ISSN 1993-3509 online



ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА І МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ECONOMICS OF CIVIL ENGINEERING AND MUNICIPAL ECONOMY

2022, TOM 18, HOMEP 3, 189-195

EDN: TMLVXP

УДК 65.011.2:697.34(08)

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА МЕЗО УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА)

В. А. Лыкова ¹, Я. Д. Ткаченко ²

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2, ул. Державина, г. Макеевка, ДНР, 86123.

E-mail: 1 v.a.lykova@donnasa.ru, 2 ya.d.tkachenko@donnasa.ru
Получена 01 сентября 2022; принята 23 сентября 2022.

Аннотация. Явление цифровой трансформации в управлении теплоснабжением города является необходимой мерой по предотвращению огромного количества аварийных ситуаций в сфере теплоэнергетики, которое позволяет своевременно сэкономить и уменьшить масштаб последствий и количество нештатных ситуаций в отопительный сезон и в управлении теплоснабжением города. Внедрение цифровых технологий позволяет оценить эффективность в изменении экономичности систем теплоснабжения и повышении эффективности тепловой инфраструктуры в частности, тем самым позволяя снижать цены на тепло конечному потребителю. Отечественный опыт показывает, что существует ряд препятствий для активного внедрения «цифровой энергетики» в стране, которое позволило бы модернизировать объекты не только по производству теплоэнергии, но и по ее передаче и распределению. Устаревшее оборудование, некомпетентность управленческих решений в области теплоэнергетики, введение экономических санкций в отношении Российской Федерации и отсутствие материально-технического обеспечения тормозит процесс внедрения цифровизации, которая позволяет дистанционно собирать информацию, снижать издержки и автоматически контролировать и поддерживать комфортную температуру для потребителей. При грамотном и своевременном внедрении она может дать выгоду и пользу от государства до конечного потребителя. В статье рассмотрены преимущества внедрения цифровых технологий в сферу теплоэнергетики, проанализированы причины, тормозящие процесс цифровой трансформации в систему теплоснабжения города, предложен ряд мероприятий по устранению существующих барьеров.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровые технологии, управление экономическими системами, автоматизация, теплоэнергетика.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ В УПРАВЛІННІ ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ НА МЕЗО РІВНІ (НА ПРИКЛАДІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА)

В. А. Ликова ¹, Я. Д. Ткаченко ²

ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», 2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, 86123. E-mail: ¹ v.a.lykova@donnasa.ru, ² ya.d.tkachenko@donnasa.ru
Отримана 01 вересня 2022; прийнята 23 вересня 2022.

Анотація. Явище цифрової трансформації в управлінні теплопостачанням міста є необхідним заходом щодо запобігання величезної кількості аварійних ситуацій у сфері теплоенергетики, що дозволяє своєчасно заощадити та зменшити масштаб наслідків та кількість позаштатних ситуацій в опалювальний



сезон та в управлінні теплопостачанням міста. Впровадження цифрових технологій дозволяєть оцінити ефективність у зміні економічності систем теплопостачання та підвищення ефективності теплової інфраструктури зокрема, тим самим дозволяючи знижувати ціни на тепло кінцевому споживачеві. Вітчизняний досвід показує, що існує низка перешкод для активного впровадження «цифрової енергетики» в країні, що дозволило б модернізувати об'єкти не лише з виробництва теплоенергії, а й щодо її передачі та розподілу. Застаріле обладнання, некомпетентність управлінських рішень у сфері теплоенергетики, запровадження економічних санкцій щодо Російської Федерації та відсутність матеріально-технічного забезпечення гальмує процес впровадження цифровізації, що дозволяє дистанційно збирати інформацію, знижувати витрати та автоматично контролювати та підтримувати комфортну температуру для споживачів. При грамотному та своєчасному впровадженні вона може дати вигоду та користь від держави до кінцевого споживача. У статті розглянуто переваги впровадження цифрових технологій у сферу теплоенергетики, проаналізовано причини, що гальмують процес цифрової трансформації у систему теплопостачання міста, запропоновано низку заходів щодо усунення існуючих бар'єрів.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифрові технології, керування економічними системами, автоматизація, теплоенергетика.

