложной социально значимой инфраструктуры, нуждающейся в неотложном технологическом обновлении». При этом представляется решительно недостаточным ограничить их какой-либо одной отдельно взятой отраслью региональной экономики, например, топливно-энергетическим или жилищно-коммунальным сектором. Преодоление указанных территориальных энергетических проблем — это действительно комплексная народнохозяйственная задача, разрешение которой в северных и арктических регионах осложнено наличием тесных связей со многими другими системными угрозами, обусловленными неблагоприятными природно-климатическими особенностями проживания и ведения хозяйственной деятельности, а также известными особенностями социально-экономического развития [1, с. 39]. Поэтому исследования, направленные на поиск возможных общих подходов к совершенствованию ключевых элементов территориальной инфраструктуры как в центральных, инфраструктурно более развитых, так и в периферийных регионах с их особой спецификой, представляют собой особую научную ценность. Следует ожидать, что выработка научно обоснованной методологии, способствующей разрешению указанных выше социально значимых проблем, окажет положительное влияние на состояние экономики, инвестиционную привлекательность, комфортность проживания людей в местностях с наиболее суровыми природно-климатическими условиями.

Арктика, Крайний Север и Дальний Восток России рассматриваются федеральными органами власти как стратегически важные макрорегионы. Более того, они выделены ими в качестве отдельных самостоятельных субъектов государственного управления. В 2019 г. Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока (Минвостокразвития) было реорганизовано с приданием ему дополнительных функций по развитию Арктики и пере-

именованием в Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики — настолько значим вклад арктической и дальневосточной промышленности в национальную экономику. Министерством разработаны планы форсированного развития инфраструктурного комплекса, который, помимо обеспечения хозяйственных задач, должен стать фундаментом дальнейшего социально-экономического роста, повышения качества жизни северян. Необходимо признать, что определённые успехи на этом направлении есть — за последние несколько лет в Арктической зоне Российской Федерации (далее — АЗРФ) реализовано шесть крупных проектов со специализацией в транспортной и энергетической сферах (подробнее [2, Биев А., Серова Н.]). Наиболее масштабными и по-настоящему знаковыми событиями для всего российского Крайнего Севера стали строительство и запуск газопровода-отвода на участке магистрального газопровода «Бованенково (Ямало-Ненецкий АО) — Ухта (Республика Коми)», возведение газораспределительной инфраструктуры и перевод на природный газ ТЭЦ-2, Центральной водогрейной котельной в г. Воркута (Республика Коми). Начало промышленной эксплуатации в г. Певек (Чукотский АО) плавучей атомной теплоэлектростанции проекта 20870 «Академик Ломоносов» можно считать первым подобного рода примером высокотехнологичного решения проблемы территориального энергоснабжения АЗРФ на основе использования нестационарных мобильных платформ. Получил новый импульс амбициозный проект газификации Мурманской области, предусматривающий строительство трассы магистрального газопровода «Волхов — Мурманск», а также создание соответствующей газораспределительной инфраструктуры с подключением к ней крупнейших промышленных предприятий и тепловых источников, расположенных не только на Кольском полуострове, но и в северной части Республики Карелия. Указанные проекты непосредственно связаны с долгосрочными планами модернизации коммунальной энергетики арктических и приарктических регионов. Однако, несмотря на уделяемое внимание и финансовую поддержку со стороны федерального центра, темпы и масштабы обновления сетей транспортной и энергетической инфраструктуры значительно отстают от первоначально принятых к исполнению плановых этапов их ввода в строй, в связи с чем экспертами признаётся необходимость разработки для них отдельной государственной программы, без которой ставится под сомнение реальность дальнейшего экономического развития Арктики [3, Санеев Б., Иванова И., Ижбулдин А., Тугужева Т., с. 95]. В большинстве своём научные мнения о причинах и последствиях «сдвига графиков вправо» не входят в резкое противоречие с выводами федеральных чиновников, касающимися приоритетности осуществления критически важных арктических инвестиционных проектов. Практический интерес представляют отдельные дополнения общих позиций, заключающиеся в том, что в определяющей степени способствовать большей автономизации сферы территориального жизнеобеспечения, преодолению последствий межрегиональной экономической дифференциации и инфраструктурного разрыва будут именно региональные энергетические подсистемы [4, Змиева К.А., с. 6]. Можно вполне согласиться с ними, учитывая, что арктический транспортный комплекс сейчас — это достаточно узкоспециа-

лизированный вид инфраструктуры, призванный обеспечить в действующей парадигме управления развитием Арктики и Крайнего Севера, прежде всего, устойчивое функционирование сырьевой промышленности и сезонное пополнение переходящих товарно-материальных запасов. Северный завоз, транспортировка добытого сырья по Северному морскому пути, экспортные и межрегиональные перевозки готовой товарной продукции и строительных материалов для возведения новых промышленных объектов занимают наибольшую долю в совокупных показателях регионального транспортного обслуживания [5, Баранов С.В., Бажутова Е.А., Биев А.А. и др., с. 75]. В то же время арктическая коммунальная энергетика, теплоснабжение, базирующиеся на расширенном применении новых технологий использования местных и возобновляемых ресурсов, как их желаемое видение на перспективу до 2030 г. описывается в основополагающих стратегических документах¹, в гораздо большей мере ориентированы на укрепление территориальной самодостаточности, приток квалифицированных трудовых кадров, улучшение стационарных условий жизнедеятельности. Разработка и реализация комплексных инвестиционных планов модернизации коммунальной энергетика, внедрение инновационных энергосберегающих и экологически безопасных технологий должны способствовать стабилизации социально-экономической обстановки, численности местного населения в удалённых депрессивных районах посредством предоставления экономически доступных коммунальных услуг, удовлетворения базовых потребностей людей непосредственно «на земле» с привязкой к условиям конкретной территории.

Вопросы обновления социально значимой инфраструктуры на Крайнем Севере, в Арктике, помимо ведомственного контроля, находятся в центре внимания и высшего руководства страны. Известна принципиальная позиция главы государства о сохранении безусловной приоритетности утверждённых ранее планов хозяйственного освоения российских арктических территорий, обеспечения их военной безопасности, учитывающая коренным образом изменившуюся геополитическую обстановку. Она была предельно чётко озвучена на Правительственном совещании по вопросам развития АЗРФ 13 апреля 2022 г.² В ходе его проведения особо подчёркнута важность реализации предложений, связанных с развитием жилищно-коммунальной сферы закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО) Арктической зоны. Президентом дано поручение в срок до конца 2024 г. обеспечить комплексную модернизацию энергетических, жилых и социальных объектов в ЗАТО Мурманской области, где расположены крупные военные базы, предприятия военно-промышленного комплекса и судоремонта.

¹ Энергетическая стратегия России на период до 2030 года: утв. Распор. Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 15.02.2022).

² См. подробнее стенограмму совещания Правительства по вопросам развития Арктической зоны Российской Федерации. 22 апреля 2022 г. URL: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-soveschaniya-putina-po-voprosam-razvitija-arkticheskoi-zony-13-04-2022.html?> (дата обращения: 10.05.2022).

В стратегических документах Российской Федерации в качестве основных инструментов реализации программ коммунальной реновации в Арктике предусмотрены организационные механизмы «государственных гарантий поддержки проектов модернизации энергетической и инженерной инфраструктуры, стимулирования участия в них государственных корпораций, частных инвесторов и компаний с государственным участием»³. Основная часть средств на эти цели Правительством РФ направляется из федерального бюджета в рамках финансирования госпрограммы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»⁴. Используется несколько государственных фондов: в первую очередь, целевой Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства (в 2022 г. реорганизован путём присоединения к публично-правовой компании «Фонд развития территорий»). В 2021 г. было решено дополнительно задействовать средства Фонда национального благосостояния (ФНБ), доля которых в финансировании арктических инфраструктурных проектов должна существенно вырасти — до 80 % от их общей стоимости⁵. В январе 2022 г. Правительственная комиссия по региональному развитию одобрила выделение Мурманской области заёмных средств ФНБ в объёме 386 млн рублей для модернизации котельной в городе Оленегорск (общее финансирование должно составить 483 млн руб.). Успешно прошли процедуру предварительного согласования заявки на финансирование проектов технологического обновления оборудования котельных ещё в четырёх муниципальных образованиях региона (г. Кандалакша, пгт Ревда, Ловозеро, Высокий) на общую сумму более 2 млрд рублей. Для проектов в Республике Якутия на эти же цели из средств ФНБ было предусмотрено предоставление займа размером 273,3 млн рублей. Однако в связи с началом в феврале 2022 г. активной фазы российско-украинского конфликта объёмы привлечения финансовых ресурсов из ФНБ, вероятно, будут скорректированы.

