

Реализация государственной политики в вопросах
инновационного развития сферы теплоснабжения

Юрий Октавьевич Бакрунов, Валерия Викторовна Глазкова
Национальный исследовательский Московский государственный строительный
университет (НИИ МГСУ); г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Государственная политика в сфере теплоснабжения, ориентированная на повышение эффективности и надежности, энергетической безопасности, реализуется посредством единых теплоснабжающих организаций (ЕТО), выступающих центром ответственности, модернизации и технологического развития теплоснабжения на закрепленной территории. Одним из приоритетных направлений модернизации теплоснабжения является его инновационное развитие. Цель исследования — рассмотрение направлений реализации государственной политики в вопросах инновационного развития сферы теплоснабжения, в частности исследование вопросов инновационного совершенствования ЕТО. Процесс внедрения инноваций в исследовании представлен тремя основными этапами — подготовительным, реализационным и заключительным. Рассмотрение содержательной характеристики подготовительного этапа позволило выделить методы внедрения инноваций в ЕТО и соответствующий методический инструментарий. В ходе изучения особенностей реализационного этапа внедрения инноваций определена его последовательность применительно к ЕТО с учетом их специфики. Описание заключительного этапа позволило детализировать процессы мониторинга и контроля за реализацией инноваций в ЕТО.

Материалы и методы. Нормативной основой исследования послужили законодательные акты РФ, регулирующие деятельность теплоснабжения и определяющие направления государственной политики в рассматриваемой сфере. Теоретической основой исследования стали труды российских и зарубежных авторов по вопросам развития, модернизации, технического перевооружения сферы теплоснабжения и ее инновационного развития. Методической основой выступили методы эмпирического и теоретического уровней.

Результаты. Результатом исследования является сформированный методический подход к внедрению инноваций в ЕТО, направленный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, включающий выделение особенностей подготовительного, реализационного и заключительного этапов внедрения инноваций в организации.

Выводы. Закрепленные законодательно стратегические перспективы развития сферы теплоснабжения предусматривают реализацию программ инновационного развития теплоснабжения, поддержка которых должна осуществляться со стороны государства, а реализация — едиными теплоснабжающими организациями, отвечающими за развитие системы теплоснабжения на закрепленной за ними территории, что обуславливает целесообразность подробного рассмотрения вопросов инновационного развития указанного субъекта теплоснабжения, реализующего государственную политику в рассматриваемой сфере.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сфера теплоснабжения, единые теплоснабжающие организации, инновации, инновационное развитие теплоснабжения

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Бакрунов Ю.О., Глазкова В.В. Реализация государственной политики в вопросах инновационного развития сферы теплоснабжения // Вестник МГСУ. 2024. Т. 19. Вып. 1. С. 138–147. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.1.138-147

Автор, ответственный за переписку: Валерия Викторовна Глазкова, leram86@mail.ru.

Implementation of the state policy for innovative development
of the heat supply sector

Yuri O. Bakrunov, Valeriya V. Glazkova
Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);
Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The state policy in the sphere of heat supply, aimed at improving the efficiency and reliability of this sphere, as well as achieving its energy security property, is implemented through the functioning of unified heat supply organizations (UHSO), acting as the centre of responsibility, modernization and technological development of heat supply in the assigned territory. One of the priority directions of modernization of heat supply is its innovative development, therefore the purpose of the study is to consider the directions of state policy implementation in the issues of innovative development of the heat supply sector, in particular, the study of issues of innovative development of UHSO. The process of innovation implementation in the study is represented by three main stages — preparatory, implementation and final. Consideration of the content

characteristics of the preparatory stage made it possible to identify the methods of introducing innovations into unified heat supply organizations and the tools corresponding to the methods. In the course of studying the features of the implementation stage of innovation, the sequence of the implementation stage of innovation in relation to the unified heat supply organizations, taking into account their specifics, is determined. The description of the final stage made it possible to detail the processes of monitoring and control over the implementation of innovations in UHSO.

Materials and methods. The normative basis of the study was the legislative acts of the Russian Federation regulating the heat supply activities and determining the directions of state policy in the sphere under consideration. The theoretical basis of the research is the works of Russian and foreign authors on the issues of development, modernization, technical re-equipment of the heat supply sector and its innovative development. The methods of empirical and theoretical levels are the methodological basis.

Results. The result of the research is the developed methodological approach to the introduction of innovations into unified heat supply organizations authorized to implement the state policy in the sphere of heat supply, including the identification of the features of the preparatory, implementation and final stages of innovation in the organization.

Conclusions. The strategic prospects of the heat supply sphere development fixed by the legislation provide for the implementation of programmes of innovative development of heat supply, which should be supported by the state, and the implementation should be carried out by unified heat supplying organizations responsible for the development of the heat supply system in the territory assigned to them, which makes it expedient to consider in detail the issues of innovative development of the heat supply subject implementing the state policy in the heat supply sphere.

KEYWORDS: heat supply sphere, unified heat supply organizations, innovations, innovative development of heat supply

FOR CITATION: Bakrunov Yu.O., Glazkova V.V. Implementation of the state policy for innovative development of the heat supply sector. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2024; 19(1):138-147. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.1.138-147 (rus.).

