

Методический подход к оценке эффективности внедрения инноваций в единые теплоснабжающие организации

Глазкова Валерия Викторовна

Канд. экон. наук, доц. каф. менеджмента и инноваций

ORCID: 0000-0002-5995-8585, e-mail: leram86@mail.ru

Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия

Аннотация

Отечественная сфера теплоснабжения, пришедшая в настоящее время в упадок из-за критического технического состояния теплового хозяйства страны, требует проведения мероприятий по ее модернизации, в ходе которой необходимо стремиться к инновационному развитию сферы теплоснабжения. Внедрение инноваций способно значительно ускорить процессы модернизации, а также обеспечить выполнение свойства экологической безопасности теплоснабжения, то есть возможность влиять на снижение экологического ущерба окружающей среде в ходе функционирования объектов теплоснабжения. Основным субъектом, реализующим процессы модернизации и инновационные решения в системах теплоснабжения, является единая теплоснабжающая организация, за которой законодательно закреплена функция стратегического развития системы теплоснабжения на подведомственной ей территории. Вопросы модернизации и инновационного развития систем теплоснабжения сопряжены с необходимостью значительных инвестиций в эти процессы. В связи с этим сформирован авторский подход к оценке эффективности внедрения инноваций в единую теплоснабжающую организацию и закрепленную за ней систему теплоснабжения за счет использования критериев, позволяющих совместно оценивать как экономическую эффективность, так и экологический и социальный эффекты от принимаемых решений и реализуемых инноваций.

Ключевые слова

Управление инновациями, внедрение инноваций, оценка эффективности внедрения инноваций, теплоснабжение, единые теплоснабжающие организации, инновационное развитие единых теплоснабжающих организаций, экологическая безопасность

Для цитирования: Глазкова В.В. Методический подход к оценке эффективности внедрения инноваций в единые теплоснабжающие организации // Вестник университета. 2023. № 8. С. 30–39.

Methodical approach to assessing effectiveness of innovation implementation in unified heat supply organizations

Valeriya V. Glazkova

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Management and Innovation Department
ORCID: 0000-0002-5995-8585, e-mail: leram86@mail.ru

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

Abstract

The domestic sphere of heat supply, which is currently in decline due to the critical technical condition of Russia's heat sector, requires measures to modernize it. It is necessary to strive for innovative development of the sector. The introduction of innovations can significantly accelerate the modernization processes, as well as ensure the fulfillment of environmental safety property of heat supply, that is, the ability to influence the reduction of environmental damage to the environment during the operation of heat supply facilities. The main entity implementing modernization processes and innovative solutions in heat supply systems is a unified heat supplying organization, which is legally assigned the function of strategic development of the heat supply system in its subordinate territory. The issues of modernization and innovative development of heat supply systems involve the need for significant investments in these processes. In this regard, the author's approach to assessing the effectiveness of introducing innovations into a single heat supply organization and the heat supply system assigned to it has been formed using criteria that allow jointly assessing both economic efficiency and environmental and social effects of decisions taken and innovations implemented.

Keywords

Innovation management, innovation implementation, evaluation of the effectiveness of innovation implementation, heat supply, unified heat supply organizations, innovative development of unified heat supply organizations, environmental safety

For citation: Glazkova V.V. (2023) Methodical approach to assessing effectiveness of innovation implementation in unified heat supply organizations. *Vestnik universiteta*, no. 8, pp. 30–39.



ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия отечественная сфера теплоснабжения приходит в упадок: по данным Министерства энергетики Российской Федерации (далее – РФ) средний возраст теплоэлектроцентралей (далее – ТЭЦ) сегодня превышает 30 лет, износ сетей составляет от 40 % до 60 %, отпуск в системах централизованного теплоснабжения за последние 30 лет снизился в 2 раза, а избыток неэффективной тепловой мощности в 2018 г. составил 30 % против 15 % в 1990 г. [1]. Техническое состояние теплового хозяйства страны и его производственная деятельность, находящиеся в критическом состоянии, значительно снижают эффективность функционирования отрасли – проведение ремонтных мероприятий, мероприятий по модернизации и реконструкции оборудования в сфере теплоснабжения являются необходимыми.

