



**ВЕСТНИК ПНИПУ.
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
Т. 10, № 1, 2019
PNRPU BULLETIN.
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**
<http://vestnik.pstu.ru/arhit/about/inf/>



DOI: 10.15593/2224-9826/2019.1.09

УДК 696/687 (-21)

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ В ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДА

Т.Н. Белоглазова¹, Е.С. Дубровская²

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

²Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

О СТАТЬЕ

Получена: 23 октября 2018

Принята: 28 ноября 2018

Опубликована: 29 марта 2019

Ключевые слова:

инфраструктура города, система теплоснабжения, система газоснабжения, управление, техническое решение, эффективность.

АННОТАЦИЯ

В условиях развития современных городских территорий решаются сложные задачи модернизации и совершенствования инженерной инфраструктуры. В системах теплогасоснабжения, водоснабжения (ТГВ) реализуются технические решения структурного и технологического преобразования. Внедрение технических решений в рамках систем ТГВ в условиях экономических, социальных и технологических взаимодействий требует выполнения основных задач. Во-первых, это вопросы надежного обеспечения ресурсами с заданными технологическими, санитарно-гигиеническими параметрами. Во-вторых, учет экономических интересов компаний и потребителей, которые находят свое отражение в законодательной и нормативной базе. Эффективное управление инфраструктурой города предусматривает не отдельные технические решения, а комплексный подход. Для успешной реализации проектов с учетом высокотехнологичного оборудования в статье рассмотрены основные виды инновационной деятельности. Процесс внедрения технологий представлен в виде взаимосвязанных стадий. Благодаря анализу современных механизмов управления инновационной деятельностью процесс внедрения технических решений в системах ТГВ реализуется с большей эффективностью.

Внедрение технологий в системы ТГВ имеет ряд особенностей, без учета которых невозможно развитие инфраструктуры города. Технологические решения не ограничиваются рамками отдельной отрасли и могут использоваться в системах ТГВ. Применение научно-технической продукции в системах ТГВ имеет различную эффективность, что связано с природно-климатическими факторами, техническими особенностями объекта. Данное влияние приводит к необходимости создания базы прогнозирования экономических эффектов от реализации тех или иных технических решений. В целом эти особенности управления системами ТГВ заключаются в тесной взаимосвязи технических, экономических, организационных, правовых и социальных задач.

© ПНИПУ

© **Белоглазова Татьяна Николаевна** – кандидат технических наук, доцент, e-mail: tabeloglazova@yandex.ru.
Дубровская Елена Станиславовна – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: dubrowskaya@rambler.ru.

Tatiana N. Beloglazova – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: tabeloglazova@yandex.ru.
Elena S. Dubrovskaya – Ph.D. in Economical Sciences, Associate Professor, e-mail: dubrowskaya@rambler.ru.

IMPLEMENTATION OF TECHNICAL PROJECTS IN THE ENGINEERING INFRASTRUCTURE OF THE CITY

T.N. Beloglazova¹, E.S. Dubrovskaya²

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

²Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russian Federation

ARTICLE INFO

Received: 23 September 2018

Accepted: 28 November 2018

Published: 29 March 2019

Keywords:

infrastructure of the city, heat supply system, gas supply system, management, technical solution, efficiency.

ABSTRACT

In the conditions of development of modern urban areas the complex tasks of modernization and improvement of engineering infrastructure are solved. Technical solutions of structural and technological transformation are implemented in systems of heat and gas supply, water supply (HGWS). Realization of technical solutions require in the framework of HGWS systems the implementation of the main tasks in terms of economic, social and technological interactions. First, it is question of reliable providing of the resources with the determinant technological, sanitary-hygienic parameters. Second, it is the economic interest of consumers and companies, which is reflected in the legislative and regulatory framework.

Effective management of the city's infrastructure does not require separate technical solutions, but an integrated approach. For the successful implementation of projects taking into account high-tech equipment, the article describes the main types of innovation. The process of technology implementation is presented in the form of interrelated stages. Due to the analysis of modern mechanisms of innovation management, the process of implementation of technical solutions in HGWS systems is implemented with greater efficiency.

In HGWS systems different innovative technologies are implemented, which originally have being used in other industries. Using of scientific-technical products in the HGWS systems has a different efficiency, which is related to natural climatic factors, the technical features of the object. This influence leads to the necessity of creating a database for forecasting and study from the wide range of specialists. Overall, these features of the control systems HGWS are closely connected by technical, economic, organizational, legal, and social issues.