Corresponding authors: Valeria V. Glazkova, leram86@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

В конце мая 2023 г. Правительство РФ утвердило Концепцию технологического развития на период до 2030 года, направленную на развитие высокотехнологичных отраслей нашей страны и ускорение инновационно ориентированного роста отечественной экономики. Социально-экономический прогресс России и улучшение качества жизни населения, модернизацию российской экономики и становление ее на инновационный путь развития, достижение нужного уровня конкурентоспособности отечественных продуктов и услуг на мировых рынках в соответствии с актуальными вызовами внешней среды и открывающимися на сегодняшний момент возможностями трудно осуществить без поддержки инновационной деятельности со стороны государства, которую необходимо выстраивать на основе приоритетности результатов инновацион-

ной деятельности и опережающего развития инновационной инфраструктуры, обеспечивая при этом требуемый уровень эффективности государственной поддержки инновационного развития и инновационной деятельности.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) нашей страны, являющийся одной из важных составляющих экономики России, также нуждается в технологическом и инновационном совершенствовании и поддержке со стороны государства. Данные, отражающие уровень технологического развития энергетики России, показывают снижение с 2013 г. (рис. 1), в абсолютном значении в среднем за исследуемый период уровень технологического развития отечественной энергетики составляет лишь 22,98 %.

Сфера теплоснабжения, как составная часть ТЭК, также нуждается в повышении уровня технологического развития и модернизации, достижении эффективности и надежности функционирования,

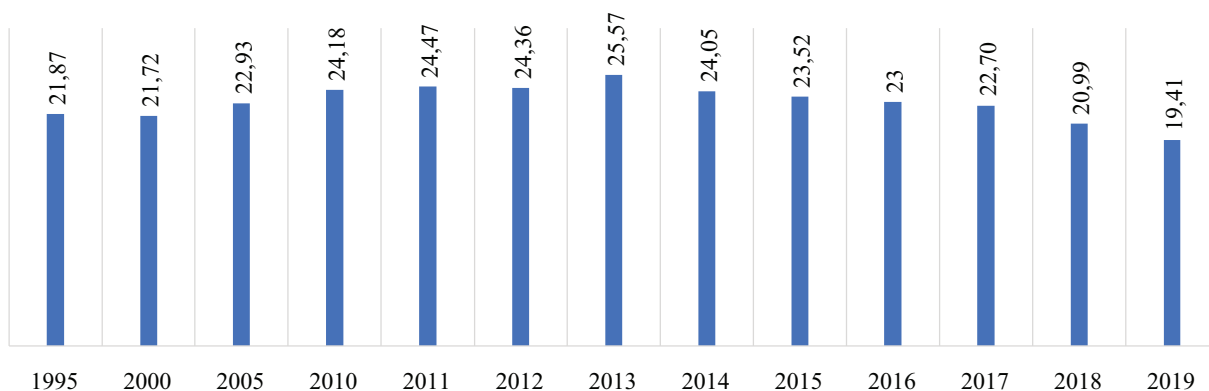


Рис. 1. Уровень технологического развития энергетики России за период 1995–2019 гг., % (составлен авторами на основе данных EES EAEC. Мировая энергетика, раздел Энергетический профиль России)

Fig. 1. The level of technological development of the Russian energy sector for the period 1995–2019, % (compiled by the author on the basis of EES EAEC data. World energy, section Energy profile of Russia)

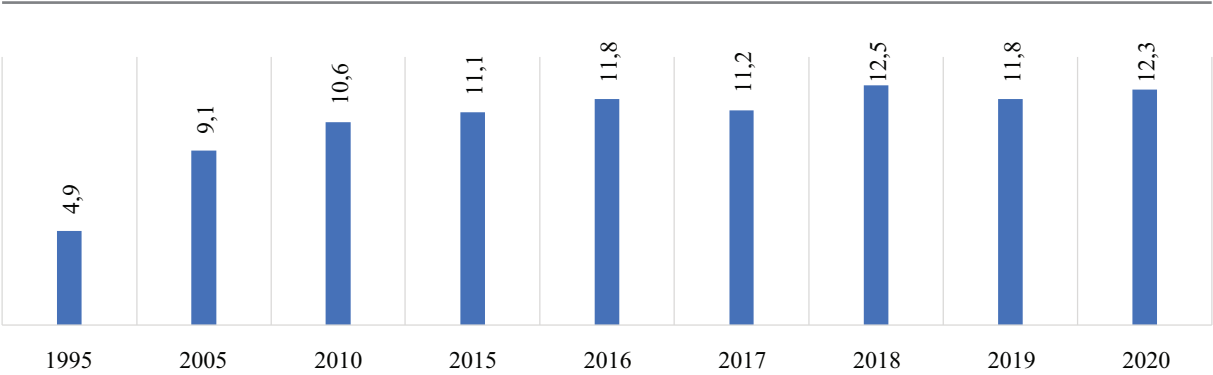


Рис. 2. Динамика потерь тепла в сетях теплоснабжения РФ, % (составлен авторами по данным Росстата)

Fig. 2. Dynamics of heat losses in heat supply networks in the Russian Federation, % (compiled by the author based on Rosstat data)

что определяет необходимость ее инновационного прогресса, который, по мнению исследователей вопросов совершенствования функционирования теплоснабжения, ускоряет темпы его технического перевооружения [1–5]. Еще одним аспектом, формирующим необходимость инновационного развития теплоснабжения, является тезис о том, что указанные процессы способствуют повышению качества реализации программ энергосбережения и ресурсосбережения в рассматриваемой сфере [3, 6].

Действительно, к текущему моменту в сфере теплоснабжения появилось много проблем [7–9], которые в конечном итоге привели к снижению эффективности и надежности рассматриваемой сферы:

к 2020 г. потери тепла в сетях выросли в 2,51 раза по сравнению с 1995 г. (рис. 2), а увеличивающееся количество аварий в системах теплоснабжения все чаще снижает качество жизни населения, потребляющего данные услуги (рис. 3).