DIGITAL TRANSFORMATION IN THE MANAGEMENT OF ECONOMIC SYSTEMS AT THE MESO LEVEL (ON THE EXAMPLE OF HEAT SUPPLY OF THE CITY)

Valentina Lykova¹, Yana Tkachenko²

Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, 2, Derzhavina Str., Makeyevka, DPR, 86123. E-mail: ¹ v.a.lykova@donnasa.ru, ² ya.d.tkachenko@donnasa.ru Received 13 September 2022; accepted 23 September 2022.

Abstract. The phenomenon of digital transformation in the management of the city's heat supply is a necessary measure to prevent a huge number of emergency situations in the field of thermal power engineering, which allows timely saving and reducing the scale of the consequences and the number of emergency situations during the heating season and in the management of the city's heat supply. The introduction of digital technologies makes it possible to evaluate the effectiveness in changing the efficiency of heat supply systems and improving the efficiency of thermal infrastructure in particular, thereby allowing to reduce heat prices to the end consumer. Domestic experience shows that there are a number of obstacles to the active introduction of «digital energy» in the country, which would make it possible to modernize facilities not only for the production of heat, but also for its transmission and distribution. Outdated equipment, incompetence of managerial decisions in the field of thermal power engineering, the imposition of economic sanctions against the Russian Federation and the lack of logistics slow down the process of introducing digitalization, which allows you to remotely collect information, reduce costs and automatically control and maintain a comfortable temperature for consumers. With proper and timely implementation, it can provide benefits and benefits from the state to the end consumer. The article considers the advantages of introducing digital technologies in the field of thermal power engineering, analyzes the reasons hindering the process of digital transformation in the city's heat supply system, and proposes a number of measures to eliminate existing barriers.

Keywords: digital transformation, digital technologies, economic systems management, automation, thermal power engineering.

Введение

Одним из существенных факторов, способствующих изменениям в энергетике мира, являются

цифровые технологии и технологии обработки больших данных. Цифровизация оказывает наибольшее влияние на трансформацию энер-

гетической сферы и включает в себя масштабную аналитику данных, в том числе искусственный интеллект (ИИ), облачные и квантовые вычисления, роботизацию, носимые устройства и пр. На данный момент информационные технологии уже затронули все сегменты отрасли, однако наибольшее влияние они оказывают на электроэнергетику, в которой непрерывно появляются новые бизнес-модели.

Существует ряд предпосылок внедрения цифровой трансформации в энергетическую отрасль не только страны, но и мира, которые приведут к технологическим сдвигам, что положительно скажется на повышении эффективности и рентабельности отрасли. В отечественной практике уже осуществлялись попытки внедрения цифровых технологий с середины 90 х годов, но прорыв в этой области стал возможен только с появлением и развитием таких технологий, как промышленный интернет вещей (ПоТ), обработка больших данных (Big Data) и когнитивные вычисления (Cognitive Computing).

Проблема внедрения цифровых технологий в нашей стране связана, в первую очередь, с навыками в области цифровизации. Требуется множество специалистов, которые являются одними из самых востребованных на рынке, но также среди уже существующих специалистов требуются и другие нетехнические компетенции, такие как решение проблем в условиях неопределенности и управление рисками.

Необходима непрерывная подготовка кадровых специалистов под постоянно изменяющуюся мировую трансформацию с целью своевременного реагирования на запросы общества и страны, заинтересованной в удовлетворении климатических требований.

Анализ последних исследований и публикаций показал, что исследованием методологических и практических основ формирования экономических систем управления инновациями в области теплоснабжения занимались отечественные и зарубежные авторы, такие как: М. В. Посашков, Н. Н. Гладышев, Е. Б. Шестакова, О. С. Суртаева, Д. А. Перфильев, О. А. Степанов, В. А. Лебедев.

В работах зарубежных авторов, таких как: М. Готто, Т. Ахмад, Д. Жанг, А. Аль, Д. Чен, Я. Сонг рассматривались теоретические и методологические составляющие повышения эффективности систем теплоснабжения в мире.

Цель исследования

Целью исследования является формирование концептуальной основы формирования практико-ориентированной методики внедрения цифровой трансформации в систему теплоснабжения города, разработка ряда мероприятий по устранению барьеров, препятствующих формированию инновационной среды в экономических системах в сфере теплоэнергетики страны.