© PNRPU

Современные условия предоставляют широкие возможности для развития городских территорий. Предприятия и организации, которые осуществляют свою деятельность в инженерной инфраструктуре города, решают широкий спектр задач по обеспечению потребителей энергоресурсами с заданными технологическими и санитарно-гигиеническими параметрами. Системы теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения (ТГВ) функционируют в разных природно-климатических условиях в различных регионах Российской Федерации [1, 2]. Функционирование и развитие структуры систем ТГВ отражается на экономических и социальных условиях развития регионов [3]. Эффективное управление инфраструктурой города связано как с технологическими задачами, так и с управлением и взаимодействием систем ТГВ. Одним из актуальных направлений деятельности для систем ТГВ является вопрос эффективности вложения инвестиций [4–6]. На продолжительном этапе развития регионов вопросы перевооружения систем ТГВ были сосредоточены на решении отдельных задач [7–9]. Одна из причин создавшейся ситуации состоит в отсутствии заинтересованности инвесторов вкладывать средства в долгосрочные проекты. Вторая причина заключалась в том, что в области управления инфраструктурой города не проводилось долгосрочное планирование с учетом перспективы развития региона. Оценка взаимосвязи инженерных систем и развития городской среды с точки зрения социальной стабильности и условий проживания как среды формирующей не имела комплексного характера. Все эти причины не позволяли в полной мере эффективно управлять развитием инфраструктуры городов и населенных пунктов. Повысить эффективность функциониро-

вания инженерных систем территорий предусматривается на основе программ комплексного развития коммунальной инфраструктуры. Для отдельного территориального образования в программе определены цели и задачи рационального управления инженерной инфраструктурой. Для каждой территории принятие технических решений учитывает социально-экономические показатели развития и определяется на основе анализа существующего состояния систем ТГВ. Вопросы управления системами ТГВ затрагивают важнейшую сферу, влияющую на социальную стабильность регионального развития. Особую сложность в управлении на современном этапе вызывает значительный технический и моральный износ систем ТГВ. Высокая аварийность систем ТГВ приводит к экономическим потерям. Обоснованные затраты на реконструкцию и перевооружение, а также необоснованные, связанные с издержками неэффективного управления, приводят к увеличению тарифов. Для систем ТГВ внедрение технических решений необходимо осуществлять с учетом особенностей функционирования. Повышение надежности и качества систем невозможно обеспечить без привлечения инвестиций. Вопросы эффективности внедрения технических решений в инженерную инфраструктуру рассмотрены с учетом особенностей эксплуатации систем теплогазоснабжения (ТГ).

Вопросы внедрения технических решений с точки зрения организации процесса инновационной деятельности и особенности систем ТГВ представлены в работе [10]. Для различных предприятий процесс инновационной деятельности зависит от организационной структуры. Организованные структуры обычно требуют значительных средств на свое развитие. Для крупных промышленных корпораций характерны следующие типы подразделений по внедрению новых технологий: отдел «непосредственной интеграции», новые специализированные хозяйственные единицы (микроотделы) новых рискованных инициатив, независимые хозяйственные единицы. Отдел «непосредственной интеграции» тесно связан с основным производством, и технология непосредственно интегрируется в действующую систему. Новая технология, в данном случае, имеет большое стратегическое значение для компании и осуществляется под непосредственным контролем руководства. Новые специализированные хозяйственные единицы занимаются внедрением технических решений большой стратегической значимости, при этом связь с основным производством выражена достаточно слабо. Если процесс внедрения инновационной технологии осуществляется эффективно, проявляется заинтересованность со стороны инвесторов, тогда подразделения получают статус самостоятельных производственных структур. Микроотделы новых рискованных инициатив тесно связаны с производством, исследуют новые технологии, стратегическая значимость которых не определена. Созданные в рамках производственных отделений для разработки «побочных» нововведений, они пользуются большой свободой в организации работы и ограничены бюджетом и сроками проекта. Независимые хозяйственные единицы практически полностью автономны и разрабатывают нововведения, которые имеют неопределенную стратегическую значимость и совершенно не связаны с основным производством [10]. При широком диапазоне исследований в крупных корпорациях темп внедрения отдельного проекта невысокий. Малые фирмы быстрее реализуют технические новшества за счет концентрации ресурсов, гибкости управления, финансовой заинтересованности [11].