Ужесточение санкционной политики США, а также введение беспрецедентных мер военно-экономического противодействия со стороны целого ряда государств Европейского Союза существенно обострило вопросы модернизации предприятий энергетического комплекса России. Наиболее близкими последствиями недружественных действий США и ЕС для отечественной теплоэнергетики стало удорожание стоимости банковских услуг, предоставления заёмных ресурсов, страхования проектных рисков. Произошло сокращение возможностей импорта ключевых компонентов технологического оборудования ТЭЦ и котельных, производство которых в нашей стране в достаточном масштабе и номенклатуре пока не ве-

³ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года (с изменениями и дополнениями), утверждена Указом Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645. URL: <https://base.garant.ru/74810556/?> (дата обращения: 10.04.2022).

⁴ Комплексная государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 30 октября 2021 г.), утверждена Постановлением Правительства РФ от 30 марта 2021 г. № 484. URL: <https://base.garant.ru/400534977/?> (дата обращения: 15.02.2022).

⁵ Распоряжение премьер — министра Правительства РФ М. Мишустина, утвержденное 25 января 2022 г. № 82-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/iSRhWpKfIlgS3ZFpyYPVrT2BKH55veky.pdf> (дата обращения: 27.04.2022).

дётся. В России до сих пор не удалось развернуть серийное производство газовых турбин мощностью более 110 МВт — основного оборудования ТЭС с парогазовым циклом, хотя такие стратегические задачи ставились Правительством ещё в 2014–2016 гг. По итогам отраслевых опросов, проводившихся тогда, к критически важным видам теплоэнергетического оборудования, локализацию которого необходимо обеспечить в нашей стране, специалисты отнесли парогазовые турбины и турбогенераторы, компрессорные установки, циркуляционные насосы высокого давления, теплообменники, электронные модули автоматизированного управления, контрольно-измерительных систем и диагностики, температурные датчики, сложные узлы запорно-регулирующей арматуры водоснабжения, водоотведения и водоподготовки, резинотехнические изделия. Отдельно упоминалась важность разработки специализированного программного обеспечения⁶. Продолжающуюся зависимость российских арктических проектов в сфере возобновляемой энергетики от продукции иностранных поставщиков отмечают зарубежные исследователи [6, Mortensen L., Hansen A.M., Shestakov A., с. 175]. Кроме того, существуют значительные логистические трудности использования мультимодальных транспортных схем доставки из-за границы крупногабаритного энергетического оборудования, особенно в районы с сезонной транспортной доступностью, которые часто становились причинами длительной задержки планов территориального развития [7, Antonenkov D., Kiushkina V., с. 240]. В настоящее время поставки и сервисная поддержка промышленного оборудования западного производства и вовсе прекратились на неопределённый срок, а возможности поиска альтернативных поставщиков, параллельного импорта отдельных категорий товаров, таких как газовые турбины, котлы, турбогенераторы, изготавливаемых индивидуально под каждый проект, ограничены. Поэтому, с точки зрения оценки перспектив дальнейшего развития импортозамещения как одного из институтов национального технологического суверенитета, особый интерес представляет изучение российского опыта разработки конкурентоспособных образцов оборудования для источников энергии малой мощности. В наиболее полной мере условиям эксплуатации в газифицированных районах Крайнего Севера, арктической части Восточной Сибири и Дальнего Востока отвечают производственные характеристики блочно-модульных газовых котельных — наиболее эффективных, дешёвых в строительстве, экологически безопасных [8, Михайлова Л.Ю., Германова Т.В., Куриленко Н.И., Щербакова Е.Н., с. 95–96]. В России есть примеры успешного создания и практической апробации их типового оборудования [9–10], однако преодоление трудностей организации массового производства и технического обслуживания потребует значительных инвестиционных вложений, времени и материальных средств, которые будут обуславливать ускоренный рост отраслевых тарифов. И на этой системной проблеме регионов Крайнего Севера и Арктики следует остановиться подробнее.

⁶ Актуальные вопросы импортозамещения в теплоснабжении и энергетике России // Аква-Терм. 05.09.2016 г. URL: https://aqua-therm.ru/kruglyy-stol/spec-proekty_8.html? (дата обращения: 15.04.2022).

Социальный аспект проблемы тарифных диспропорций и регулирования коммунальных тарифов на Крайнем Севере и в Арктике

Решение проблем тарифных диспропорций коммунальных услуг, обеспечения инвестиционными ресурсами программ и проектов модернизации ЖКХ, преодоление технологической отсталости отрасли, внедрение государственно-частного партнёрства в муниципальной энергетике — основные задачи регионального управления развитием теплоснабжения [11, Чайка Л.В., с. 78.]. Федеральные органы власти со своей стороны также формируют дополнительные инструменты финансовой поддержки, учитывающие специфику эксплуатации действующих источников теплоснабжения в особых климатических условиях. Опережающий рост эксплуатационных затрат и необходимость улучшения экономических показателей работы крупных тепловых станций, работающих на территории АЗРФ в т. н. «вынужденном» режиме, привели к дальнейшему развитию инициативы ФАС России об использовании по отношению к ним особого порядка расчёта отраслевых тарифов, учитывающего климатический коэффициент (30%) ⁷. В качестве шагов по улучшению инвестиционной привлекательности коммунальных проектов и обеспечительных мер возврата направляемых из государственного бюджета значительных финансовых средств, Правительством в 2021 г. было предложено рассмотреть возможности смягчения действия механизмов тарифного регулирования, что в целом не характерно для отечественной практики организации работы с естественными монополиями, сложившейся за последнее десятилетие. По поручению вице-премьера Правительства РФ М. Хуснуллина продолжают активно прорабатываться отраслевые сценарии, которые допускают поэтапное увеличение, установление т. н. экономически обоснованных тарифов в тех субъектах Федерации, где идёт активная реализация инвестиционных проектов в коммунальной сфере. Такие взгляды, в очередной раз продвигаемые как на уровне экспертных позиций высших государственных представителей, так и на уровне принятия концептуальных плановых документов, оставляют достаточно противоречивое впечатление. С одной стороны, декларируется заинтересованность в стимулировании роста инвестиционной привлекательности и создании необходимых условий окупаемости планов обновления социально значимой инфраструктуры (при политике максимального сдерживания тарифов желающих инвестировать в ЖКХ арктических и северных муниципалитетов действительно, мягко говоря, мало). С другой стороны, эти положения идут вразрез с интересами национальной безопасности, направленными на сохранение государственного суверенитета, контроля над огромными малонаселёнными пространствами, т. к. обеспечить его путём удержания в Арктике достаточной численности экономически активного населения в условиях нарастающего тарифного прессинга, снижения доступности коммунальных услуг с каждым годом становится труднее. По оценкам региональных властей, существующие темпы прироста тарифных ставок стали системным фактором, стимулирующим миграционный

⁷ Смертина П. Арктическим ТЭС начислят северные // Газета «Коммерсант». № 56 от 01.04.2021. С. 7. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4752680> (дата обращения: 15.04.2021).