Основной материал

В широком смысле цифровизация – это преобразование информации и результатов измерений в численный формат, после чего их можно обрабатывать, хранить и передавать в электронном виде. По мнению отечественных и зарубежных ученых, цифровые технологии могут успешно применяться в работе с потребителями тепла, инновационные составляющие содействуют расширению каналов взаимодействия с конечными потребителями тепловой энергии. С помощью автоматизированной системы управления теплоэнергетики страны возможно обширное распространение всей доступной информации, использование которой в дальнейшем помогает понять поведение потребителя, тем самым повышая уровень собираемости оплаты, предупреждению возникновения «мертвой» задолженности. Анализируя технологические данные, можно достаточно точно предсказать и предупредить поломку конкретного оборудования или возникновение аварийной ситуации.

Сибирская генерирующая компания (СГК) считает, что внедрение цифровых технологий в сфере теплоэнергетики страны сделает его более энергоэффективным и позволит ежегодно экономить миллиарды рублей. За счет цифровой трансформации возможно в короткие сроки добиваться решения многих актуальных задач в этой сфере. Прежде всего это снижает барьеры к возникновению новых бизнес-моделей, создает востребованные сервисы для удовлетворения запросов потребителей и повышает эффективность операционной деятельности

за счет применения современных технологий сбора и обработки данных.

Внедрение цифровых технологий в сферу теплоснабжения города позволяет качественно взаимодействовать элементам системы теплоснабжения, которые учитывают режим работы источников тепла, конфигурацию теплосетей и графики тепловой нагрузки потребителей. Создание данной практико-ориентированной цифровой модели системы теплоснабжения способствует эффективному локальному барьеру в режиме реального времени устранять потерю тепла даже при частичном внедрении счетчиков энергии.

В высокотехнологичных городах внедренные цифровые технологии в области теплоэнергетики позволяют снизить до 40 % сверхнормативных потерь и сэкономить тем самым от 3 % до 15 % сжигаемого топлива. А внедрение предиктивной аналитики в производственных процессах обладает потенциалом снижения затрат еще на 10...20 %.

В рамках уже реализованных проектов можно наблюдать созданную современную предиктивную аналитику, которая позволяет не только прогнозировать места повреждений в сетях, но и точнее планировать расходы на год вперед, оптимизировать затраты на ресурсы. По типу уже существующих проектов необходимо увеличивать количество приборов учета тепловой энергии в рамках последовательной программы автоматизации, которая на практике показала сокращение основных расходов, времени реагирования и устранения повреждений на 10...30 % в год по различным направлениям.

«Газпром энергохолдинг» (ГЭХ) также сообщает, что в компании уже работают сервисы онлайн-подачи заявки на заключение договоров, обмен платежными документами и онлайн-оплаты тепла. Внедрена автоматизированная система учёта тепловой энергии, позволяющая в автоматическом режиме собирать и хранить показания с узлов учета, необходимые для анализа и контроля параметров теплоснабжения.

Польза цифровизации в вопросах энергосбережения неоспорима. Так как повышение эффективности на всей цепочке добавленной стоимости отрасли теплоснабжения должно снизить и конечные цены на энергию, но для

этого необходимо пересмотреть подход к тарифному регулированию. С помощью цифровых технологий целесообразно отслеживать в реальном времени текущее состояние инфраструктуры теплоснабжения города либо страны, информацию об индивидуальном потреблении теплоэнергии, тем самым автоматически устраняя «перетопы» и «недотопы». В качестве преимущества, потребитель получает комфортный температурный режим с возможной автоматической регулировкой поступления теплоносителя благодаря погодозависимой технике, а точный учет потребления позволит получить выгоду от энергоэффективных мероприятий.

Цифровые технологии взаимодействия с потребителями обеспечат прозрачность и эффективность сбора средств с населения, что не только отразится в прибыли конкретных энергетических компаний, но позволит остановить быстрый рост долга за коммунальные услуги, который, по состоянию на 2020 год, уже превысил 1 триллион рублей.

В таблице представлены ключевые компоненты цифровизации, необходимые для эффективной работы теплоэнергетического комплекса.

На сегодняшний день, в перспективе масштабного внедрения и использования цифровой трансформации, теплоэнергетика сможет увеличить доходы в отрасли на 3...4 % в год. Основной рост доходов – в генерации и распределении – будет достигнут за счет анализа всех доступных данных, автоматизации бизнес-процессов и локального внедрения цифровых решений на критических объектах инфраструктуры. Важно понимать, что цифровая трансформация энергетики – это цифровизация всех отраслей ТЭК: электроэнергетики, нефтегазового комплекса (добыча, транспорт и переработка) и угольной промышленности.