Проблемы, сложившиеся в сфере теплоснабжения, отодвигают на второй план стратегические задачи его развития, в частности инновационное развитие теплоснабжения. Именно использование новшеств в производственных и технологических процессах, услугах (то есть существенное повышение технического уровня систем теплоснабжения на основе инновационных, высокоэффективных технологий и оборудования) способно значительно ускорить процессы его модернизации, что отмечают в своих исследованиях В.А. Стенникова [2], Т.Б. Малкова, А.В. Малков [3], В.В. Галицкий, В.А. Зайцев, Е.Г. Гапо [4] и др.

Этот тезис подтверждают и практические кейсы применения инновационных решений в ходе модернизации систем теплоснабжения (ремонт оборудования с использованием инновационных подходов при диагностике Балаковской ТЭЦ-4, Ульяновской ТЭЦ-1, запуск государственного унитарного предприятия «ТЭК СПб» в опытную эксплуатацию пилотных проектов по инновационной теплогидроизоляции и гидрозащите сооружений [5] и др.), в ходе которой благодаря внедрению инноваций удалось повысить эффективность и надежность функционирования систем теплоснабжения, а также добиться повышения их энергоэффективности (к примеру, в результате проведения публичным акционерным обществом «Мосэнерго» инновационных мероприятий в ходе реконструкции и модернизации организации удалось добиться снижения потребления электроэнергии на более чем 225 млн кВт/ч в 2020 г. и 2021 г., а расходы топлива в этот же период снизились на 1 150 тыс. т условного топлива в 2020 г. и на 1 612 тыс. т условного топлива в 2021 г.) [6].

Отметим, что основным субъектом, реализующим инновационные решения в системах теплоснабжения, становятся единые теплоснабжающие организации (далее – ЕТО), за которыми законодательно закреплена функция стратегического развития систем теплоснабжения на подведомственных им территориях [7].

Решение задачи по внедрению инноваций в деятельность единых теплоснабжающих организаций требует привлечения инвестиционных вложений. Как известно, управлять можно тем, что можно изменить, поэтому для управления инвестиционными вложениями в инновационное развитие ЕТО и системы теплоснабжения целесообразно проводить оценку эффективности внедрения инноваций. Кроме того, понимание критериев эффективности функционирования инноваций в ЕТО позволит определить выгоды всех заинтересованных сторон данного процесса, а также выбрать наиболее привлекательный вариант вложения средств в инновационное развитие в случае альтернативных вариантов и с учетом приоритетности внедрения доступных инновационных технологий, позволяющих в целях исполнения свойства экологической безопасности теплоснабжения повлиять на снижение (недопущение) экологического ущерба окружающей среде.

Основной целью инвестиционных вложений в реализацию инноваций на уровне ЕТО является переход системы теплоснабжения на закрепленной за ЕТО территории из старого и часто аварийного состояния, в котором основные средства тратятся на текущие задачи по устранению аварий и ремонту устаревшего оборудования, в новое устойчивое состояние, где доходы шли бы на реновацию, модернизацию и техническое перевооружение, то есть развитие всей системы теплоснабжения на закрепленной территории, что будет способствовать повышению эффективности, бесперебойности работы теплоснабжения, выполнению свойства экологической безопасности, а для объекта исследования (единых теплоснабжающих организаций) позволит повысить показатели эффективности деятельности и в конечном итоге увеличить стоимость организации [8].

В связи с этим целесообразно сформировать методический подход к оценке эффективности внедрения инноваций в деятельность ЕТО и закрепленную за ней систему теплоснабжения, который должен учитывать, во-первых, цели модернизации и технологического развития сферы теплоснабжения,

во-вторых, условия функционирования объекта исследования – процессы трансформации энергетического уклада, обуславливающие необходимость заботы об окружающей среде в ходе функционирования системы теплоснабжения [9].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ввиду того, что объемы капиталовложений в инновационное развитие ЕТО должны быть значительными, основным вопросом в этом направлении можно считать вопрос привлечения инвестиций, для чего необходимо иметь подход, позволяющий оценить их эффективность. На практике сложился перечень факторов, ограничивающих данный процесс, включая факторы, которые ограничивают привлечение инвестиций на начальных этапах принятия решения о реализации мероприятий (проектов), факторы, которые снижают эффективность инвестиционных решений на этапах реализации и непосредственной оценки (кроме того, информация о подобных случаях также создает барьер для принятия инвестиционного решения на входе процесса), а также факторы, которые снижают интенсивность инвестиционной деятельности непосредственно самих предприятий теплоэнергетики (рис. 1).