отток⁸. Мнения, распространённые среди научного сообщества, также весьма однозначны: неразвитость коммунальной инфраструктуры Крайнего Севера, её неудовлетворительное состояние, приводящие к росту коммунальных расходов, высокой стоимости минимального набора потребительской корзины — это одни из главных мотивов к принятию решения о переезде в регионы с большей комфортностью проживания как в России [12, Мкртчян Н.В., Флоринская Ю.Ф., с. 149–150], так и за рубежом [13, Withers S.D., Clark W.A.V., с. 286–288]. Результаты социологических исследований учёных Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) показали, что рост доли обязательных платежей, коммунальных расходов — не только сугубо внутренний фактор увеличения социальной напряжённости в районах российского Крайнего Севера и Арктики, но и общемировой тренд, влияющий на социальное самочувствие жителей в арктических сообществах крупнейших зарубежных стран — США и Канады. Общая закономерность протекания социально-демографических процессов в нашей стране и в других арктических государствах заключается в том, что в экстремальных условиях проживания рост стоимости общественно-значимых услуг вызывает более резкое проявление негативных социальных эффектов, в частности, рост бедности⁹. Пока существуют только отдельные ведомственные оценки относительно того, насколько адекватным должно быть ответное расширение перечня мер адресной социальной поддержки населения со стороны федеральных и региональных органов власти, способное компенсировать обострение этой важнейшей социальной проблемы. Позиции экспертов сходятся в том, что есть объективная необходимость существенного увеличения объёмов субсидирования малообеспеченных категорий граждан, доля которых на Крайнем Севере остаётся стабильно высокой [14, Корчак Е.А., с. 54]. Остаётся неясным, как именно отмеченные выше попытки федерального правительства изменить сложившийся подход к формированию коммунальных тарифов будут способны простимулировать перераспределение региональных инвестиционных потоков и ускорить давно назревшие преобразования в коммунальном секторе. Теоретически они способны привести к становлению базовых условий инвестиционной привлекательности отрасли. Однако на практике для этого необходимо выполнить целый ряд условий [15, Локтионов В.И., Мазурова О.В., с. 1312]. Основное из них — кратное увеличение доли социально ориентированных инвестиций, направляемых в коммунальную отрасль, в коммунальную энергетику, сопровождаемое ростом располагаемых доходов местного населения, способного оплачивать более качественные, но и более дорогие услуги, обеспечивать устойчивый платёжеспособный спрос на энергию. Нет никакой ясности, как федеральные и регио-

⁸ 22 июля 2020 г. Губернатор Мурманской области Андрей Чибис в ходе заседания Совета Федерации по вопросам газификации субъектов РФ заявил, что увеличение стоимости услуг ЖКХ является «одним из факторов, стимулирующих отъезд людей с территории». Источник: Мурманская область может стать пилотным регионом по переводу систем теплоснабжения на СПГ // ИА ТАСС. 22 июля 2020 г. URL: https://tass.ru/ekonomika/9028823?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 25.04.2022).

⁹ Выявлены общие причины бедности в арктических регионах России, Канады и США // ИА ТАСС — Наука. 19 августа 2021 года. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/12166507?> (дата обращения: 15.04.2022).

нальные органы власти собираются достичь его на фоне кризисных проявлений и дальнейших санкционных ограничений российской экономики, которые, вне всякого сомнения, будут усиливаться в ближайшей и среднесрочной перспективе. Тем временем, сценарий ускоренного роста тарифной нагрузки на коммунальных потребителей под благовидным предлогом «необходимости обеспечения бесперебойной работы и развития инфраструктуры ЖКХ по всей стране» (глава Минэкономразвития Максим Решетников, 23 сентября 2022 г.) начал реализовываться. Правительство объявило о досрочном переносе ежегодной индексации тарифов на газ, электроэнергию, водо- и теплоснабжение с 1 июля 2023 г. на 1 декабря 2022 г. В 2022 г. коммунальные тарифы в РФ проиндексированы дважды. Годовой рост может составить свыше 15,5%, что значительно ускорит инфляционные процессы, дальнейшее накопление задолженности потребителей за оказанные услуги, приведёт к обострению социальной обстановки в северных и арктических регионах России.

Принцип первоочередного учёта социальных аспектов развития региональных энергетических систем, интересов населения — особой категории потребителей на региональных рынках тепловой энергии — является абсолютно обоснованным, т. к. домашние хозяйства формируют основные показатели энергетического спроса и являются ключевым объектом социально-экономической оценки. Несмотря на повышенное внимание федеральных органов власти к арктической социальной повестке, результаты изучения динамики ряда экономико-статистических показателей состояния ЖКХ (рост задолженности за потреблённые энергоресурсы, числа коммунальных аварий, доли ветхих тепловых сетей, аварийного жилого фонда и др.) следует интерпретировать как проявление на Крайнем Севере и в АЗРФ признаков системного ухудшения условий жизнедеятельности и доступности коммунальных услуг. Одним из наиболее часто используемых индикаторов социального самочувствия, оценки инвестиционной привлекательности территории, с одной стороны, и в то же время характерным маркером роста «дороговизны жизни» на Севере выступает показатель удельного веса (доли) расходов домашних хозяйств, направляемых на оплату жилищно-коммунальных услуг. В структуре их стоимости основную часть занимает коммунальная составляющая — расходы на топливо, электрическую и тепловую энергию. В силу климатических особенностей она традиционно велика: в арктических районах Дальнего Востока доля коммунальных платежей в совокупных расходах на оплату услуг ЖКХ достигает 84,5% [16, Найден С.Н., с. 41]. Поэтому влияние повышенных предельных издержек территориального топливно-энергетического обеспечения — одного из известных проявлений феномена «северного удорожания» и особого условия функционирования региональных топливно-энергетических систем — оказывает сильное давление на формирование динамики предлагаемого к рассмотрению показателя. На рис. 1 показаны тенденции его изменения за последние двадцать лет.

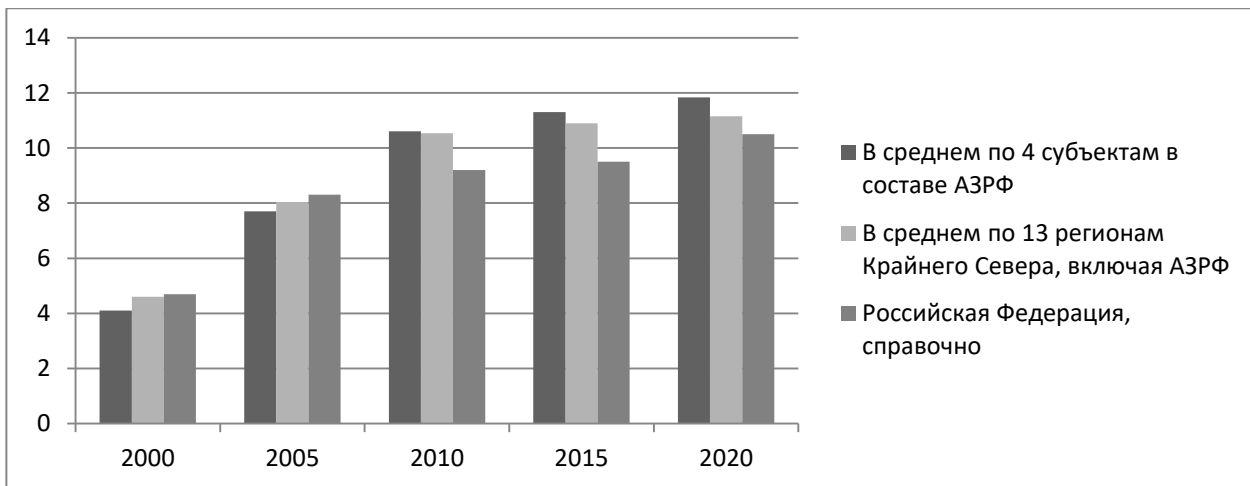


Рис. 1. Динамика удельного веса расходов домашних хозяйств в северных и арктических субъектах РФ, направляемых на оплату жилищно-коммунальных услуг, в % от общей суммы потребительских расходов¹⁰.

Увеличение доли данного вида потребительских расходов отмечается как необратимый тренд, который достаточно чётко выражен как в узком региональном разрезе Крайнего Севера и Арктики, так и в федеральном масштабе. Обращает на себя внимание резкий, практически двукратный рост показателя, произошедший за период с 2000 по 2010 гг., ознаменовавший начало отраслевой реформы теплоснабжения. В это время темпы роста коммунальных расходов населения в арктических субъектах значительно опережали общероссийские, вследствие чего «тянули» за собой вверх средние значения всех «северных». Можно отметить временную связь периода наиболее интенсивного роста коммунальных тарифов (на графике 2000–2010 гг.) и смены вектора тарифной политики в инфраструктурном секторе России, который с 2002 г. определялся сценарными условиями «Прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации», предусматривавшими значительный рост экономических показателей регионального производства. Они также в значительной мере определяли динамику изменения ставок тарифов для населения. По мере замедления экономического роста индексация тарифов стала проводиться с темпами ниже инфляции¹¹, что впоследствии дало повод представителям ФАС утверждать, что «...соблюдение этого принципа в регуляторике и контрольно-надзорной деятельности позволяет не допускать индексации платежей граждан больше, чем на величину инфляции»¹². Действительно, независимые исследования показывают: в системе коммунального тарифообразования по состоя-

¹⁰ Источник: рассчитано автором на основе данных ЕМИСС.