Вместе с тем уже применяемые на практике в ходе реализации проектов по модернизации системы теплоснабжения инновационные решения доказывают повышение надежности и эффективности функционирования рассматриваемой системы. К примеру, внедренный не так давно АО «Русатом Инфраструктурные решения» программный комплекс «Цифровое теплоснабжение» показывает статистику, согласно которой происходит снижение потерь в се-

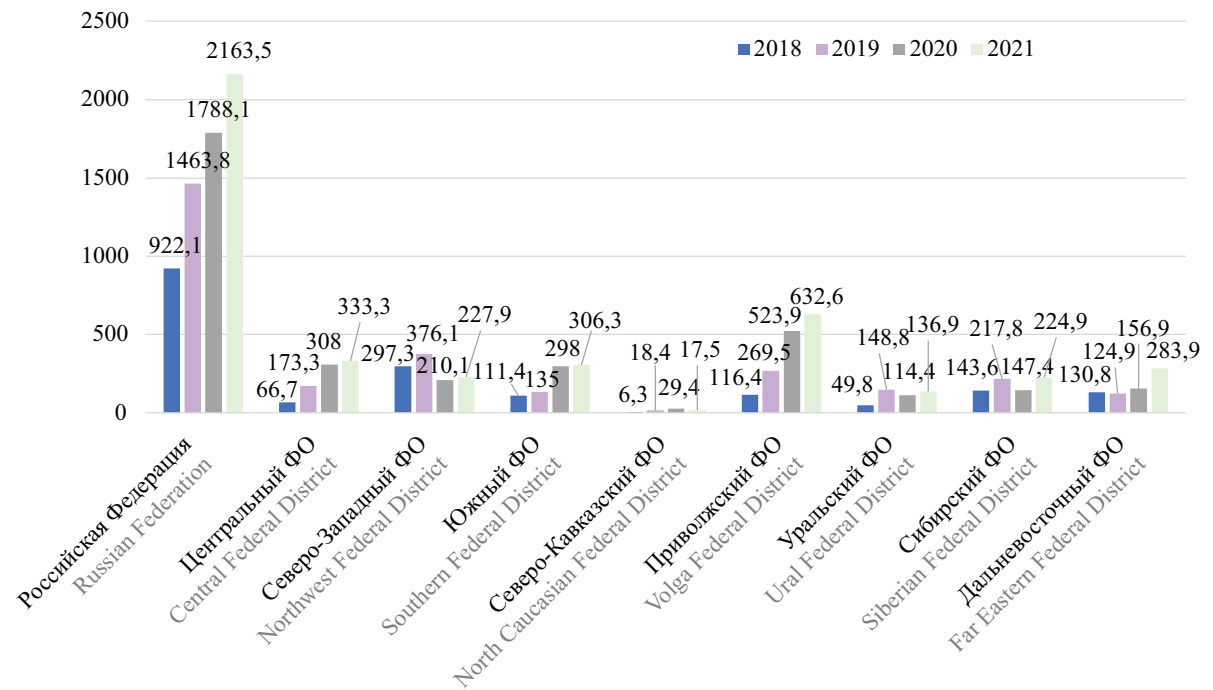


Рис. 3. Число людей, пострадавших при авариях на тепловых сетях и объектах теплоснабжения по федеральным округам за период 2018–2021 гг., тыс. чел. (составлен авторами на основе Отчета о состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2021 г.)

Fig. 3. The number of people injured in accidents at heating networks and heat supply facilities in federal districts for the period 2018–2021, thousand people (compiled by the author on the basis of the Report on the state of heat power and district heating in the Russian Federation in 2021)

тях на 11 %, сокращение энергопотребления на 20 %, рост производительности труда контролеров на 60 %, снижение затрат на ремонты до 5 %. Значительного сокращения затрат удалось добиться при ремонте оборудования с использованием инновационных подходов к диагностике на Балаковской ТЭЦ-4 и Ульяновской ТЭЦ-1 и др. [10, 11]. Таким образом, инновационное развитие системы теплоснабжения России приносит пользу как потребителям услуг, так и организациям, реализующим эти услуги.

Основной закон, регулирующий деятельность теплоснабжения и определяющий векторы его развития (ФЗ от 27.07.2010 № 190 «О теплоснабжении»)¹, содержит, среди прочего, основные положения государственной политики в рассматриваемой сфере, направленные на повышение ее эффективности, что, согласно ст. 3 ФЗ № 190, достигается через осуществление процессов развития и модернизации данной сферы, а также решение ее проблемных областей. Кроме того, необходимость использования энергосберегающих технологий и оборудования, альтернативных источников теплоснабжения и повышения уровня когенерации обозначена в Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г. Достижение национальных стратегических целей в указанных направлениях возможно за счет технологического развития сферы теплоснабжения и реализации программ ее инновационного совершенствования.

¹ О теплоснабжении : Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ.

По оценкам Министерства энергетики России, модернизация теплоснабжения, в том числе с использованием инноваций, должна привести к снижению аварийных ситуаций на 5 % уже к 2024 г., далее этот показатель должен стабильно снижаться.

Учитывая принятые документы, регулирующие вопросы развития сферы теплоснабжения, нельзя не отметить, что органами законодательной власти сформированы направления государственной политики в рассматриваемой сфере, включая вопросы ее инновационного развития. Органам исполнительной власти необходимо реализовывать эту политику, и значительная роль в этом процессе отводится единым теплоснабжающим организациям (ЕТО), которые, в соответствии с ФЗ № 190, уполномочены на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством РФ, и отвечают за качество и надежность предоставляемых потребителю услуг на закрепленной территории, а также развитие системы теплоснабжения (рис. 4).