Составлено автором по материалам источника [8; 10]

Рис. 1. Факторы, ограничивающие инвестиционную деятельность в теплоэнергетике

Исходя из перечисленных на рис. 1 факторов, можно сделать вывод о том, что инвестору при принятии решения о целесообразности и объемах инвестирования в мероприятия, связанные с инновационным развитием ЕТО, необходимо знать, в какое инфраструктурное направление он вкладывает деньги (генерация, сети, сбыт), какова будет эффективность вложений, как учитываются интересы всех участников предполагаемого процесса и какие изменения экономического и неэкономического характера произойдут в показателях деятельности организации после внедрения инновационного решения. Следовательно, методика оценки эффективности внедрения инноваций в ЕТО должна содержать в себе параметры, позволяющие оценить названные условия и минимизировать ограничивающее воздействие перечисленных на рис. 1 факторов.

В связи с этим методический подход по оценке эффективности внедрения инноваций в ЕТО и систему теплоснабжения на закрепленной территории должен быть выстроен на основе комплекса принципов, в который целесообразно включить следующее.

1. Учет всех наиболее существенных последствий от внедрения инноваций для всех держателей интересов. Функционирование и инновационное развитие ЕТО в условиях реализации свойства экологической безопасности целесообразно рассматривать с позиций устойчивого развития и принципов данной концепции. Обращаясь к международной практике системы отчетности по устойчивому развитию (Global Reporting Initiative (GRI-4)), заметим, что отчет, способствующий реализации свойства открытости во взаимоотношениях со стейкхолдерами, формируется по принципу Triple Bottom Line: финансовые показатели, экологическая совместимость производства и социальная политика. Показатели нефинансовой отчетности Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) также выстроены на основе тесного взаимодействия с отчетностью по устойчивому развитию GRI-4 и целями устойчивого развития Организации объединенных наций (ЦУР-2030), что дает основание предполагать, что методика оценки эффективности внедрения инноваций в ЕТО также должна содержать в себе направления оценки экономического, социального и экологического характера.

2. Ввиду многообразия стейкхолдеров в исследуемой системе, каждый из которых отличается своими специфическими целями, при оценке эффективности внедрения инноваций в ЕТО целесообразно не только учитывать экономическую эффективность инвестиционных вложений, но и осуществлять учет результативности мероприятий с точки зрения направлений социальной и экологической эффективности.

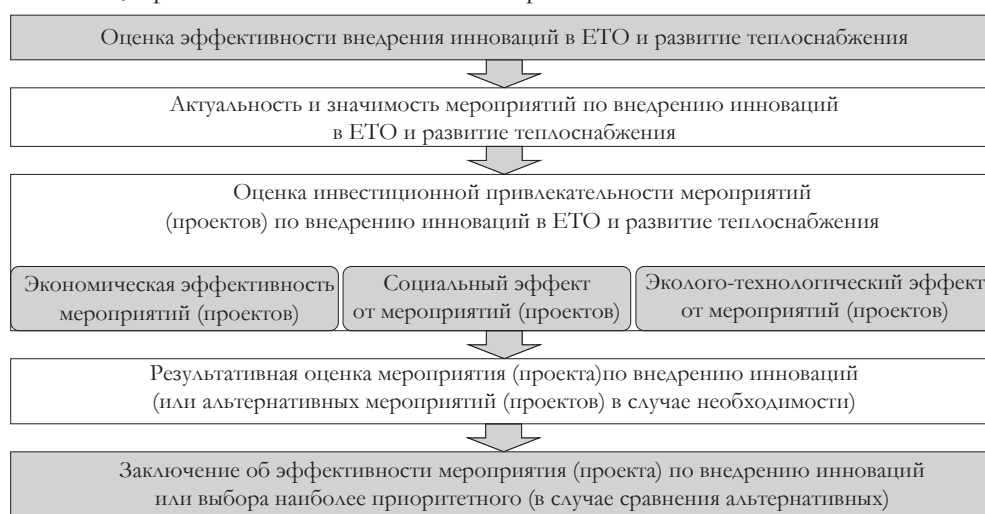
3. Оценивая эффекты от внедрения инноваций целесообразно говорить об их положительности, а, учитывая необходимость соблюдения свойства экологической безопасности в случае сравнения альтернативных мероприятий (проектов), предпочтение должно отдаваться мероприятию с наибольшим значением эффекта с учетом приоритетности внедрения доступных инновационных технологий, позволяющих повлиять на снижение (недопущение) экологического ущерба окружающей среде, в чем заключается принцип положительности и максимума эффекта [11].