Выводы

Таким образом, процесс цифровизации является не самоцелью, а одним из компонентов повышения эффективности тепловой инфраструктуры, от которой выиграют все: компания получит дополнительную эффективность, клиент — более качественную услугу за те же деньги, а местные власти — комфортную социальную обстановку.

Таблица – Ключевые компоненты цифровизации

Ключевые компоненты цифровизации				
1. Глубокая анали-	2. Дополненная,	3. Оцифровка	4. Кибербез-опас-	7. Дроны и бес-
тика данных: прог-	ассистирующую	бизнес-	ность – защита сис-	пилотные лета-
нозная аналитика,	и виртуальную ре-	процессов для	тем, сетей и про-	тельные аппа-
интеллектуальный	альность (AR/VR).	оптимального	грамм от цифровых	раты (БПЛА).
анализ данных,	Для производи-	распределения	атак.	8. Робототехника.
большие данные на	тельности труда за	персонала по	5. Блокчейн.	9. Цифровой
базе искусствен-	счет сокращения	проектам, сок-	6. Облачные вычис-	двойник –
ного интеллекта.	времени на опти-	ращение кол-	ления для предо-	виртуальная
	мизацию и прове-	ва ошибок и	ставления сетевого	копия
	дение операции.	аварий.	доступа по требо-	технического
			ванию.	объекта.

^{*} Источник: Составлено авторами по состоянию на 2022 год.

Нужно отдавать себе отчет, что в текущей ситуации внедрение цифровых технологий не станет решением всех насущных проблем в данной отрасли, так как подавляющее большинство систем теплоснабжения — особенно в небольших российских городах — находится в сильно изношенном состоянии из-за хронического недофинансирования и недостатков в управлении.

В тех местах, где не владеют точной информацией о состоянии котельных, трубопроводов, тепловых пунктов и режимов работы на них, цифровизация системы теплоснабжения не принесет никакой пользы. Инвестиционные вложения в «цифровизацию» таких систем приведут скорее к ускоренному росту тарифа и

нарушениям в теплоснабжении, чем к какимлибо положительным эффектам.

Для эффективного взаимодействия между автоматизированными технологиями экономических систем управления в системе теплоснабжения необходимо своевременно реагировать на все текущие изменения, разрушать барьеры, препятствующие внедрению цифровизации, делать своевременную профилактику и ремонт, обучать персонал и грамотно распределять полномочия с помощью эффективных управленческих решений. Опираться на успешный опыт внедренных проектов в отрасли теплоэнергетики и следовать рекомендациям опытных специалистов.

Литература

- 1. Exploring Blockchain for the Energy Transition: Opportunities and Challenges Based on a Case Study in Japan / A. Ahl, M. Yarime, M. Goto [и др.]. Текст: электронный // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2020. Volume 117. P. 1–5. URL: https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109488 (дата обращения: 01.09.2022)
- 2. Artificial Intelligence in Sustainable Energy Industry: Status Quo, Challenges and Opportunities / Т. Ahmad, D. Zhang, C. Huang [и др.]. Текст:

References

- 1. Ahl A.; Yarime M.; Goto M. [et al.]. Exploring Blockchain for the Energy Transition: Opportunities and Challenges Based on a Case Study in Japan. Text: electronic. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 2020. Volume 117. P. 1–5. URL: https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109488 (date of access: 01.09.2022)
- 2. Ahmad T.; Zhang D.; Huang C. [et al.]. Artificial Intelligence in Sustainable Energy Industry: Status Quo, Challenges and Opportunities. Text:

- электронный // Journal of Cleaner Production. 2021. Volume 289. Р. 1–65. URL: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125834 (дата обращения: 01.09.2022)
- 3. Booth A., Patel N. Smith M. Digital Transformation in Energy: Achieving Escape Velocity / A. Booth, N. Patel, M. Smith. Текст: электронный // McKinsey & Company. 2020. 3 сентября 2020 г. Р. 1–12. URL: https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/digital-transformation (дата обращения: 01.09.2022)
- Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения: учебное пособие для СПО / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. – Саратов: Профобразование, 2021. – 149 с. – Текст: электронный. – URL: https://www.iprbookshop.ru/106872.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 5. Гладышев, Н. Н. Ресурсосберегающие технологии в системах централизованного теплоснабжения ЖКХ: монография / Н. Н. Гладышев. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. 137 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/118415.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 6. Шестакова, Е. Б. Цифровые технологии в строительстве: учебное пособие / Е. Б. Шестакова. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 208 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/117866.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 7. Суртаева, О. С. Цифровизация в системе инновационных стратегий в социально-экономической сфере и промышленном производстве: монография / О. С. Суртаева; 3-е издание. Москва: Дашков и К, 2022. 154 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/1207-92.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 8. Перфильев, Д. А. Информационно-аналитические технологии и системы: учебное пособие / Д. А. Перфильев. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 272 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/121782.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 9. Степанов, О. А. Принципы эффективного управления в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии: учебное пособие / О. А. Степанов, А. А. Меньшикова, П. А. Третьякова. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. 77 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/122404.html (дата обращения: 01.09.2022).
- 10. Казаков, В. Г. Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных. Основы научных исследований в промышленной теплоэнергетике: учебное пособие / В. Г. Казаков, Е. Н. Громова. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. 85 с. Текст: электронный. URL: https://www.iprbookshop.ru/118407.html (дата обращения: 01.09.2022)

- electronic. In: *Journal of Cleaner Production.* 2021. Volume 289. P. 1–65. URL: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125834 (date of access: 01.09.2022)
- 3. Booth A.; Patel N.; Smith M. Digital Transformation in Energy: Achieving Escape Velocity. Text: electronic. In: *McKinsey & Company.* 2020. September 3, 2020. P. 1–12. URL: https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/digital-transformation (date of access: 01.09.2022)
- Posashkov, M. V.; Nemchenko V. I.; Titov G. I. Energy saving in heat supply systems: a textbook for SPO. – Saratov: Vocational education, 2021. – 149 p. – Text: electronic. – URL: https:// www.iprbookshop.ru/106872.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 5. Gladyshev, N. N. Resource-saving technologies in systems of centralized heat supply of housing and communal services: monograph. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, 2020. 137 p. Text: electronic. URL: https://www.iprbookshop.ru/118415.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 6. Shestakova, E. B. Digital technologies in construction: textbook. Moscow: IP Ar Media, 2022. 208 p. Text: electronic. URL: https://www.iprbookshop.ru/117866.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- Surtaeva, O. S. Digitalization in the system of innovative strategies in the socio-economic sphere and industrial production: monograph; 3rd edition. Moscow: Dashkov and K, 2022. 154 p. Text: electronic. URL: https://www.iprbookshop.ru/120792.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 8. Perfilyev, D. A. Information-analytical technologies and systems: textbook. Moscow: IP Ar Media, 2022. 272 p. Text: electronic. URL: https://www.iprbookshop.ru/121782.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 9. Stepanov, O. A.; Menshikova, A. A.; Tretyakova, P. A. Principles of effective management in thermal power engineering, heat engineering and heat technology:textbook.—Tyumen:Tyumen Industrial University, 2022.—77 p.—Text:electronic.—URL: https://www.iprbookshop.ru/122404.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 10. Kazakov, V. G.; Gromova, E. N. Planning of experimental research and statistical processing of data. Fundamentals of scientific research in industrial heat power engineering: textbook. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, 2020. 85 p. Text: electronic. URL: https://www.iprbookshop.ru/118407.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
- 11. Lebedev, V. A. Thermal power engineering: textbook. Saint Petersburg: Saint Petersburg Mining University, 2017. 371 p. Text: electronic. –

11. Лебедев, В. А. Теплоэнергетика: учебник / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 371 с. — Текст: электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78140.html (дата обращения: 01.09.2022).

URL: https://www.iprbookshop.ru/78140.html (date of access: 01.09.2022). (in Russian)

Лыкова Валентина Александровна – ассистент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: стратегический подход к управлению системой теплоснабжения города, оценка инвестиционных проектов.

Ткаченко Яна Дмитриевна — ассистент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: реинжиниринг бизнес-процессов промышленных предприятий, управление инновациями в экономических системах на основе цифровизации.

Ликова Валентина Олександрівна — асистент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: стратегічний підхід до управління системою теплопостачання міста, оцінка інвестиційних проектів.

Ткаченко Яна Дмитрівна — асистент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: реінжиніринг бізнес-процесів промислових підприємств, управління інноваціями в економічних системах на основі цифровізації.

Lykova Valentina – Assistant of the Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: strategic approach to the management of the city's heat supply system, assessment of investment projects.

Tkachenko Yana — Assistant of the Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: reengineering of business processes of industrial enterprises, innovation management in economic systems based on digitalization.