В этой связи целесообразно остановиться подробнее на вопросах инновационного развития указанного субъекта теплоснабжения, реализующего государственную политику в рассматриваемой сфере.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Внедрение инноваций в деятельность ЕТО должно обеспечиваться трансформацией как произ-



Рис. 4. Характеристика и роль ЕТО (составлен авторами)
Fig. 4. Characteristics and role of UHSO (compiled by the author)

водственной, так и организационной и финансовой подсистем организации и проходить в несколько этапов (рис. 5) [12].

Остановимся подробнее на описании каждого из представленных на рис. 5 этапов применительно к объекту настоящего исследования — единым теплоснабжающим организациям.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. *Подготовительный этап.* Несмотря на то что на подготовительном этапе еще не осуществляются непосредственно инновационная деятельность и внедрение инноваций, значимость его довольно высока, так как именно на этом этапе устанавливаются предпосылки успешного внедрения иннова-

ций, а также готовность и способность организации к инновационному развитию. Эти моменты способствуют выработке «дорожной карты» инновационного развития ЕТО и выявлению результатов, к которым стремится организация в ходе внедрения инноваций в свою деятельность. На подготовительном этапе целесообразно определить вид инноваций, необходимых для внедрения в организацию, способ их разработки, требуемый объем финансирования и его источники, степень готовности подсистем организации и кадров к внедрению инноваций. Концептуально подготовительный этап внедрения инноваций в деятельность ЕТО и систему теплоснабжения можно представить в виде следующего подхода (рис. 6).

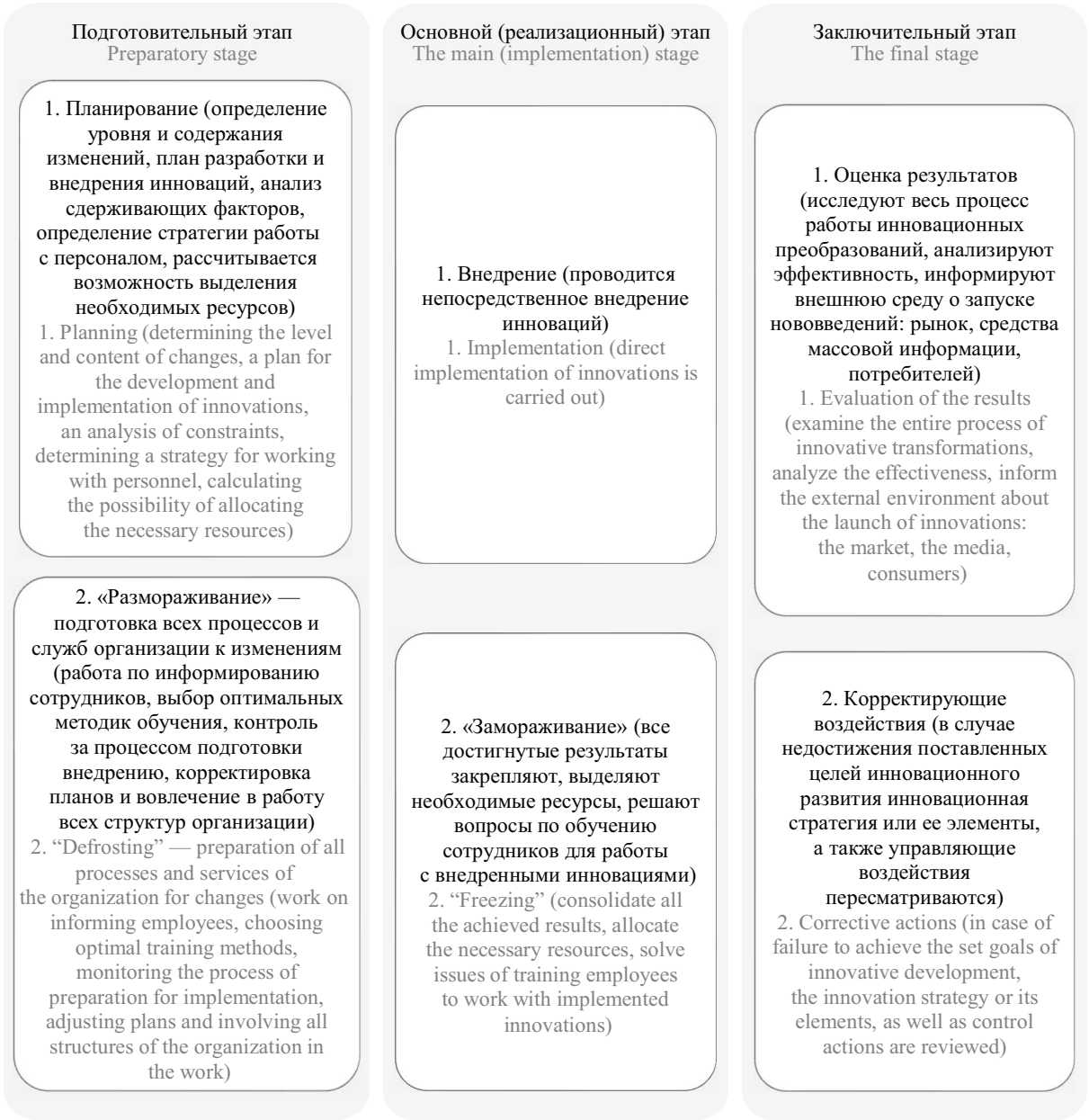


Рис. 5. Укрупненные этапы внедрения инноваций в организацию (составлен авторами)
Fig. 5. Enlarged stages of innovation implementation in the organization (compiled by the author)