4. Для того чтобы в ходе оценки нескольких альтернативных проектов была возможность выделить наиболее привлекательный вариант вложения средств в инновационное развитие, необходимо также руководствоваться принципом сопоставимости условий сравнения различных мероприятий и проектов.

5. Неотъемлемой составляющей инвестиционной деятельности в инновационное развитие являются неопределенности и риски, и каждый участник инвестиционной деятельности естественным образом стремится их минимизировать, в связи с чем еще одним принципом оценки эффективности внедрения инноваций в ЕТО является учет влияния неопределенностей и рисков.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из указанных условий формирования подхода к оценке эффективности внедрения инноваций в развитие ЕТО, представим его схематично на рис. 2.



Составлено автором по материалам исследования

Рис. 2. Этапы оценки эффективности внедрения инноваций в ЕТО и систему теплоснабжения в условиях нового энергетического уклада

В методический подход по оценке эффективности внедрения инноваций в ЕТО и систему теплоснабжения целесообразно заложить два основных этапа: на предварительном этапе оценить актуальность и значимость инновационного мероприятия (проекта) по развитию теплоснабжения и в случае положительного решения перейти непосредственно к расчету показателей эффективности внедрения инноваций.

Этап 1. Актуальность и значимость мероприятий по внедрению инноваций в единые теплоснабжающие организации и, как следствие, систему теплоснабжения на закрепленной за ЕТО территории подразумевают, во-первых, что цель и задачи инновационных мероприятий отражают цели мероприятий по техническому перевооружению, модернизации, реконструкции и замене технологического оборудования систем теплоснабжения, которые способствуют повышению качества распределения, транспортировки и сбыта потребителям тепловой энергии, а также выполнению свойства надежности системы теплоснабжения. Во-вторых, в условиях трансформации энергетического уклада стоит учитывать необходимость решения экологических проблем в масштабе конкретной территории, то есть приоритетность отдается инновациям, которые позволяют формировать в ЕТО возможности снижения загрязнения окружающей среды. Отдельно отметим, что под новым энергетическим укладом в работе понимается не полный отказ от углеводородной энергетики, но замена источников энергии, которые позволяют минимизировать негативное влияние на окружающую среду в процессе эксплуатации и удовлетворять при этом растущие потребности в энергии в условиях изменения структуры потребления в сторону энергоэффективных устройств [9]. Также в рамках определения актуальности и значимости мероприятий по внедрению инноваций в ЕТО отмечается необходимость определения повышения уровня автоматизации и цифровизации ЕТО в ходе инновационного развития и предлагается рассматривать степень инновационности мероприятий для того, чтобы их можно было предложить в дальнейшем для масштабирования и использования другими ЕТО и системами теплоснабжения. Таким образом, актуальность и значимость инновационных преобразования ЕТО и системы теплоснабжения можно рассматривать с учетом многоаспектности, основываясь на следующих показателях:

1) уровень новизны инноваций предполагает выделение четырех уровней новизны инновации, начиная от использования существующих инноваций (4-й уровень, обладающий наименьшей приоритетностью) и заканчивая применением инноваций, которые открывают новые способы и принципы решения задачи, пригодные для решения не только этой задачи, но и других задач и проблем, а также приводящие к глубоким изменениям в рассматриваемой области (1-й уровень, обладающий наибольшей приоритетностью);

2) уровень экологичности инноваций, когда, согласно 1-му уровню (наиболее приоритетному), в ходе инновационного решения формируется возможность совершенствования деятельности организации в области охраны окружающей природной среды, а, согласно 2-му уровню, такая возможность не формируется (наименьшая приоритетность);

3) объем полезного отпуска тепловой энергии потребителям и установленная тепловая мощность источников тепловой энергии, определяемые прямым счетом за отчетный период и повышающие уровень приоритетности мероприятия в случае увеличения данных показателей;

4) удельный расход топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию, уровень потерь тепловой энергии при ее распределении, транспортировке и сбыте потребителям в тепловых сетях, а также коэффициент полноты использования ресурсов, которые в случае применения энергоэффективных технологий, модернизации и инновационного развития системы теплоснабжения принимают значение менее 100 % и в таком случае повышают уровень приоритетности мероприятий;

5) степень цифровизации и автоматизации, а также степень энергоэффективности, которые с повышением значения показывают большую привлекательность мероприятия.

Для оценки актуальности и значимости мероприятий по внедрению инноваций используются как количественные, так и качественные показатели, поэтому вопрос необходимости соотнесения их значений для результирующей оценки, по которой можно заключить, являются ли рассматриваемые мероприятия актуальными и значимыми, предлагается решать системой индикаторов значимости и актуальности мероприятий.

Этап 2. В случае подтверждения актуальности и значимости мероприятий по внедрению инноваций в ЕТО в соответствии с подходом, описанным выше, на следующем шаге предлагается оценивать эффективность внедрения инноваций в ЕТО на основе ключевых показателей, перечисленных в табл. 1.

**Показатели оценки эффективности мероприятий
по внедрению инноваций в развитие ЕТО**

Показатель	Единица измерения
Экономическая оценка	
Чистая текущая стоимость	тыс. руб.
Внутренняя норма доходности	%
Экономия произведенных затрат к инвестициям, вложенным в инновации	тыс. руб.
Плата за негативное воздействие на окружающую среду	тыс. руб.
Оценка социального эффекта	
Уровень удовлетворенности потребителей	%
Количество аварий в системе теплоснабжения	шт.
Доля оплаты отопления и горячего водоснабжения в структуре коммунальных платежей	%
Оценка экологического эффекта	
Объем выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	мг/м ³ , г/м, кг/га, т/км ²
Объем выбросов парниковых газов	млн. т
Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты	млн. м ³
Объем образования отходов	тыс. т
Обеспечение безотходности производства путем замкнутого технологического цикла переработки ресурсов	%
Объем утилизированных и обезвреженных отходов	тыс. т
Объем шумового, вибрационного и других видов физического воздействия	дБА

Составлено автором по материалам источника [10; 12]

Прокомментируем позиции, представленные в табл. 1. Показатели оценки эффективности внедрения инноваций в развитие ЕТО сгруппированы по трем направлениям оценки: определение экономической эффективности, социальных и экологических эффектов. В первую очередь проводится экономическая оценка внедрения инноваций, подразумевающая соотношение денежных результатов и затрат на реализацию мероприятий. В экономической оценке необходимо учитывать не только последующее увеличение инвестиционной составляющей тарифа для финансирования тех или иных мероприятий инвестиционной программы, но и то, насколько снизятся расходы ЕТО в результате их реализации в долгосрочной перспективе за счет повышения надежности энергоснабжения ввиду замены изношенного оборудования и инфраструктуры и отсутствия необходимости постоянно осуществлять его текущий ремонт и устранять последствия аварий. В случае реализации энергоэффективных решений следует учитывать экономию на издержках: меньшее потребление означает меньшие затраты на производство энергии, меньшее количество потерь и аварий, а в результате реализации экологических решений следует ожидать снижение затрат на плату за негативное воздействие на окружающую среду. К примеру, в годовом отчете за 2019 г. публичное акционерное общество «Московская объединенная энергетическая компания» сообщило о снижении платы за негативное воздействие на окружающую среду по сравнению с предыдущим периодом в связи с уменьшением сверхнормативных выбросов на 81,8 %, которое было вызвано снижением количества отходов, образованных за отчетный период и уменьшением количества отходов, передаваемых на захоронение за тот же период [13].