Общемировой опыт свидетельствует о том, что наиболее полно исследовательский потенциал раскрывается в самостоятельных венчурных фирмах. Такие же преимущества, в несколько меньшей степени, присущи внутренним венчурам. Внутренние венчуры круп-

ных корпораций представляют собой небольшие подразделения, созданные для разработки и производства новых типов наукоемкой продукции, их деятельность имеет значительную автономию в рамках крупной корпорации. Необходимость в таких подразделениях вызвана в большей мере внешними конкурентными факторами. При отсутствии у современных предприятий по обслуживанию инфраструктуры городов реальной конкуренции образование инновационных подразделений, занимающихся разработками и внедрением новых технологий, не находит широкого внедрения.

Одним из негативных факторов современного управления является увеличение различных структур управления и обслуживания. В системах теплогазоснабжения это приводит к повышению затрат на коммунальные ресурсы и возникновению задолженности. Одна из основных задач на современном этапе для успешного внедрения технических решений – это прозрачность управления и возможность влияния на систему со стороны потребителей.

При внедрении новых идей и технических решений необходима высокая профессиональная подготовленность кадров. Комплексный и системный подход для перспективного развития инфраструктуры территорий требует привлечения широкого круга специалистов. Одним из ресурсов, не требующим создание новой структуры, является привлечение потенциала научно-исследовательских институтов, с развитой лабораторной базой и высококвалифицированным персоналом. Разработка программ, методов инженерного расчета оборудования применительно к условиям проектирования необходима для обоснованного внедрения технических решений. Исследования конкретных технических решений для заданных условий, влияния этих решений на надежность, экономических показателей систем ТГВ проводятся с привлечением сотрудников вузов. С другой стороны, участие студентов позволяет привлекать в компанию молодых специалистов. На базе научно-исследовательских институтов предоставляется возможность повышения квалификации и переподготовки по программам, разработанным под заказчика. Новые технологии требуют тщательной подготовки и проработки каждой стадии проекта и его качественного обслуживания различными специалистами. Применительно к инженерным системам это вовлечение в проекты специалистов высокой квалификации по техническим, экономическим, организационным вопросам. Для оценки эффективности инноваций важным этапом является наблюдение за ходом разработки новой технологии, ее внедрением, предоставление консультационных услуг. Высокая квалификация сотрудников – одно из необходимых условий успешного внедрения технических решений.

Организации в сфере строительства, эксплуатации и обслуживания систем ТГВ учитывают экономические затраты на подготовку персонала, внедрение новых технологий, и это приводит к увеличению как тарифов на ресурсы, так и оплаты за предоставляемые услуги населению. Источник финансирования – население – не заинтересован в росте оплаты, поэтому внедрение эффективных технических решений в системы ТГВ происходит сравнительно медленно. Системы ТГВ проектируются и строятся на длительный период эксплуатации. Для систем газораспределения из полиэтиленовых труб срок составляет 50 лет. При расчетах окупаемости технических решений для данных объектов необходимо учитывать долгосрочный характер инвестиций. Также реализация инфраструктурных проектов значительно влияет на коммерческую привлекательность недвижимости на данной территории. Поэтому привлечение инвестиций из средств бюджета, в рамках различных проектов, является способом ускорения процесса внедрения технических устройств и технологий при строительстве и развитии систем ТГВ.

Успешное продвижение научно-технической продукции в системах ТГВ осуществляется благодаря комплексному подходу от процесса проектирования до эксплуатации и обслуживания. Процесс реализации технических решений в инфраструктуре городов усложняется не только низкой заинтересованностью со стороны инвесторов, застройщиков и заказчиков [12]. При реконструкции и перевооружении линейных объектов решаются сложные вопросы землепользования. С точки зрения размещения на обширных территориях требуется отвод значительных участков земли для размещения объектов и обозначения охранных зон. Данные правовые аспекты нашли свое отражение в изменениях, внесенных Федеральными законами «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 171-ФЗ от 23 июня 2014 г., № 252-ФЗ от 13 июля 2015 г. В последнее время принят целый ряд федеральных законов, призванных решать вопросы правового регулирования размещения объектов инженерной инфраструктуры. Развитие земельного и градостроительного законодательства повышает эффективность технических решений в данной сфере. Также повышается эффективность использования участков земли для размещения инженерной инфраструктуры и земельного фонда территории. Территории, предназначенные для размещения сетей ТГВ и других объектов инфраструктуры, определяются в проекте межевания, который включает чертежи с указанием границ существующих либо перспективных зон их размещения. Отвод участков земли для размещения систем ТГВ на основании проекта межевания территории позволяет учитывать особенности развития городских территорий. Закон № 171-ФЗ определяет порядок предоставления земельных участков в аренду для размещения объектов городской инфраструктуры, который осуществляется без проведения торгов [13]. Если вопросы межевания под участки размещения инженерных коммуникаций не решены в рамках городских программ, тогда сроки реализации технических задач по реконструкции и модернизации систем ТГВ затягиваются, уменьшается их эффективность.