2. *Основной (реализационный) этап.* На данном этапе происходит непосредственное внедрение инноваций в ЕТО. С точки зрения организационно-управленческого подхода этот этап предполагает использование методов внедрения инноваций и соответствующих методов инструментов: возможность использования принудительного метода через реализацию властных полномочий при активном сопротивлении со стороны персонала переменам, вызванным внедрением инноваций; использование метода адаптивных отклонений, предполагающего применение инструментов побуждения и убеждения для достижения компромисса и постепенного внедрения нововведений в деятельность организации; метода управления кризисной ситуацией, когда под угрозу становится существование организации

и в качестве инструментов используется принуждение, основанное на наличии властных полномочий. Внедрение инноваций на рассматриваемом этапе предполагает формирование рабочей группы или команды, которая будет реализовывать мероприятия по инновационному развитию организации или внедрению конкретной инновации, осуществлению координационных действий для слаженной работы всех подразделений ЕТО, задействованных во внедрении инноваций, выбору метода и инструментов внедрения инноваций, включая разработку мер по борьбе с сопротивлением инновационному развитию, а также осуществлению мероприятий по внедрению инноваций в соответствии с утвержденным на подготовительном этапе планом реализации инновационного развития ЕТО. С учетом спе-

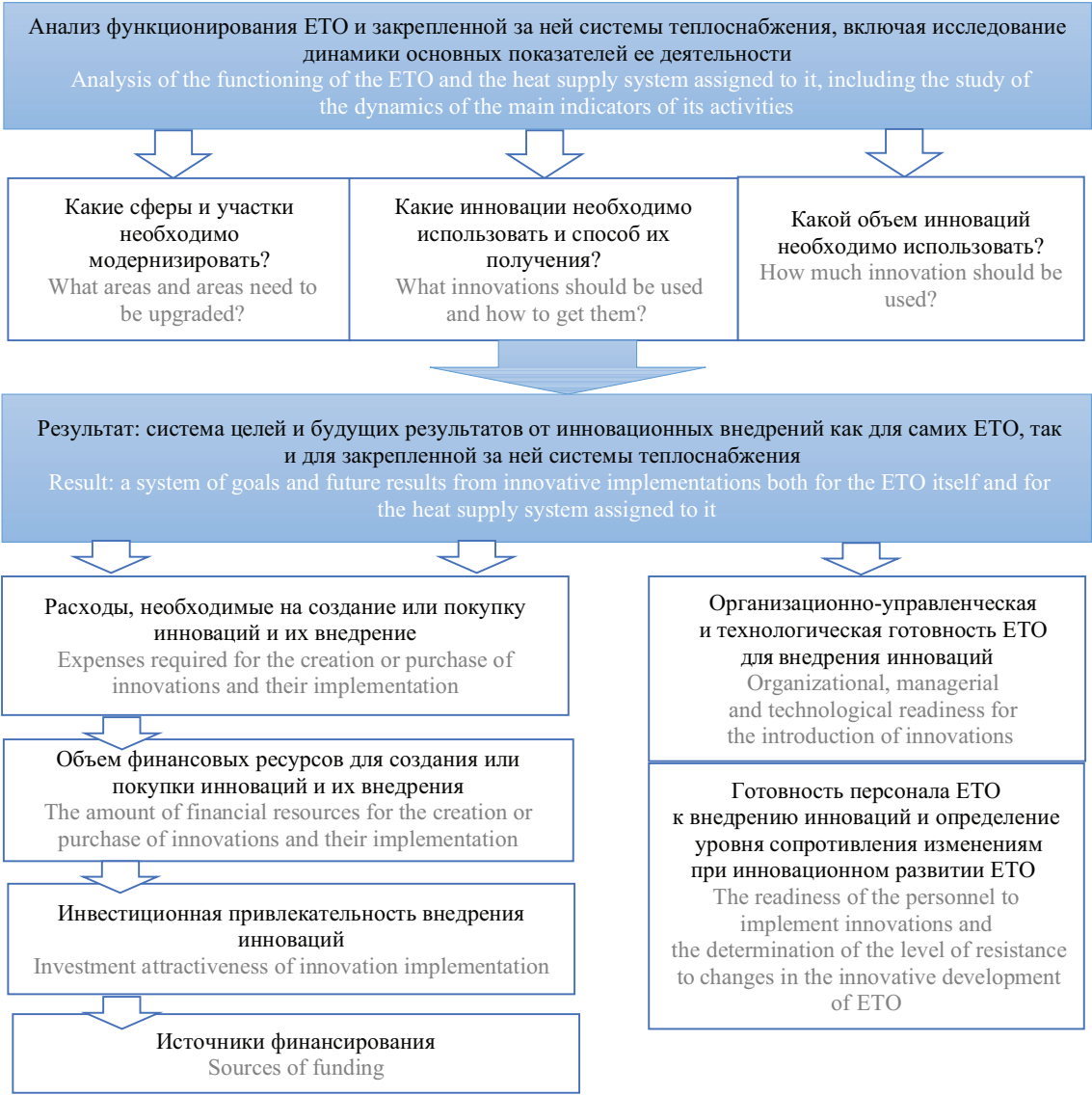


Рис. 6. Концептуальный подход к проведению подготовительного этапа внедрения инноваций в деятельность ЕТО и систему теплоснабжения (составлен авторами)

Fig. 6. Conceptual approach to the preparatory stage of the introduction of innovations in the activities of UHSO and the heat supply system (compiled by the author)

Организационные этапы внедрения инноваций в деятельность единых теплоснабжающих организаций (составлена авторами)

Organizational stages of innovation implementation in the activities of unified heat supply organizations (compiled by the author)