Определение социальных эффектов от внедрения инноваций необходимо для обозначения степени их влияния на улучшение качества жизни населения территории за счет повышения надежности системы теплоснабжения для потребителя в соответствии с заявленным принципом единства оценки эффективности вложений государства и бизнеса, а также учета всех наиболее существенных последствий инвестиционных вложений в инновационное развитие ЕТО для всех держателей интересов данного процесса.

Целесообразность выделения показателей экологического эффекта от внедрения инноваций определяется необходимостью соблюдения свойства экологической безопасности системы теплоснабжения,

то есть подчеркивается необходимость определения, может ли рассматриваемая инновация помочь в решении проблем охраны окружающей среды.

Ввиду того что для оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в развитие теплоснабжения используются как количественные, так и качественные показатели (табл. 1), значение которых также необходимо соотнести для расчета итоговой результативности, далее предполагается использование индикативной оценки для каждого из представленных в табл. 1 показателей и введение рейтинговых коэффициентов индикаторов оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в развитие ЕТО.

Основываясь на представленном порядке оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в развитие ЕТО и систему теплоснабжения, алгоритм оценки представим следующим образом (рис. 3).



Составлено автором по материалам исследования

Рис.3. Алгоритм оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в ЕТО и систему теплоснабжения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сложившаяся ситуация в сфере отечественного теплоснабжения требует незамедлительных мер по его модернизации, которая должна сопровождаться внедрением инноваций. В условиях трансформации энергетического уклада для субъектов принятия решений актуальной становится задача эколого-экономического обоснования хозяйственных решений и оценки их эффективности в сфере теплоснабжения. В целях решения указанных задач предложен авторский подход к оценке эффективности внедрения инноваций в ЕТО и закрепленную за ней систему теплоснабжения. Оценка осуществляется за счет использования критериев, позволяющих совместно оценивать как экономическую эффективность, так и экологический и социальный эффекты от принимаемых решений и реализуемых инноваций. Авторская

методика оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в ЕТО основана на комплексе ключевых индикаторных значений показателей методики оценки. Основным стандартным управленческим решением, которое может приниматься на базе предложенной системы показателей и значений их индикаторов, является решение по вложению инвестиционных средств в мероприятия по внедрению инноваций в ЕТО в случае признания эффективности этих мероприятий. Под инвестиционными средствами в данном случае рассматриваются и собственные средства ЕТО (например, программы инвестирования), и средства привлеченных инвесторов.

Областью применения предлагаемой методики оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в развитие ЕТО является рассмотрение как отдельных мероприятий с целью оценки их эффективности, так и набора альтернативных мероприятий с целью их сравнения и выбора наилучшего. Методика предназначена для использования органами власти, организациями теплоснабжения, потенциальными инвесторами и другими инициаторами для оценки эффективности мероприятий по внедрению инноваций в развитие ЕТО и систем теплоснабжения с целью инвестирования данных мероприятий.