Технические решения в виде научно-технического продукта как товар менее стандартизирован, чем другие виды товаров. Новые технологии имеют многоцелевой характер. Применение новых технологий в инженерных системах территорий предоставляет стабильный и широкий рынок сбыта. В различных условиях функционирования систем ТГВ экономические результаты принятых технических решений будут различные. Для эффективности внедрения инноваций на примере систем теплоснабжения (ТС) рассмотрим поэтапно стадии процесса внедрения новых технологий. На первой стадии выявляются и систематизируются имеющиеся идеи. Для этого необходимо осуществить анализ систем, их состояние, аналогичные объекты. На второй стадии осуществляется отбор выявленных идей и определяются возможности их практической реализации. Третья стадия заключается в анализе экономической эффективности нового продукта и разработке программы внедрения. Четвертая стадия внедрения инновации заключается в основном в разработке конкретной программы развития с учетом особенностей систем теплоснабжения и распределении обязанностей по подразделениям. На стадии тестирования в течение сроков, достаточных для получения конкретных результатов (отопительный период), по определенным коммерческим условиям осуществляется реализация продукции на ограниченном рынке, выбираются оптимальные каналы, методы технического обслуживания, реализации. На стадии реализации осуществляется принятие решения о массовом внедрении технического решения на основе программы. Необходимо отметить, что с учетом сезонного характера срок окупаемости проектов для систем ТС может быть бо-

лее продолжительным. В настоящее время такой подход уже успешно реализуется в системах теплоснабжения [14, 15].

Реализация технических решений в системах ТГВ характеризуется различными эффектами в зависимости от природно-климатических условий, населенности, периода эксплуатации. Городская инфраструктура развивается на длительную перспективу, научно-технические проекты реконструкции и перевооружения требуют постоянного анализа. Исследование текущего и перспективного состояния систем ТГВ, прогнозирование по экономическим, технологическим, экологическим показателям должно развиваться на основе современной базы математического моделирования. Исходя из критериев надежности тепловых сетей, например, можно разрабатывать технические решения по резервированию систем теплоснабжения, реконструкции ограждающих конструкций зданий с целью их утепления.

С учетом социальной значимости инфраструктурных систем и, как правило, отсутствия реальной конкуренции инновационные технические решения должны улучшать качественные показатели и при этом не приводить к повышению стоимости реализуемых продуктов и услуг. Содержанием внедрения новых технологий в инженерной инфраструктуре города является проведение исследования и (или) разработка, с целью создания или приобретения технологии при ее практическом использовании. При реализации перспективных проектов следует избегать избыточных затрат, которые не приводят к существенному улучшению качества и надежности систем инженерной инфраструктуры. Новые технологии должны внедряться на основе в первую очередь потребностей, а затем – знаний. Опыт эксплуатации газового оборудования в системах газораспределения показывает достоинства отечественного оборудования и технологий, такие как: простота эксплуатации, ремонтпригодность, надежность. Современные производители отечественного оборудования находятся в условиях, когда напор предложения импортных технологий обеспечивается не столько качеством и надежностью, сколько развитой маркетинговой структурой.

Инженерная структура городов развивается в условиях формирования новых отношений между поставщиками ресурсов, производителями и потребителями. Поэтому технические решения, которые реализуются в системах ТГВ, должны отвечать запросам всех участников с учетом их интересов. В интересах потребителей – обеспечение ресурсами с заданными качествами, в требуемом объеме, по экономически обоснованной цене. С одной стороны, процессы модернизации, внедрения новых технологий, автоматизации управления улучшают качество и надежность инженерных систем. Но при этом растут тарифы на ресурсы и услуги. В отсутствие стабильных денежных поступлений производители и поставщики энергоресурсов не имеют достаточных ресурсов для принятия комплексных решений. В общем, принятые технические решения в системах ТГВ должны обеспечивать решение следующих задач: исключить либо уменьшить количество посредников в отношениях между поставщиком услуги и потребителями. Капитальные вложения в реконструкцию систем ТГВ на основе автоматизации должны быть экономически обоснованы и способствовать уменьшению аварийности, обеспечивать оперативность в решении вопросов управления. С учетом постоянного роста тарифов, при решении вопросов модернизации систем ТГВ должна учитываться техническая и правовая возможность регулирования энергоресурсов у потребителя. Применение новых технологий в данной сфере не должно ограничиваться экономическими и техническими аспектами. Поскольку системы ТГВ имеют социальное значение, необходимо совершенствовать нормативную и правовую базу с целью повышения эффективности управления инженерной инфраструктурой города.