Этап Stage	Ответственные лица Responsible persons
Создание управленческой команды, отвечающей за внедрение инноваций Creation of a management team responsible for the implementation of innovations	Директор ЕТО с первыми заместителями, главный инженер Director of UHSO with first deputies, Chief Engineer
Организация взаимодействия подразделений, участвующих во внедрении и реализации инноваций Organization of interaction of departments involved in the introduction and implementation of innovations	Директор ЕТО с первыми заместителями, главный инженер, руководители функциональных подразделений ЕТО Director of UHSO with first deputies, chief Engineer, heads of functional divisions of UHSO
Выбор метода внедрения инноваций зависимости от степени готовности ЕТО к инновационному развитию и ее инновационного потенциала The choice of the method of innovation implementation depends on the degree of readiness of UHSO for innovative development and its innovative potential	Директор ЕТО с первыми заместителями, главный инженер Director of UHSO with first deputies, Chief Engineer
Организация внедрения инноваций и реализация инновационных изменений Organization of innovation implementation and implementation of innovative changes	Главный инженер, руководители функциональных подразделений ЕТО Chief Engineer, heads of functional divisions of UHSO

цифики ЕТО перечисленные шаги представим в виде таблицы.

Вместе с тем реализационный этап не заканчивается на проведении мероприятий по внедрению инноваций. Его итогом должно быть закрепление результатов данного процесса, предполагая, что в случае положительных результатов внедрение инновации возможно далее масштабировать.

3. *Заключительный этап.* Понять, результативно ли было внедрение инноваций в ЕТО и систему теплоснабжения, за ней закрепленную, можно на заключительном этапе внедрения инноваций, предполагающем мониторинг исследуемого процесса, который можно представить в виде шагов, перечисленных на рис. 7.

Мониторинг процесса предполагает непрерывный контроль за его осуществлением. Конечным результатом выполнения функции контроля за реализацией инноваций в ЕТО является оценка эффективности данного процесса, которая должна учитывать не только экономическую составляющую,

но и позволить определить социальный эффект, получаемый в результате повышения надежности и бесперебойности оказания услуг теплоснабжения в ходе технологических улучшений в системе в результате инновационного развития [13–15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, закрепленные законодательно стратегические перспективы развития сферы теплоснабжения подразумевают исполнение программ инновационного развития, а субъектом, реализующим государственную политику в рассматриваемой сфере, являются единые теплоснабжающие организации, отвечающие за развитие системы теплоснабжения на закрепленной за ними территории. Исследуя вопрос инновационного развития данного субъекта теплоснабжения, отметим значительный вклад каждого из этапов выполнения инновационного развития ЕТО, способствующего эффективной инновационной деятельности указанных организаций, начиная с проведения подготовительных

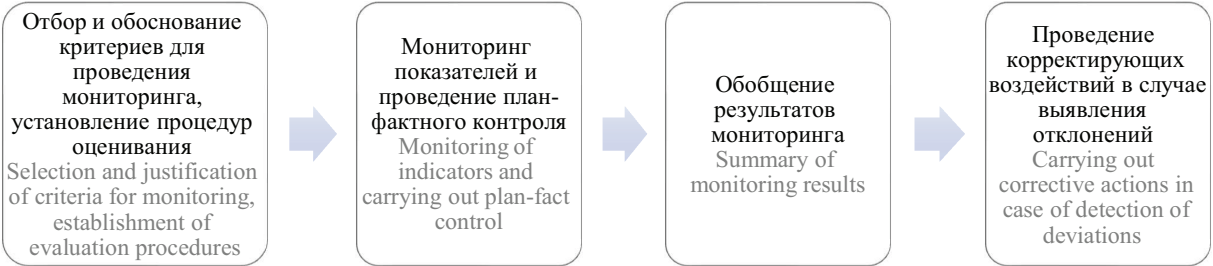


Рис. 7. Этапы мониторинга внедрения и реализации инновации в организации (составлен авторами)

Fig. 7. Stages of monitoring the introduction and implementation of innovation in the organization (compiled by the author)

процедур, далее проведения организационных и реализационных мероприятий и степени их скоординированности, заканчивая своевременным контролем за исследуемым процессом. Эффективное осуществление инновационного развития ЕТО и закреплённой за ней системы теплоснабжения способствует достижению стратегических целей государственной политики в области развития теплоснабжения, в частности, достижению требуемого достойного уровня комфорта в жилых помещениях, соответствующего высоким стандартам обеспеченности населения услугами теплоснабжения при их доступной стоимости, повышению технического уровня систем теплоснабжения, их энергоэффективности, экономичности и ресурсосбережению, и в целом обеспечивает управляемость, надёжность и безопасность отечественного теплоснабжения.

Необходимость поддержки инновационного развития теплоснабжения со стороны государства требует решения и других ключевых проблем, главной из которых является привлечение инвестиций в рассматриваемую сферу, так как процессы внедрения и реализации инноваций подразумевают дополнительные финансовые вложения [16]. Однако эксперты отмечают, что условий для привлечения инвестиций без государственного участия в отечественном теплоснабжении до сих пор не создано, усугубляется это положение и «хроническими» неплатежами населения за потреблённую тепловую энергию [17].

Помимо этого, государственного участия требует совершенствование нормативной базы по вопросам развития теплоснабжения, которая на текущий момент времени характеризуется несбалансированностью, неурегулированностью ряда вопросов и неоднозначностью толкования отдельных норм отечественного теплоснабжения, а также связанных с ним межотраслевых норм, в частности норм

теплоснабжения и градостроительных норм, норм земельного законодательства, несбалансированность в моделях развития рынка электроэнергетики и сферы теплоснабжения, что влияет на объёмы когенерации и др. [18]. Кроме того, в настоящий момент основным нормативным документом, регулирующим развитие теплоснабжения в России, является Энергетическая стратегия России до 2035 г., в рамках которой теплоснабжение рассматривается как один из составляющих элементов ТЭК России. В этой связи представляется необходимым сформировать отдельно государственную стратегию развития теплоснабжения, включающую систематизированные представления о направлениях развития сферы и мерах, способствующих этому развитию, в том числе инновационного характера, чтобы решение проблемных областей теплоснабжения России не носило «точечный» характер. Такой подход будет содействовать и координации усилий между органами государственной власти на региональном уровне и органами муниципального управления в части консолидации их действий в направлении развития систем теплоснабжения, их модернизации и технического перевооружения, что в значительной мере снизит риски развития систем теплоснабжения, в том числе инновационного развития.