¹¹ С 2017 года регулирование тарифов устанавливается путём их индексации на уровень прогнозной (целевой) инфляции с применением отраслевых коэффициентов эффективности (инфляция минус). Источник: Тарифная политика в Российской Федерации в отраслях коммунальной сферы: приоритеты, проблемы, перспектива: докл. к XXI Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. Москва, 2020 г. / Е.В. Яркин, И.А. Долматов (рук. авт. кол.), М.А. Панова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. С. 6.

¹² Заместитель руководителя ФАС России Виталий Королев, 26 января 2021 г. Источник: ФАС России: принцип «инфляция-минус» позволил избежать неограниченного роста тарифов на ЖКУ в 2020 году // Федеральная антимонопольная служба России. 26.01.2021. URL: <https://fas.gov.ru/news/31093> (дата обращения: 15.04.2022).

нию на 2021 г. были достигнуты минимальные темпы прироста за последние 19 лет¹³. Очевидно, десять лет — это ответ на вопрос, как долго можно было продолжать политику максимального сдерживания коммунальных тарифов в условиях практически полного физического износа основных фондов ЖКХ, и сейчас ситуация меняется. Вступление в новый этап коммунальной реформы, нацеленной, прежде всего, на пересмотр принципов тарифообразования и формирование новых источников инвестирования отрасли, как и в предыдущие годы, будет связано с резким ростом тарифной нагрузки потребителей. Остаётся надеяться, что федеральное Правительство, приступая к очередной фазе перенастройки коммунальной отрасли, вполне осознаёт масштабы последствий планируемых изменений государственной политики в отношении развития критически важной территориальной инфраструктуры, ошибки при реализации которой в Арктике и на Крайнем Севере чреватy полномасштабным разрастанием кризисных социально-экономических проявлений.

Повышенный уровень коммунальных расходов населения остаётся визитной карточкой практически всех северных и арктических регионов. В экспертной среде весьма распространены мнения о том, что по мере неуклонного потепления арктического климата и совершенствования применяемых энергетических технологий региональные климатические особенности всё меньше будут влиять на себестоимость производства наиболее энергоёмких коммунальных услуг (отопление и горячее водоснабжение) [17, Нефедова Л.В., с. 94]. Если не определяющими, то очень значимыми факторами обеспечения энергетической безопасности Арктики и Севера стали социально-экономические факторы территориального развития [там же]. Долгосрочный дефицит финансирования социально значимых проектов отражает очевидное исчерпание себя действующей модели финансово-инвестиционного обеспечения местных муниципальных образований. Эксперты в целом согласны с организационными решениями, изложенными в последней редакции Стратегии развития АЗРФ от 26 октября 2020 г., отмечая всё же, что основной упор при преодолении проблемы хронического недофинансирования коммунальной отрасли в современных условиях должен быть сделан на привлечении именно частных инвестиций [18, Шакиров В.А., Тугузова Т.Ф., Музычук Р.И., с. 110] и совместном государственно-частном партнёрстве [19, Потравный И.М., Яшалова Н.Н., Бороухин Д.С., Толстоухова М.П., с. 158–159]. Такие мнения совершенно справедливы, т. к. системная проблема дефицита государственных инвестиций в развитие социальной инфраструктуры на Крайнем Севере хорошо известна. Она коснулась арктической коммунальной энергетики в полной мере и теперь одним из базовых критериев установления приоритетности государственной поддержки региональных инвестиционных проектов становится соотношение объёма частных инвестиций и бюджетных средств, направляемых на их реализацию [20, Novoselov A., Potravny I., Novoselova I., Gassiy V.]. Но частные компании пока также

¹³ По данным международной аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza. Источник: Исследование: рост цен на ЖКУ в пандемическом году оказался минимальным за 19 лет // ИА «Банки.ру». 26.01.2021. URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10940515> (дата обращения: 15.04.2022).

не спешат вкладываться в коммунальную энергетическую инфраструктуру. По оценкам специалистов Института экономических проблем Кольского научного центра РАН, на долю планов по модернизации объектов коммунальной энергетики в АЗРФ (газификация котельных, строительство новых тепловых источников, обновление и реконструкция тепловых сетей, инженерных коммуникаций) из всех источников приходится лишь около 2,25 % от суммарного объёма финансового обеспечения инвестиционных проектов ТЭК [21, Скуфьина Т.П., Серова Н.А., Бажутова Е.А., Баранов С.В. и др., с. 102]. Можно утверждать, что хроническое недофинансирование коммунальной энергетики на фоне отсутствия в научных кругах, на региональном и высшем уровне государственного управления полного понимания того, на каких направлениях и источниках финансирования в дальнейшем будут базироваться планы её реформирования, остаётся очень серьёзной угрозой социально-экономического развития российского Крайнего Севера и Арктики.

Методы и материалы

Проведение анализа региональной теплоэнергетической инфраструктуры предусматривает изучение характеристик количественного и качественного составов территориальных теплоэнергетических объектов, сетей тепловых коммуникаций, эксплуатационных и производственных параметров их функционирования. В тексте настоящей статьи они рассматриваются наиболее подробно. Ниже приведены результаты сравнительного анализа процессов формирования теплоэнергетической инфраструктуры в АЗРФ — как отдельно, так и в составе макрорегиона Крайнего Севера. Для сохранения возможности их сопоставления с научными результатами, полученными на более ранних этапах исследования, в качестве макрорегиона Крайнего Севера рассматривается перечень из 13 субъектов РФ, территории которых полностью или частично отнесены к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям, согласно Постановлению Правительства РФ от 16.11.2021 года № 1946¹⁴.

За основу методологии анализа региональной теплоэнергетической инфраструктуры были приняты четыре показателя, доступных в системе ЕМИСС. Демонстрируется динамика их изменения в течение современного исторического периода развития России — с 2000 по 2020 гг. Первый показатель — территориальная выработка тепловой энергии — характеризует объём энергетического производства и тенденции изменения энергетического спроса. Второй — изменение числа источников тепловой энергии — является количественным индикатором энергетической вооружённости и хозяйственной освоенности территории. Третий — суммарная установленная тепловая мощность теплоэнергетических объектов — количественный критерий, демонстрирующий территориальный энергетический потенциал, спо-

¹⁴ В рамках данного исследования рассматривается перечень из 13 субъектов РФ, территории которых полностью или частично отнесены действующим законодательством к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям: Магаданская, Мурманская, Архангельская, Сахалинская области, республики Коми, Тыва, Карелия, Саха (Якутия), Камчатский Край, Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский и Чукотский автономные округа.

способность энергетических систем удовлетворять текущий и перспективный спрос. Четвёртый показатель — протяжённость тепловых сетей, ещё одна количественная характеристика, позволяющая определить степень инфраструктурной развитости территории, а также уровень оснащённости потребителей, населения централизованными системами теплоснабжения.

При оценке факторов, наиболее сильно повлиявших на изменение количественного и качественного состава источников тепловой генерации, был определён фактор продолжительного демографического спада, определяющий ускорение процессов инфраструктурного сжатия. Именно поэтому в рамках данной работы охват исследовательских данных был выбран достаточно широко, с акцентом на удельные показатели, исходя из существования комплекса взаимосвязей между миграционными процессами, сокращением численности населения в субъектах Крайнего Севера, в АЗРФ и трансформацией коммунальной сферы этих территорий — постепенной деградации коммунальной инфраструктуры, роста убыточности работы систем централизованного теплоснабжения в условиях сокращения энергетического спроса со стороны населения. Основной гипотезой исследования стало предположение о том, что негативные демографические процессы, наряду с климатическими изменениями, становятся основными причинами снижения спроса на тепловую энергию и соответствующей трансформации территориальных систем теплоснабжения на Крайнем Севере. Сокращение численности постоянно проживающего населения напрямую связано с сужением выбора возможных источников проектного финансирования, ограниченностью необходимого инвестиционного притока, направляемого крупными бизнес-структурами, в первую очередь, на развитие сырьевой промышленности, добывающего сектора экономики.