Библиографический список

1. Условия адаптации транспортных сетей к погодно-климатической неустойчивости на территории Пермского края / Н.А. Калинин, О.Ю. Булгакова, К.А. Казакова, О.Г. Пенский // Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о земле. – 2011. – Вып. 4. – С. 127–131.
2. Ковалев И.Н. Рациональные решения при экономическом обосновании теплозащиты зданий // Энергосбережение. – 2014. – № 8. – С. 14–19.
3. Надежность систем теплоснабжения с учетом дополнительного утепления зданий / А.В. Гришкова, Б.М. Красовский, Т.Н. Белоглазова, Т.Н. Романова // Известия вузов. Строительство. – 2001. – № 5. – С. 73–75.
4. Гришкова А.В., Красовский Б.М., Белоглазова Т.Н. О сравнении экономической эффективности инвестиций по показателю приведенных затрат // Экономика строительства. – 2002. – № 8. – С. 34–37.
5. О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк, А.Г. Шахназаров // Российский экономический журнал. – 2006. – № 9–10. – С. 63–73.
6. Семенов В.Г., Ковальчук В.В. Планирование развития систем теплоснабжения [Электронный ресурс] // «Энергосбережение». – 2005. – № 10. – URL: <http://www.abok.ru> (дата обращения: 04.12.2017).
7. Белоглазова Т.Н., Бурков А.И., Гришкова А.В. Экономическое сравнение затрат и эффективности энергосберегающих мероприятий на объектах общественного назначения // Вестник Пермского государственного технического университета. Урбанистика. – 2011. – № 1. – С. 123–128.
8. Выбор эффективных систем газораспределения / Ю.А. Табунщиков, Д.В. Коптев, В.А. Жила, А.К. Ключко, Е.Б. Соловьева // Вестник МГСУ. – 2011. – № 8. – С. 222–229.
9. Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. Экономические критерии при выборе источника теплоснабжения малоэтажных жилых домов (для условий города Перми) [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/129-22333> (дата обращения: 15.06.2018).
10. Белоглазова Т.Н., Дубровская Е.С. Управление инженерной инфраструктурой города с учетом особенностей инновационной деятельности [Электронный ресурс] // Казанская наука. – 2017. – № 5. – С. 17–19. – URL: <http://www.kazanscience.ru/ru/sbornik> (дата обращения: 17.06.2018).
11. Дубровская Е.С., Маннапов Г.М. Экономические проблемы инновационного предпринимательства: учеб. пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. – 90 с.
12. Кошечев С.В., Волков А.Н. Процесс внедрения инновационных энергосберегающих технологий в строительстве: проблемы и пути решения [Электронный ресурс]. – URL: <http://sisp.nkras.ru/issues/2011/3/koshcheev.pdf> (дата обращения: 22.08.2018).
13. Корякин В.И. Новое в правовом регулировании размещения линейных объектов [Электронный ресурс] // Отрасли права. – URL: <http://отрасли-права.рф> (дата обращения: 18.10.2018).
14. Казанов Ю.Н. Реконструкция системы теплоснабжения в городском округе Мытищи // Энергосбережение. – 2016. – № 5. – С. 29–33.

15. Гришкова А.В., Иванов А.С. Оценка возможности применения дальнего транспорта теплоты для модернизации систем централизованного теплоснабжения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – № 3. – С. 30–42.

References

1. Kalinin N. And., Bulgakova O.Yu., Kazakov K.A., Pensky O.G. Usloviya adaptatsii transportnyh setey k pogodno-klimaticheskoy neustojchivosti na territorii Permskogo kraia [Adaptation of transport networks to weather and climate variability on the territory of the Perm region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologiya. Nauka o zemle*, 2011, iss. 4, pp. 127–131.