Говоря об инновационном развитии отечественного теплоснабжения, нельзя забывать о формировании и реализации единой научно-исследовательской политики в рассматриваемой сфере, которая будет способствовать развитию современных технологий и созданию эффективных, безопасных, энергосберегающих элементов системы теплоснабжения [19], так как при отсутствии системной политики в научно-исследовательском направлении отслеживать новые технологии и оценивать предлагаемые технологические решения представляется затруднительным.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Stennikov V., Penkovskii A. Problems of Russian heat supply and ways of their solution // E3S Web of Conferences. 2020. P. 02003. DOI: 10.1051/e3sconf/202021902003. EDN SUJIYM.
2. Malkova T.B., Malkov A.V. Problems polyene innovation activities of enterprises heat supply in the region // Economy in the Industry. 2018. Vol. 11. Issue 2. Pp. 169–176. DOI: 10.17073/2072-1633-2018-2-169-176
3. Галицкий В.В., Зайцев В.А., Гашио Е.Г. Повышение надёжности теплоснабжения как инструмент энергоэффективности при эксплуатации тепловой сети // Безопасность в техносфере. 2012. Т. 1. № 6. С. 52–56. EDN PUJEEH.
4. Verstina N., Evseev E., Tsuverkalova O. Strategic planning of construction and reconstruction of the facilities of the heat supply systems with the use of scenar-

- io approach // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 263. P. 05028. DOI: 10.1051/e3sconf/202126305028. EDN FXCCIQ.
5. Evseev E., Kisel T. Integrated efficiency evaluation of the heat-supplying enterprises activity // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 164. P. 01024. DOI: 10.1051/e3sconf/202016401024. EDN NUIADE.
6. Теличенко В.И., Гогина Е.С. Комплексный подход к проведению энергоэффективной модернизации жилых зданий и систем теплоснабжения // Градостроительство. 2012. № 2 (18). С. 72–74. URL: https://stroimsk.ru/builder_science/kompleksnyi-podhod-k-provedeniю-energoeffektivnoi-modernizatsii-zhilyh-zdaniy-i-sistem-teplosnabzheniya. EDN OXGWGX.
7. Andreev Yu.V., Grekov M.A., Proskurin V.M., Novikova O.V. Reliability and efficiency of heat supply

systems in the Leningrad region // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1683. Issue 4. P. 042027. DOI: 10.1088/1742-6596/1683/4/042027

8. *Verstina N., Solopova N., Taskaeva N., Meshcheryakova T., Shchepkina N.* A new approach to assessing the energy efficiency of industrial facilities // Buildings. 2022. Vol. 12. Issue 2. P. 191. DOI: 10.3390/buildings12020191

9. *Štreimikienė D., Strielkowski V., Lisin E., Kurdiukova G.* Pathways for sustainable development of urban heat supply systems // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 208. P. 04001. DOI: 10.1051/e3sconf/202020804001

10. *Bezhan A.V.* Heat supply efficiency improvement in the Arctic regions with an increased wind potency // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 976. Issue 1. P. 012006. DOI: 10.1088/1757-899x/976/1/012006

11. *Verstina N., Evseev E., Tsuverkalova O., Kulachinskaya A.* The technical state of engineering systems as an important factor of heat supply organizations management in modern conditions // Energies. 2022. Vol. 15. Issue 3. P. 1015. DOI: 10.3390/en15031015

12. *Маматова Н.А.* Теория инноваций : учебное пособие. Белгород : НИУ «БелГУ», 2017. 99 с.

13. *Astratova G.V., Rutkauskas T.K., Rutkauskas K.V., Klimuk V.V.* Creating an environmentally safe and reliable heat supply system through the introduction of energy-saving technologies in housing and common utilities services // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 265. P. 04020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126504020

14. *Glazkova V.V.* Principles of ecological and economic management of innovative development of heat supply // Finance, Economics, and Industry for Sustainable Development. 2023. Pp. 211–221. DOI: 10.1007/978-3-031-30498-9_19

15. *Evseev E., Kisel T.* Management in the heat-supplying organizations on the basis of balance models // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 170. P. 01112. DOI: 10.1051/matecconf/201817001112

16. *Глазкова В.В., Господарик Е.Г.* Развитие государственно-частного партнерства на основе концессий в сфере теплоснабжения // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. № 5. С. 798–807. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.5.798–807

17. *Kuchkovskaya N.V., Zabaikin Yu.V., Baisaeva M.U., Kosareva I.A., Calesci M.* Risk assessment regarding the implementation of public-private partnership projects in the world practice // Space and Culture, India. 2019. Vol. 7. Issue 2. DOI: 10.20896/saci.v7i2.458

18. *Yurieva T.V., Beliakova M.Y.* Public-private partnership projects as a tool for the development of social infrastructure // Project Management Development — Practice and Perspectives. 2020. Pp. 7–20. EDN MKQQXG.

19. *Erastov A., Novikova O.* Practical application of integrated assessment methods as a tool for business analysis in the development of innovative energy saving // 33rd IBIMA Conference. April 10–11, 2019, Granada, Spain, 2019.

Поступила в редакцию 29 ноября 2023 г.