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 указаны изменения в количественном составе источников теплоснабжения в АЗРФ. На протяжении периода 2000–2015 гг. отмечено значительное сокращение их общего числа, снизилась доля северных и арктических объектов тепловой генерации в общефедеральном масштабе. Превалирование процессов ликвидации над процессами ввода в строй новых теплофикационных мощностей до относительно недавнего времени приводило к значительному усилению в АЗРФ конкурентных позиций централизованного теплоснабжения. Вплоть до 2015 г. в АЗРФ отмечалось устойчивое увеличение показателя числа жителей, приходящееся в среднем на один источник теплоснабжения. На Крайнем Севере данный тренд сохранился и в 2015–2020 гг. В АЗРФ, напротив, в последние пять лет ситуация начала меняться. Ввод в строй новых малых модульных источников, преимущественно в Мурманской области, Ненецком и Чукотском автономных округах, стал причиной резкого снижения удельных показателей 2020 г., вернув их практически на базовый уровень (2000 г.), что отчасти можно объяснить феноменом выбытия населения — ускорением миграционного оттока, одновременно сопровождаемого ростом совокупного числа источников.

Таблица 1

Число источников теплоснабжения в субъектах АЗРФ и Крайнего Севера, ед.¹⁵

Субъекты АЗРФ	2000	2005	2010	2015	2020
Ненецкий АО	56	57	51	65	109
Мурманская область	117	147	139	121	142
Ямало-Ненецкий АО	357	305	274	250	241
Чукотский АО	88	74	49	44	71
АЗРФ, всего	618	583	513	480	563
Крайний Север (включая АЗРФ)*	6444	5926	5132	4948	4978
РФ, справочно	67	64	73	75	76
	913	895	120	955	696
Доля АЗРФ в общероссийском масштабе, %	0,9	0,9	0,7	0,6	0,7
Доля Крайнего Севера (включая АЗРФ), %	9,5	9,1	7,0	6,5	6,5
Число жителей на один источник теплоснабжения в АЗРФ, в среднем	2492	2513	2762	2915	2456
Число жителей на один источник теплоснабжения на Крайнем Севере (включая АЗРФ), в среднем	1318	1397	1551	1600	1580
Число жителей на один источник теплоснабжения в РФ, в среднем	2163	2211	1954	1926	1905
<i>Примечание: * рассчитано автором с привлечением дополнительных данных по 13 субъектам Федерации, территории которых полностью или частично отнесены к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностям.</i>					

Очевидно, что в среднесрочной перспективе, по мере дальнейшего ухудшения демографической обстановки, присоединённая тепловая нагрузка на них будет постепенно снижаться. В общероссийском срезе наблюдается похожая тенденция — идёт активное наращивание потенциала децентрализованной энергетики. Этот вывод также подтверждается результатами исследований, проводившихся в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН [22, Nekrasov A.S., Voronina S.A., Semikashev, V.V., с. 132–133]. В то же время установлено, что среди пятнадцати наиболее мощных действующих объектов теплоснабжения в АЗРФ всего лишь один (Ноябрьская парогазовая электростанция, 2010 г.) построен в постсоветский период. Их общая установленная тепловая мощность составляет более 90% от суммарной мощности всех источников теплоснабжения, расположенных в АЗРФ. В ближайшей время некоторые из них (Воркутинская ТЭЦ-1, Чаунская ТЭЦ, Эгвекинотская ГРЭС) планируются к выводу из эксплуатации. Но, несмотря на более низкую экономическую эффективность работы крупных тепловых станций по сравнению с современными малыми модульными ТЭС, избыточную в условиях сокращения энергетического спроса мощность, моральное и физическое устаревание, полноценной альтернативы большинству из них в российской Арктике не будет ещё долгое время. Поэтому модернизация остающихся и возможность вывода в резерв части их технологического оборудования — это основные условия сохранения надёжного энергоснабжения, развёртывания новых объектов промышленного производства на ближайшую перспективу. Снижение численности постоянно проживающего населения в АЗРФ и на Крайнем Севере оказывает самое негативное влияние на экономическую эффективность работы источников с наибольшей производительностью, сокращая воз-

¹⁵ Источник: рассчитано автором на основе данных ЕМИСС.

возможности получения «эффектов масштаба»¹⁶, заложенного в основу всех централизованных моделей территориального теплоснабжения. Включение в тариф дополнительных расходов, направленных на сохранение функционирования избыточных энергетических мощностей, вполне закономерно ведёт к дальнейшему удорожанию услуг территориального теплоснабжения. В связи с этим автору представляется необходимой разработка организационных механизмов встраивания систем децентрализованного энергоснабжения в региональные теплоэнергетические комплексы Севера и Арктики на основе отраслевых инвестиционных программ, направленных на сохранение их энергетического потенциала, оптимизацию состава технологического оборудования. Они должны учитывать новые технологии, способные дополнить существующие функциональные возможности традиционных систем там, где это экономически целесообразно с учётом территориальной специфики.

В табл. 2 приведены данные о динамике изменения суммарной установленной мощности территориальных источников теплоснабжения в АЗРФ в сравнении с общей ситуацией на федеральном уровне, а также в сравнении с макрорегионом Крайнего Севера России. Как можно заметить, после некоторого снижения, энергетический потенциал АЗРФ сохраняется примерно на одном уровне, что обусловлено реализацией планов продления активной эксплуатации крупных энергетических объектов, построенных ещё в советское время. Помимо них, как уже указывалось выше, реализуются проекты строительства новых источников малой мощности, направленных на модернизацию или замещение части выбывающих нерентабельных котельных и теплофикационных установок, использующих нефтепродукты и твёрдое топливо в качестве основного топливного ресурса (в Мурманской области и Чукотском автономном округе). В развитии ситуации на всем Крайнем Севере отмечается постепенное снижение текущих значений суммарной установленной тепловой мощности от достигнутого в 2000 г. максимального уровня. Это говорит о серьёзном сокращении общего энергетического потенциала в масштабе всех северных регионов, что в целом характерно и для общероссийской картины, когда повышение эффективности использования установленной мощности объектов генерации идёт за счёт вывода избыточных мощностей. Однако в частном случае АЗРФ, напротив, он остаётся достаточно высоким. Общим итогом, исходя из представленных данных, стало снижение суммарной тепловой мощности источников теплоснабжения на территориях всего Крайнего Севера на 5,5 тыс. Гкал/ч (сокращение составило 9%). Интенсивнее всего выводились из эксплуатации теплоэнергетические мощности в республиках Коми и Тыва (сокращены почти вдвое), а также в северных регионах Дальнего Востока (Магаданская область и Камчатский Край). В АЗРФ сокращение установленной мощности источников произошло только в Ямало-Ненецком АО.

¹⁶ Прежде всего, снижения удельных производственных издержек источника теплоснабжения при технологическом присоединении к его сетям максимально возможного числа потребителей, которое ограничивается показателем располагаемой тепловой мощности.

Таблица 2

Суммарная мощность источников теплоснабжения в субъектах АЗРФ и Крайнего Севера,
 Гкал в час¹⁷

Субъекты АЗРФ	2000	2005	2010	2015	2020
Ненецкий АО	191	176	178	206	217
Мурманская область	5299	5706	5834	5071	5610
Ямало-Ненецкий АО	5672	5270	4962	4793	5208
Чукотский АО	689	627	711	276	832
АЗРФ, всего	11851	11779	11685	10346	11867
Крайний Север, включая АЗРФ, всего*	60413	59841	54956	52878	54955
Российская Федерация, справочно	664862	623211	581777	609239	582984
Доля АЗРФ, %	1,8	1,9	2,0	1,7	2,0
Доля Крайнего Севера, включая АЗРФ, %*	9,1	9,6	9,5	8,7	9,4
Средняя мощность источников в АЗРФ	19,2	20,2	22,8	21,6	21,0
Средняя мощность источников на Крайнем Севере (включая АЗРФ)*	9,4	10,1	10,7	10,7	11,0
Средняя мощность источников в РФ	9,8	9,6	8,0	8,0	7,6
<i>Примечание:</i> * рассчитано автором с привлечением дополнительных данных по 13 субъектам Федерации, территории которых полностью или частично отнесены к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностям.					