2. Kovalev I.N. Racional'nye resheniya pri ehkonomicheskom obosnovanii teplozashchity zdaniy [Rational decisions by economic feasibility of thermal performance of buildings]. *Energoberezhenie*, 2014, no. 8, pp. 14–19.

3. Grishkova A.V., Krasovskij B.M., Beloglazova T.N., Romanova T.N. Nadezhnost' sistem teplosnabzheniya s uchetom dopolnitel'nogo utepleniya zdaniy [Reliability of heat supply systems with the additional insulation of buildings]. *Izvestiya VUZov. Stroitel'stvo*, 2001, no. 5, pp. 73–75.

4. Grishkova A.V., Krasovskij B.M., Beloglazova T.N. O sravnenii ehkonomicheskoy ehffektivnosti investitsij po pokazatelyu privedennyh zatrat [Comparing the economic efficiency of investments in terms of reduced costs]. *Ekonomika stroitel'stva*, 2002, no. 8, pp. 34–37.

5. Vilenskij P.L., Livshic V.N., Smolyak S.A., SHahnazarov A.G. O metodologii ocenki ehffektivnosti real'nyh investicionnyh proektov. [About the methodology of estimation of efficiency of real investment projects]. *Rossiyskij ekonomicheskij zhurnal*, 2006, no. 9–10, pp. 63–73.

6. Semenov V.G., Koval'chuk V.V. Planirovanie razvitiya sistem teplosnabzheniya [Development planning of heat supply systems]. *Energoberezhenie*, 2005, no. 10, available at: <http://www.abok.ru> (accessed 4 December 2017).

7. Beloglazova T.N., Burkov A.I., Grishkova A.V. Ekonomicheskoe sravnenie zatrat i ehffektivnosti energosberegayushchih meropriyatij na ob'ektah obshchestvennogo naznacheniya [Economic comparison of costs and efficiency of energy saving projects on objects of public appointment]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika*, 2011, no. 1, pp. 123–128.

8. Tabunshchikov YU.A., Koptev D.V., Zhila V.A., Klochko A.K., Solov'eva E.B. Vybor ehffektivnyh sistem gazoraspredeleniya [Choosing effective gas distribution systems]. *Vestnik MGSU*, 2011, no. 8, pp. 222–229.

9. Beloglazova T.N., Romanova T.N. Ekonomicheskie kriterii pri vybore istochnika teplosnabzheniya maloetazhnyh zhilyh domov (dlya uslovij goroda Permi) [Economic justification of using of autonomous energy sources for apartment buildings (for conditions Perm)]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 2, available at: <http://www.science-education.ru/129-22333> (accessed 15 June 2018).

10. Beloglazova T.N., Dubrovskaya E.S. Upravlenie inzhenernoj infrastrukturoj goroda s uchetom osobennostej innovacionnoj deyatel'nosti [Management of engineering infrastructure of the city, taking into account the features of innovation]. *Kazanskaya nauka*, 2017, no. 5, pp. 17–19, available at: <http://www.kazanscience.ru/ru/sbornik> (accessed 17 June 2018).

11. Dubrovskaya E.S., Mannapov G.M. Ekonomicheskie problemy innovacionnogo predprinimatel'stva [Economic problems of innovative entrepreneurship]. Kazan, Kazanskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2010, 90 p.

12. Koshcheev S.V., Volkov A.N. Process vnedreniya innovacionnyh ehnergosberegayushchih tekhnologij v stroitel'stve: problemy i puti resheniya [The process of introduction of innovation energy saving technologies in construction: problems and solutions]. available at: <http://sisp.nkras.ru/issues/2011/3/koshcheev.pdf> (accessed 22 August 2018).

13. Koryakin V.I. Novoe v pravovom regulirovanii razmeshcheniya linejnyh ob"ektov [New in the legal regulation of the placement of linear objects]. *Otrasli prava*, available at: <http://otrasli-prava.rf> (accessed 18 October 2018).

14. Kazanov Ju.N. Rekonstrukcija sistemy teplosnabzhenija v gorodskom okruge Mytishhi [Reconstruction of heat supply system in Mytisci]. *Energoberezhenie*, 2016, no. 5, pp. 29–33.

15. Grishkova, A.V. Ivanov A.S. Ocenka vozmozhnosti primeneniya dal'nego transporta teploty dlya modernizacii sistem centralizovannogo teplosnabzheniya [The assessment of the long distance heat transportation feasibility for the district heating systems modernization]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika*, 2015, no. 3, pp. 30–42.