Библиографический список

1. Министерство энергетики Российской Федерации. *Доклад «О теплоснабжении в Российской Федерации»*. Москва; 2020. 26 с.
2. Стенников В.А. Основные положения перспективного развития теплоснабжения России. *Энергетическая политика*. 2009;2:3–9.
3. Малкова Т.Б., Малков А.В. Проблемы повышения инновационной деятельности предприятий теплоснабжения региона. *Экономика в промышленности*. 2018;2(11):169–176. DOI <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-2-169-176>
4. Галицкий В.В., Зайцев В.А., Гапо Е.Г. Повышение надежности теплоснабжения как инструмент энергоэффективности при эксплуатации тепловой сети. *Безопасность в техносфере*. 2012;6:52–56.
5. Атомная энергия. Росатом анонсировал новый цифровой продукт «Цифровое теплоснабжение» на межрегиональной конференции газеты «Коммерсант». <https://www.atomic-energy.ru/news/2022/03/29/123217> (дата обращения: 13.06.2023).
6. Публичное акционерное общество «Мосэнерго». *Материалы для повышения уровня экологического образования специалистов и экологического просвещения*. Москва; 2022. 94 с.
7. Российская Федерация. *Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/ (дата обращения: 13.06.2023).
8. Ващуков А.А. Особенности оценки эффективности инвестиционных проектов по модернизации сферы теплоснабжения РФ. *НАУ*. 2015;3-2(8):8–11.
9. Глазкова В.В. Функционирование и развитие системы теплоснабжения в России в условиях смены энергетического уклада. *E-Management*. 2022;2(5):15–27. DOI <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2022-5-2-15-27>
10. Малкова Т.Б., Лебедева О.А. Методические подходы к оценке инвестиционно-инновационной активности и привлекательности интегрированной теплоэнергетической инфраструктуры. *Вестник ИЕЭУ*. 2013;3:1–4.
11. Российская Федерация. *Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477)*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/ (дата обращения: 13.06.2023).
12. Трейман М.Г. *Экологические инновации как инструмент совершенствования организационно-экономического механизма рационального водопользования в регионе*. СПб.; 2021. 39 с.
13. Публичное акционерное общество «Московская объединенная энергетическая компания. *Годовой отчет ПАО «МОЭК» за 2019 г.* <https://www.moek.ru/d/textpage/89/137/godovoj-otchet-moehk-2019.pdf> (дата обращения: 13.06.2023).

References

1. Ministry of Energy of the Russian Federation. *Report "On heat supply in the Russian Federation"*. Moscow; 2020. 26 p. (In Russian).
2. Stennikov V.A. Main provisions of the prospective development of heat supply in Russia. *Energy policy*. 2009;2:3–9. (In Russian).
3. Malkova T.B., Malkov A.V. Problems polyene innovation activities of enterprises heat supply in the region. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;2(11):169–176. DOI <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-2-169-176> (In Russian).
4. Galitsky V.V., Zaitsev V.A., Gasho E.G. Improving the reliability of heat supply as an energy efficiency tool in operation of heat network. *Security in technosphere*. 2012;6:52–56. (In Russian).
5. Atomic Energy. Rosatom announced a new digital product – “Digital Heat Supply” – at the Kommersant newspaper’s interregional conference. <https://www.atomic-energy.ru/news/2022/03/29/123217> (accessed 13.06.2023). (In Russian).

6. Mosenergo. *Materials for improving the level of environmental education of specialists and environmental education*. Moscow; 2022. 94 p.
7. Russian Federation. *Federal Law dated 27.07.2010 No. 190-FZ "On Heat Supply"*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102975/ (accessed 13.06.2023). (In Russian).
8. Vashchukov A.A. Features of evaluating the effectiveness of investment projects for the Russian heat supply sector modernization. *National Association of Scientists*. 2015;3-2(8):8–11. (In Russian).
9. Glazkova V.V. Functioning and development of the Russian heat supply system in the energy system transformations. *E-Management*. 2022;2(5):15–27. DOI <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2022-5-2-15-27> (In Russian).
10. Malkova T.B., Lebedeva O.A. Methodological approaches to estimation of investment and innovation activity and attractiveness of integrated heat supply infrastructure. *Bulletin of the Ivanovo Power Engineering University*. 2013;3:1–4. (In Russian).
11. Russian Federation. *Methodological recommendations for evaluating investment projects effectiveness (approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, and Gosstroy of the Russian Federation)*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/ (accessed 13.06.2023). (In Russian).
12. Treyman M.G. *Ecological innovations as a tool for improving the organizational and economic mechanism of rational water use in the region*. Saint Petersburg; 2021. 39 p. (In Russian).
13. MOEK. *Annual report of MOEK PJSC for 2019*. <https://www.moek.ru/d/textpage/89/137/godovoj-otchet-moehk-2019.pdf> (accessed 13.06.2023).