Определённый интерес представляет нижняя часть табл. 2, из которой следует, что на Крайнем Севере в ходе поэтапной трансформации энергетической инфраструктуры растут средние показатели установленной мощности источников теплоснабжения. В свою очередь на федеральном уровне тенденция снижения средних показателей мощности тепловых источников наблюдается на всём протяжении горизонта исследования. В целом на Севере основной упор делается на продолжение использования высокоцентрализованных схем теплоснабжения коммунальных потребителей, в основу которых заложено базирование большей части тепловой нагрузки на нескольких десятках ТЭЦ мощностью свыше 500 Гкал в час. Исполнение планов по дальнейшему сохранению источников с высокой тепловой мощностью в составе теплоэнергетического комплекса увязывается с необходимостью дополнительных масштабных инвестиций, направленных на их модернизацию, снижение энергетических издержек потребителей, которые они вынуждены нести сейчас в виде повышенной тарифной нагрузки. В АЗРФ есть признаки изменения общего тренда — средние показатели стабилизировались и постепенно снижаются. Таким образом, отметим нарастающую избыточность имеющихся мощностей тепловых источников в АЗРФ, прежде всего, в Мурманской области, а также Чукотском АО, где в близкой перспективе потребуются вывод части источников из эксплуатации, либо их реконструкция с проведением соответствующей оптимизации зон действия новых источников теплоснабжения.

В табл. 3 отображена динамика территориального производства тепловой энергии в субъектах АЗРФ и её Крайнего Севера. Показатели таблицы свидетельствуют об устойчивой тенденции продолжительного спада территориального производства тепловой энергии. В АЗРФ снижение составило более 29% по сравнению с базовым уровнем 2000 г. Здесь спад производства стал наибольшим. На всём Крайнем Севере производство тепловой энергии

¹⁷ Источник: рассчитано автором на основе данных ЕМИСС.

уменьшилось на 24%. Сокращение уровня энергетического производства на федеральном уровне составило 22%. Доля энергетического производства арктических регионов в общероссийском масштабе сократилась на 0,2 п.п., а доля Крайнего Севера — на 0,4 п.п. Сравнение удельных значений выработки тепловой энергии на душу населения в АЗРФ и на Крайнем Севере с общефедеральным уровнем демонстрирует более чем двукратное превышение. Оно отмечается в течение всего периода наблюдений современного двадцатилетнего исторического этапа развития российской Арктики, свидетельствуя о сохранении специфических особенностей функционирования систем жизнеобеспечения в северных и арктических регионах. Таким образом, несмотря на объективно существующие изменения среднегодовых температурных режимов, которым в последние несколько десятилетий более всего подвержены районы, расположенные в арктическом и субарктическом климатических поясах, сохраняется необходимость повышенных энергетических затрат, направленных на обеспечение пребывания людей и ведения хозяйственной деятельности в экстремальных условиях российского Крайнего Севера и Арктики. При этом общая динамика удельного производства на душу населения — отрицательная. Средние показатели выработки тепловой энергии на единицу теплоснабжения, показанные в нижней части табл. 3, также показывают снижение. Таким образом, востребованность в оснащении тепловых источников пусть и менее производительным, но в то же время технологически более совершенным и экономически доступным оборудованием в рамках исполнения инвестпроектов, направленных на рост энергоэффективности, локализацию зон эффективного теплоснабжения и снижение потерь тепловой энергии при её передаче потребителю по сетям, подтверждает вывод об усилении актуальности программ развития малой распределённой энергетики, их предпочтительности в условиях продолжительного сокращения энергетического спроса.

Таблица 3
18

Производство тепловой энергии в субъектах АЗРФ и Крайнего Севера, тыс. Гкал

Субъекты АЗРФ	2000	2005	2010	2015	2020
Ненецкий АО	385	379	409	368	335
Мурманская область	10 362	9 772	9 580	7 958	8709
Ямало-Ненецкий АО	10 154	8 563	8 308	7 080	5897
Чукотский АО	967	1105	971	1 009	953
АЗРФ, всего	21 868	19 819	19 268	16 415	15 894
Крайний Север, включая АЗРФ*	106738	104858	94035	83202	80983
РФ, справочно	998 678	952 210	872 847	792 314	787 010
Доля АЗРФ в общероссийском масштабе, %	2,2	2,1	2,2	2,1	2,0
Доля Крайнего Севера (включая АЗРФ), %	10,7	11,0	10,8	10,5	10,3
Производство на душу населения, АЗРФ, Гкал	14,2	13,5	13,6	11,7	11,5
Производство на душу населения, Кр. Север, Гкал	12,6	12,7	11,8	10,5	10,3
Производство на душу населения, РФ, Гкал	6,8	6,6	6,1	5,4	5,3
Производство на единицу теплоснабжения в АЗРФ, в среднем, тыс. Гкал в год	35,4	33,9	37,6	34,2	28,2
Производство на единицу теплоснабжения	16,6	17,7	18,3	16,8	16,3

¹⁸ Источник: рассчитано автором на основе данных ЕМИСС.

на Крайнем Севере, в среднем, тыс. Гкал в год					
Производство на единицу теплоснабжения в РФ, в среднем, тыс. Гкал в год	14,7	14,6	11,9	10,4	10,3
<i>Примечание:</i> * рассчитано автором с привлечением дополнительных данных по 13 субъектам Федерации, территории которых полностью или частично отнесены к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностям.					

Снижение энергетического спроса и ответное сокращение объёмов производства в тепловой энергетике северных регионов оказывает определяющее влияние на состояние подсистем транспорта тепловой энергии — тепловых и паровых сетей. В табл. 4 представлены показатели протяжённости тепловых и паровых трубопроводных коммуникаций в субъектах Крайнего Севера и АЗРФ. Здесь мы видим схожую тенденцию преломления динамики показателей после 2015 г., наблюдаемую также и в табл. 1, что можно объяснить их прямой взаимосвязью — увеличение числа источников теплоснабжения сопровождается вводом в строй новых тепловых коммуникаций. Наибольший прирост их протяжённости в АЗРФ за последнее время наблюдается в Мурманской области, он связан с возведением новых и реконструкцией ряда действующих котельных, расположенных в северной и центральной частях Кольского полуострова. Сохраняется более чем двукратное превышение удельных показателей охвата сетями на душу населения (в табл. 4 рассчитано на тысячу человек). При этом в долгосрочной двадцатилетней ретроспективе, напротив, мы видим в целом сокращение показателей инфраструктурной обеспеченности во всех северных и арктических субъектах, а также и в РФ.

Таблица 4

*Протяжённость тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении в субъектах АЗРФ и Крайнего Севера, км*¹⁹

Субъекты АЗРФ	2000	2005	2010	2015	2020
НАО	100	89	71	82	96
Мурманская область	1 346	1 388	1 091	1 068	1 203
Ямало-Ненецкий АО	2 256	2 029	2 033	1 985	1 978
Чукотский АО	293	230	301	291	280
АЗРФ, всего	3 994	3 735	3 497	3 426	3 557
Крайний Север, включая АЗРФ*, всего	20591	19814	18449	18249	18921
РФ, справочно	186 586	177 175	171 276	171 448	173 650
Доля АЗРФ в общероссийском масштабе, %	2,1	2,1	2,0	1,9	2,0
Доля Крайнего Севера (включая АЗРФ), %	11,0	11,2	10,8	10,6	10,9
Протяжённость тепловых сетей на тысячу человек населения, АЗРФ	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6
Протяжённость тепловых сетей на тысячу человек населения, Крайний Север	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4
Протяжённость тепловых сетей на тысячу человек населения, РФ	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Протяжённость на единицу площади в АЗРФ, км на тыс. км кв. территории	2,2	2,1	1,9	1,9	2,0

¹⁹ Источник: рассчитано автором на основе данных ЕМИСС.