Принята в доработанном виде 5 декабря 2023 г.

Одобрена для публикации 8 декабря 2023 г.

ОБ АВТОРАХ: **Юрий Октавьевич Бакрунов** — доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и инноваций; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);** 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 267556, ORCID: 0000-0002-8288-7017; bakrunovyo@mgsu.ru;

Валерия Викторовна Глазкова — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и инноваций; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);** 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 888163, Scopus: 57194442650, ResearcherID: ABI-2788-2020, ORCID: 0000-0002-5995-8585; leram86@mail.ru.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Stennikov V., Penkovskii A. Problems of Russian heat supply and ways of their solution. *E3S Web of Conferences*. 2020; 02003. DOI: 10.1051/e3sconf/202021902003. EDN SUJIYM.

2. Malkova T.B., Malkov A.V. Problems polyene innovation activities of enterprises heat supply in the re-

gion. *Economy in the Industry*. 2018; 11(2):169-176. DOI: 10.17073/2072-1633-2018-2-169-176

3. Galitsky V.V., Zaytsev V.A., Gasho E.G. Increasing of heat supply reliability as power efficiency tool in the process of thermal network operation. *Safety in Technosphere*. 2012; 1(6):52-56. EDN PUJEEH. (rus.).

4. Verstina N., Evseev E., Tsuverkalova O. Strategic planning of construction and reconstruction of the facilities of the heat supply systems with the use of scenario approach. *E3S Web of Conferences*. 2021; 263:05028. DOI: 10.1051/e3sconf/202126305028. EDN FXCCIQ.

5. Evseev E., Kisel T. Integrated efficiency evaluation of the heat-supplying enterprises activity. *E3S Web of Conferences*. 2020; 164:01024. DOI: 10.1051/e3sconf/202016401024. EDN NUIADE.

6. Telichenko V.I., Gogina Ye.S. Integrated approach to energy-efficient modernization of residential buildings and heat-supply systems. *Urban planning*. 2012; 2(18):72–74. URL: https://stroim.mos.ru/builder_science/kompleksnyi-podhod-k-provedeniyu-energoeffektivnoi-modernizacii-zhilyh-zdaniy-i-sistem-teplosnabzheniya. EDN OXGWGX. (rus.).

7. Andreev Yu.V., Grekov M.A., Proskurin V.M., Novikova O.V. Reliability and efficiency of heat supply systems in the Leningrad region. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020; 1683(4):042027. DOI: 10.1088/1742-6596/1683/4/042027

8. Verstina N., Solopova N., Taskaeva N., Meshcheryakova T., Shchepkina N. A new approach to assessing the energy efficiency of industrial facilities. *Buildings*. 2022; 12(2):191. DOI: 10.3390/buildings12020191

9. Štreimikienė D., Strielkowski V., Lisin E., Kurdiukova G. Pathways for sustainable development of urban heat supply systems. *E3S Web of Conferences*. 2020; 208:04001. DOI: 10.1051/e3sconf/202020804001

10. Bezhan A.V. Heat supply efficiency improvement in the Arctic regions with an increased wind potency. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 976(1):012006. DOI: 10.1088/1757-899x/976/1/012006

11. Verstina N., Evseev E., Tsuverkalova O., Kulachinskaya A. The technical state of engineering systems as an important factor of heat supply organizations

management in modern conditions. *Energies*. 2022; 15(3):1015. DOI: 10.3390/en15031015

12. Mamatova N.A., Mamatov A.V. *Theories of innovation : textbook*. Belgorod, BelGU Publ., 2017; 100. (rus.).

13. Astratova G.V., Rutkauskas T.K., Rutkauskas K.V., Klimuk V.V. Creating an environmentally safe and reliable heat supply system through the introduction of energy-saving technologies in housing and common utilities services. *E3S Web of Conferences*. 2021; 265:04020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126504020

14. Glazkova V.V. Principles of ecological and economic management of innovative development of heat supply. *Finance, Economics, and Industry for Sustainable Development*. 2023; 211–221. DOI: 10.1007/978-3-031-30498-9_19

15. Evseev E., Kisel T. Management in the heat-supplying organizations on the basis of balance models. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 170:01112. DOI: 10.1051/matecconf/201817001112

16. Glazkova V.V., Gospodarik C.G. Development of public-private collaboration on the basis of heat supply concessions. *Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]*. 2023; 18(5):798–807. DOI: 10.22227/19970935.2023.5.798-807 (rus.).

17. Kuchkovskaya N.V., Zabaikin Yu.V., Baisaeva M.U., Kosareva I.A., Calesci M. Risk assessment regarding the implementation of public-private partnership projects in the world practice. *Space and Culture, India*. 2019; 7(2). DOI: 10.20896/saci.v7i2.458

18. Yurieva T.V., Beliakova M.Y. Public-private partnership projects as a tool for the development of social infrastructure. *Project Management Development — Practice and Perspectives*. 2020; 7–20. EDN MKQQXG.

19. Erastov A., Novikova O. Practical application of integrated assessment methods as a tool for business analysis in the development of innovative energy saving. *33rd IBIMA Conference*. 10–11 April 2019, Granada, Spain, 2019.

Received November 29, 2023.

Adopted in revised form on December 5, 2023.

Approved for publication on December 8, 2023.

B I O N O T E S : **Yuri O. Bakrunov** — Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Management and Innovation; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 267556, ORCID: 0000-0002-8288-7017; bakrunovyo@mgsu.ru;

Valeriya V. Glazkova — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Innovation; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 888163, Scopus: 57194442650, ResearcherID: ABI-2788-2020, ORCID: 0000-0002-5995-8585; leram86@mail.ru.

Authors' contribution: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare that there is no conflict of interest.