Протяжённость тепловых сетей на единицу площади на Крайнем Севере (включая АЗРФ)*	2,7	2,6	2,4	2,4	2,5
Протяжённость тепловых сетей на единицу площади в РФ, км на тыс. км кв. территории	10,9	10,4	10,0	10,0	10,1
<i>Примечание:</i> * рассчитано автором с привлечением дополнительных данных по 13 субъектам Федерации, территории которых полностью или частично отнесены к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностям.					

Уменьшение протяжённости тепловых и паровых сетей в АЗРФ и на Крайнем Севере составило 437 и 1670 км соответственно. Таким образом, несмотря на разнонаправленную, но в целом положительную динамику роста абсолютных значений на заключительном временном этапе наблюдений (2015–2020гг.), относительные доли показателей протяжённости тепловых сетей АЗРФ и Крайнего Севера в общероссийском масштабе стали меньше. Произошло сокращение территориальной обеспеченности тепловыми и паровыми сетями в АЗРФ и на Крайнем Севере. Отметим особо, что описываемые процессы инфраструктурного сжатия протекают соразмерно сокращению численности населения, поэтому практически неизменен числовой ряд строки «Протяжённость сетей на тыс. чел. населения» в табл. 4 — подтверждается взаимосвязь изменений показателей численности населения и обслуживаемой его инфраструктуры теплоснабжения. При этом ожидаемо снижается удельный показатель обеспеченности сетями на единицу площади, т. к., в отличие от населения, площадь территории АЗРФ и Крайнего Севера в расчётах были приняты за константу. Сохраняется картина т. н. инфраструктурной дискриминации Севера и Арктики, выраженной почти в пятикратном отставании удельных параметров обеспеченности сетями на единицу площади территории. Отмеченные процессы инфраструктурного сжатия, выраженные как в абсолютных, так и в удельных показателях, носят долгосрочный характер, показывая общий тренд снижения инфраструктурной освоенности арктических и северных территорий.

Заключение

1. Принятое Правительством РФ решение о переходе к новому этапу коммунальной реформы, реализация которого была начата в 2022 г. с внеочередной индексации коммунальных тарифов, не сопровождалось созданием необходимых предпосылок к росту инвестиционной привлекательности коммунальной отрасли. Уже в ближайшие пять лет рост удельной доли коммунальных расходов домашних хозяйств на Крайнем Севере и в АЗРФ может достигнуть в среднем 13–14% в общей сумме потребительских расходов населения. Необходимая инвестиционная поддержка процессов обновления коммунальной энергетики возможна за счёт создания специализированных фондов, формируемых из налоговых отчислений резидентов территорий опережающего социально-экономического развития Арктической зоны РФ.

2. За последние годы территориальные системы теплоснабжения Крайнего Севера и Арктики претерпели существенные изменения в инфраструктурном и организационном

аспектах, что связано с сокращением энергетического производства, количества тепловых источников, протяжённости тепловых коммуникаций, их относительной доли в общем составе коммунальной теплоэнергетической инфраструктуры страны. Это может оказать влияние на развитие схем централизованного теплоснабжения, возможности дополнительного подключения потребителей к сетям.

3. Формирование систем энергоснабжения в арктических и северных регионах происходит разнонаправлено, что осложняет реализацию перспективных планов территориального развития. С целью унификации организационных механизмов модернизации территориальной энергетической инфраструктуры предлагается разработать государственную Программу развития энергетики в Дальневосточном федеральном округе и в АЗРФ на период до 2035 г. Её целевые индикаторы должны быть увязаны с действующими региональными программами развития топливно-энергетического, жилищно-коммунального, транспортного, промышленного комплексов в части инвестиционных планов, касающихся проектов возведения магистральных газопроводов, объектов территориальной газификации, строительства новых локальных предприятий нефтегазопереработки, реновации коммунальной энергетики.

В региональных энергетических подсистемах созданы предпосылки к развитию модели территориального теплоснабжения.

Список источников

1. Север и Арктика в новой парадигме мирового развития // Лузинские чтения — 2022: Материалы XI Международной научно-практической конференции, Апатиты, 22–23 сентября 2022 года. Апатиты: ФИЦ КНЦ, 2022. 194 с. DOI: 10.37614/978.5.91137.475.4
2. Biev A., Serova N. Features of the organization of fuel supplies to the Arctic regions of Russia: assessment of transport conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. P. 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012017
3. Санеев Б., Иванова И., Ижбулдин А., Тугузова Т. Влияние освоения ресурсов Восточной Арктики на энерго- и топливоснабжение потребителей // Энергетическая политика. 2021. № 7 (161). С. 86–95. DOI: 10.46920/2409-5516_2021_7161_86
4. Змиева К.А. Проблемы энергоснабжения арктических регионов // Российская Арктика. 2020. № 8. С. 5–14. DOI: 10.24411/2658-4255-2020-10086
5. Основные аспекты экономического развития и управления Арктической зоной Российской Федерации / Под ред. С.В. Баранова, Е.А. Бажутовой, А.А. Биева. Москва: ООО «Научный консультант», 2018. 214 с.
6. Mortensen L., Hansen A.M., Shestakov A. How three key factors are driving and challenging implementation of renewable energy systems in remote Arctic communities // Polar Geography. 2017. Vol. 40 (3). Pp. 163–185. DOI: 10.1080/1088937X.2017.1329758
7. Antonenkov D.V., Kiushkina V.R. Specifics of assessing energy security of isolated energy service areas in territories with harsh climatic conditions // International Journal of Energy Technology and Policy. 2019. Vol. 15. No. 2/3. Pp. 236–253. DOI: 10.1504/IJETP.2019.10019660
8. Михайлова Л.Ю., Германова Т.В., Куриленко Н.И., Щербакова Е.Н. Сравнительный анализ автономных систем отопления в Арктической зоне // Инновации и инвестиции. 2021. № 10. С. 95–101.
9. Ревель-Муроз П.А., Росляков П.В., Проскурин Ю.В., Ионкин И.Л., Копысов А.Ф., Гриша Б.Г. Автономный комплекс теплоэнергетического оборудования нового поколения // Наука и техно-

- логии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2020. Т. 10. № 4. С. 394–404. DOI: 10.28999/2541-9595-2020-10-4-394-404
10. Михайлов В.Е., Смолкин Ю.В., Сухоруков Ю.Г. Основные направления повышения эффективности энергетического оборудования ТЭЦ // Теплоэнергетика. 2021. № 1. С. 63–68. DOI: 10.1134/S0040363620120048
 11. Чайка Л.В. Проблемы развития теплоснабжения в регионах Европейского Севера России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2015. № 3 (46). С. 76–84.
 12. Мкртчян Н.В., Флоринская Ю.Ф. Почему люди уезжают из одних регионов и приезжают в другие: мотивы межрегиональной миграции в России // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 5. С. 130–153. DOI: 10.14515/monitoring.2020.5.1619
 13. Withers S.D., Clark W.A.V. Housing Costs and the Geography of Family Migration Outcomes // Population, Space and Place. 2006. Vol. 12. No. 4. Pp. 273–289. DOI: 10.1002/psp.415
 14. Корчак Е.А. Бедность населения как угроза устойчивому развитию российской Арктики // Арктика и Север. 2020. № 40. С. 47–65. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2020.40.47
 15. Локтионов В.И., Мазурова О.В. Дефицит инвестиций как стратегическая угроза энергетической безопасности России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 7. С. 1305–1318. DOI: 10.24891/ni.14.7.1305
 16. Найден С.Н. Расходы населения и бюджетов: некоторые итоги коммунальной реформы // Власть и управление на Востоке России. 2017. № 4 (81). С. 39–48. DOI: 10.22394/1818-4049-2017-81-4-39-48
 17. Нефедова Л.В. Адаптация энергокомплекса к изменениям климата в Арктике // Энергетическая политика. 2020. № 9 (151). С. 92–103. DOI: 10.46920/2409-5516_2020_9151_92
 18. Шакиров В.А., Тугузова Т.Ф., Музычук Р.И. Проблемы электроснабжения в коммунально-бытовом секторе Арктической зоны Республики Саха (Якутия) // Арктика: экология и экономика. 2020. № 4 (40). С. 106–116. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-106-116
 19. Потравный И.М., Яшалова Н.Н., Бороухин Д.С., Толстоухова М.П. Использование возобновляемых источников энергии в Арктике: роль государственно-частного партнёрства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 1. С. 144–159. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8
 20. Novoselov A., Potravny I., Novoselova, I., Gassiy V. Social Investing Modeling for Sustainable Development of the Russian Arctic // Sustainability. 2022. No. 14. P. 933. DOI: 10.3390/su14020933
 21. Социально-экономическое развитие северо-арктических территорий России: монография / Под науч. ред. Т.П. Скуфьиной, Е.Е. Емельяновой. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 119 с. DOI: 10.25702/KSC.978.5.91137.408.2
 22. Nekrasov A.S., Voronina S.A., Semikashev V.V. Problems of residential heat supply in Russia // Studies on Russian Economic Development. 2012. No. 23 (2). Pp. 128–134. DOI: 10.1134/S1075700712020086

References

1. Sever i Arktika v novoy paradigme mirovogo razvitiya [North and the Arctic in the New Paradigm of World Development]. In: *Luzinskie chteniya — 2022: Materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Luzin Readings 2022: Proc. 11th Intern. Sci. and Pract. Conf.]. Apatity, FRC KSC, 2022, 194 p. (In Russ.). DOI: 10.37614/978.5.91137.475.4
2. Biev A., Serova N. Features of the Organization of Fuel Supplies to the Arctic Regions of Russia: Assessment of Transport Conditions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, p. 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012017
3. Saneev B., Ivanova I., Izhbuldin A., Tuguzova T. Vliyanie osvoeniya resursov Vostochnoy Arktiki na energo- i toplivosnabzhenie potrebiteley [The Impact of the Development of Resources of the Eastern Arctic on Energy and Fuel Supply to Consumers]. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy], 2021, no. 7 (161), pp. 86–95. DOI: 10.46920/2409-5516_2021_7161_86

4. Zmieva K.A. Problemy energosnabzheniya arkticheskikh regionov [Problems of Energy Supply in the Arctic Regions]. *Rossiyskaya Arktika* [Russian Arctic], 2020, no. 8, pp. 5–14. DOI: 10.24411/2658-4255-2020-10086
5. Baranov S.V., Bazhutova E.A., Biev A.A., eds. *Osnovnye aspekty ekonomicheskogo razvitiya i upravleniya Arkticheskoy zonoj Rossiyskoy Federatsii: monografiya* [The Main Aspects of Economic Development and Management of the Arctic Zone of the Russian Federation]. Moscow, Nauchnyy konsul'tant Publ., 2018, 214 p. (In Russ.)
6. Mortensen L., Hansen A.M., Shestakov A. How Three Key Factors are Driving and Challenging Implementation of Renewable Energy Systems in Remote Arctic Communities. *Polar Geography*, 2017, vol. 40 (3), pp. 163–185. DOI: 10.1080/1088937X.2017.1329758
7. Antonenkov D.V., Kiushkina V.R. Specifics of Assessing Energy Security of Isolated Energy Service Areas in Territories with Harsh Climatic Conditions. *International Journal of Energy Technology and Policy*, 2019, vol. 15, no. 2/3, pp. 236–253. DOI: 10.1504/IJETP.2019.10019660
8. Mikhailova L.Yu., Germanova T.V., Kurilenko N.I., Shcherbakova E.N. Sravnitel'nyy analiz avtonomnykh sistem otopleniya v Arkticheskoy zone [Comparison of Autonomous Heating Systems in The Arctic Zone]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and Investment], 2021, no. 10, pp. 95–101.
9. Revel-Muroz P.A., Roslyakov P.V., Proskurin Yu.V., Ionkin I.L., Kopysov A.F., Grisha B.G. Avtonomnyy kompleks teploenergeticheskogo oborudovaniya novogo pokoleniya [Autonomous System of Thermal Power Equipment of the Next Generation]. *Nauka i tekhnologii truboprovodnogo transporta nefti i nefteproduktov* [Science & Technologies: Oil and Oil Products Pipeline Transportation], 2020, vol. 10, no. 4, pp. 394–404. DOI: 10.28999/2541-9595-2020-10-4-394-404
10. Mikhailov V.E., Smolkin Yu.V., Sukhorukov Yu.G. Osnovnye napravleniya povysheniya effektivnosti energeticheskogo oborudovaniya TETs [The Main Directions for Improving the Efficiency of the Power Equipment of a CHPP]. *Teploenergetika* [Thermal Engineering], 2021, no. 1, pp. 63–68. DOI: 10.1134/S0040363620120048
11. Chayka L.V. Problemy razvitiya teplosnabzheniya v regionakh Evropeyskogo Severa Rossii [Heat Supply Development Challenges in Regions of the Russian European North]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2015, no. 3 (46), pp. 76–84.
12. Mkrtichyan N.V., Florinskaya Yu.F. Pochemu lyudi uezhayut iz odnikh regionov i priezhayut v drugie: motivy mezhregional'noy migratsii v Rossii [Why Some People Leave Certain Regions in Favor of Others: Motives behind Interregional Migration in Russia]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny* [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes], 2020, no. 5, pp. 130–153. DOI: 10.14515/monitoring.2020.5.1619
13. Withers S.D., Clark W.A.V. Housing Costs and the Geography of Family Migration Outcomes. *Population, Space and Place*, 2006, vol. 12, no. 4, pp. 273–289. DOI: 10.1002/psp.415
14. Korchak E.A. Threats to the Sustainable Development of the Russian Arctic: Poverty. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2020, no. 40, pp. 47–65. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2020.40.47
15. Loktionov V.I., Mazurova O.V. Defitsit investitsiy kak strategicheskaya ugroza energeticheskoy bezopasnosti Rossii [Lack of Investment as a Strategic Threat to Russia's Energy Security]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security], 2018, vol. 14, no. 7, pp. 1305–1318. DOI: 10.24891/ni.14.7.1305
16. Naiden S.N. Raskhody naseleniya i byudzhetov: nekotorye itogi kommunal'noy reform [Expenses of Population and Budgets: Some Results of Municipal Reform]. *Vlast' i upravlenie na Vostoke Rossii* [Power and Administration in the East of Russia], 2017, no. 4 (81), pp. 39–48. DOI: 10.22394/1818-4049-2017-81-4-39-48
17. Nefedova L.V. Adaptatsiya energokompleksa k izmeneniyam klimata v Arktike [About Possible Impacts of Climate Change on the Energy Complex of the Arctic and Adaptation Measures]. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy], 2020, no. 9 (151), pp. 92–103. DOI: 10.46920/2409-5516_2020_9151_92
18. Shakirov V.A., Tuguzova T.F., Muzychuk R.I. Problemy elektrosnabzheniya v kommunal'no-bytovom sektore Arkticheskoy zony Respubliki Sakha (Yakutiya) [Problems of Power Supply in the Public Utility Sector of the Arctic Zone of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arc-

- tic: Ecology and Economy], 2020, no. 4 (40), pp. 106–116. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-106-116
19. Potravnyi I.M., Yashalova N.N., Boroukhin D.S., Tolstoukhova M.P. Ispol'zovanie vozobnovlyaemykh istochnikov energii v Arktike: rol' gosudarstvenno-chastnogo partnerstva [The Usage of Renewable Energy Sources in the Arctic: the Role of Public-Private Partnership]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], 2020, vol. 13, no. 1, pp. 144–159. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8
 20. Novoselov A., Potravny I., Novoselova, I., Gassiy V. Social Investing Modeling for Sustainable Development of the Russian Arctic. *Sustainability*, 2022, no. 14, p. 933. DOI: 10.3390/su14020933
 21. Skufina T.P., Emelyanova E.E., eds. *Sotsial'noekonomicheskoe razvitie severo-arkticheskikh territoriy Rossii: monografiya* [Socio-Economic Development of the North Arctic Territories of Russia]. Apatity, FRC KSC RAS Publ., 2019, 119 p. (In Russ.) DOI: 10.25702/KSC.978.5.91137.408.2
 22. Nekrasov A.S., Voronina S.A., Semikashev V.V. Problems of Residential Heat Supply in Russia. *Studies on Russian Economic Development*, 2012, no. 23 (2), pp. 128–134. DOI: 10.1134/S1075700712020086

*Статья поступила в редакцию 22.12.2022; одобрена после рецензирования 18.02.2023;
принята к публикации 19.02.2023*

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов