

## **Реализация энергосервисных контрактов в рамках территориальных энергетических кластеров**

**Аннотация:** Рассмотрены возможности и перспективы использования энергосервисных контрактов как способа организации процессов энергосбережения. С учетом анализа динамики заключения энергосервисных контрактов в Российской Федерации и эффекта от их реализации выявлены основные проблемы их применения. Показано, что в условиях недостатка инвестиционных ресурсов для модернизации объектов электроэнергетики целесообразно привлекать к заключению и выполнению энергосервисных контрактов организации по подготовке кадров и предприятия региональной инновационной инфраструктуры. Предложена структурная модель взаимодействия прямых и косвенных участников реализации энергосервисных контрактов в рамках территориальных инновационных энергетических кластеров. При реализации предложенной модели значительно повышается степень обоснованности управления энергосбережением со стороны органов государственной власти, которое может осуществляться как через центр управления кластером, так и напрямую.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергосервисный контракт, территориальный энергетический кластер, инновации в электроэнергетике.

**I. M. Makarova**

*Postgraduate student,  
[makar.80@inbox.ru](mailto:makar.80@inbox.ru)*

*National Research University «MPEI»,  
Smolensk branch,  
Smolensk, Russian Federation*

## **Implementation of energy service contracts within territorial energy clusters**

**Abstracts:** The possibilities and prospects of using energy service contracts as a way of organizing energy saving processes are considered. Taking into account the analysis of the dynamics of the conclusion of energy service contracts in the Russian Federation and the effect of their implementation, the main problems of application have been identified. It is shown that in conditions of a lack of investment resources for the modernization of electric power facilities, it is advisable to involve organizations for training personnel and enterprises of regional innovation infrastructure in the preparation and implementation of energy service contracts. A structural model of interaction between direct and indirect participants in the implementation

---

*of energy service contracts within the framework of territorial innovative energy clusters is proposed. When implementing the proposed model, the degree of validity of energy conservation management by government bodies, which can be carried out both through the cluster management center, and directly, increases significantly.*

**Keywords:** *energy saving, energy service contract, territorial energy cluster, innovations in the electric power industry.*

В современных условиях хозяйствования повышение эффективности функционирования экономики и социальной сферы в значительной степени определяется затратами на электрическую энергию. Указанные затраты зависят от тарифов на электрическую энергию и уровня энергоэффективности реализуемых технологических процессов при ее использовании. Как в первом, так и во втором случае большое влияние на энергоэффективность оказывают различные аспекты деятельности многоуровневой системы транспорта энергии, влияющие, в том числе, на технологические и коммерческие потери. Для снижения удельных показателей потерь необходимо использовать инновационные оборудование и технологии для решения проблем высокой степени износа (в первую очередь морального) электросетевого хозяйства и наличия неоптимальных режимов работы электрических сетей.

Необходимость внедрения современных достижений науки и техники в сфере энергетики отражена в Федеральном законе «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ в редакции от 11.06.2021 г., основной целью которого является формирование необходимых условий для стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности страны. Для этого предлагается создать соответствующие правовые, экономические и организационные основы для формирования комплексной национальной системы энергосбережения, ориентированной, в том числе, на снижение потерь при передаче и использовании электрической энергии. Кроме этого, в государственной программе «Развитие энергетики» также предусмотрено проведение масштабной модернизации электроэнергетики и перевод ее на новый технологический уровень. Реализация мероприятий в рамках указанных нормативно-правых и программных документов позволила в некоторой степени снизить уровень потерь в электрических сетях. На рисунке 1 представлена динамика данного показателя в 2012–2020 гг. [1]. Из рисунка видно, что начиная с 2016 года наблюда-

ется тенденция к снижению уровня потерь, что обусловлено повышенным вниманием к обеспечению энергоэффективности со стороны государства. Однако их значения превышают в 2–3 раза аналогичные показатели в развитых странах, которые обычно находятся в диапазоне 4–6% (США — 5%, Китай — 5,9%, Австрия 3,5%, Бельгия — 4,6%, Франция — 6,4% [2–4]).

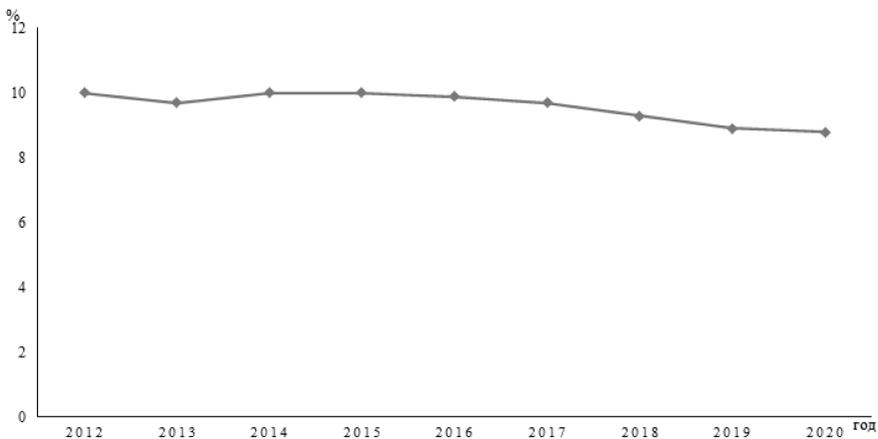


Рис. 1. Динамика объема потерь в электрических сетях РФ<sup>1</sup>

Подобная ситуация в значительной степени вызвана недостаточным объемом инвестиций в модернизацию объектов электросетевого хозяйства. Особенно данная проблема остро проявляется в коммунальной сфере, оказывающей непосредственное влияние на качество жизни в регионах РФ. Это вызвано длительными сроками окупаемости финансовых вложений и регулируемостью рынка услуг по передаче и использованию электрической энергии в коммунальном хозяйстве. В результате, с одной стороны, органы региональной и муниципальной власти вынуждены снижать издержки, связанные с энергообеспечением, в основном за счет бюджетных средств, которые обычно ограничены. При этом также возникает проблема эффективности их использования. С

<sup>1</sup> 1. Разработано автором.

2. Электробаланс Российской Федерации [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. — URL: режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial).

другой стороны, полная приватизация и утрата контроля со стороны государственных структур над системой коммунальной энергетики может вызвать впоследствии негативные последствия для функционирования сферы жизнеобеспечения территориальных образований.

Для привлечения инвестиций (особенно частных) в развитие электроэнергетического комплекса ФЗ № 261 предлагает использовать механизм энергосервисного контракта (ЭСК) [3]. В свете вышесказанного потенциал реализации данного механизма особенно значителен для сферы коммунальной энергетики. При этом можно выделить следующие основные преимущества использования ЭСК для заказчика — собственника электросетевого хозяйства в качестве инструмента привлечения инвестиций:

- по сравнению с традиционными способами проведения модернизации энергосервисная компания, выполняющая работы в рамках ЭСК, непосредственно заинтересована в обеспечении энергосбережения как источника возврата ее инвестиций;
- заказчик не подвержен существенным финансовым рискам в случае невыполнения работ по модернизации в рамках ЭСК, так как финансовые риски по проекту влияют в основном только на энергосервисные компаний;
- необходимость инвестиций со стороны заказчика практически отсутствует.

Процедура заключения ЭСК и ее особенности подробно описаны в федеральных законах № 44-ФЗ от 5.04.2013, № 223-ФЗ от 18.07.2011 г., а также Постановлении правительства РФ № 859 от 01.10.2013 г.

При заключении ЭСК его участники согласуют следующие его параметры [5]:

- перечень мероприятий, направленных на обеспечение энергосбережения и повышение энергетической эффективности;
- планируемый размер экономии энергетических ресурсов и сроки его достижения;
- плановый объем потребления электрической энергии заказчиком;
- порядок возмещения затрат энергосервисной компании.

Существуют различные способы оформления процедуры использования заемных средств для финансирования ЭСК, включая достаточно распространённый на практике вариант трехстороннего кредитного договора между заказчиком, энергосервисной компанией и кредитной

организацией [6]. Данный вариант предусматривает целевое назначение кредита — финансирование проекта по повышению энергоэффективности объекта заказчика.

В соответствии с Приказом Минэнерго России № 1047 от 07.10.2016 г. всем организациям в сфере энергетики необходимо предоставлять полный объем информации, которая используется для формирования ежегодного доклада о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ, в том числе и в сфере заключения и реализации ЭСК. Результаты анализа указанных докладов позволили выявить положительную в целом динамику изменения количества оформленных в 2013–2019 гг. ЭСК и полученной от их выполнения экономии энергетических ресурсов (рисунки 2 и 3) [7].

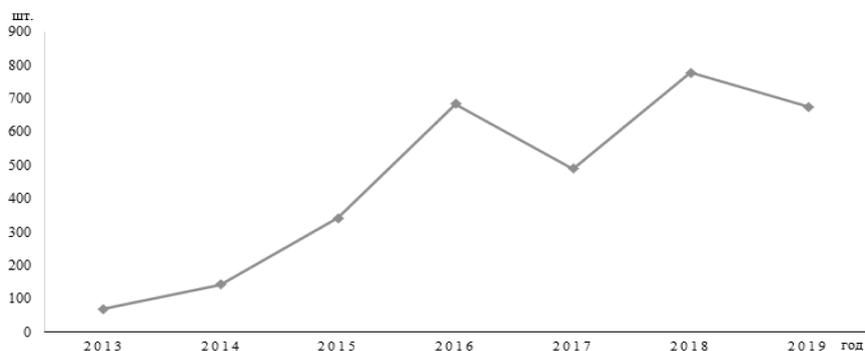
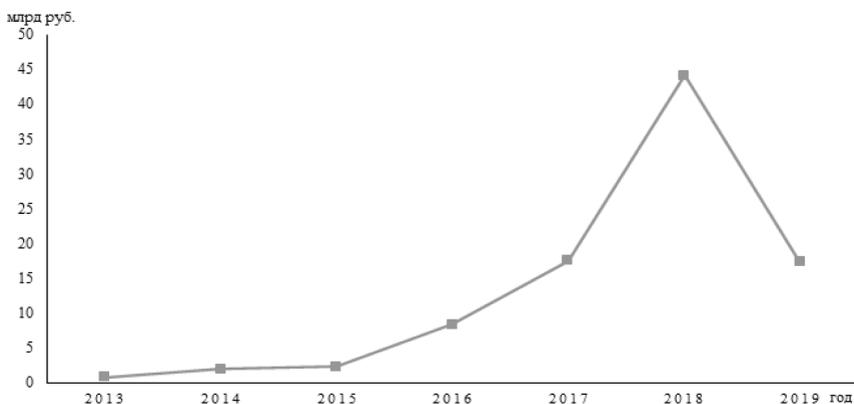


Рис. 2. Динамика количества заключенных ЭСК <sup>2</sup>

Как видно из рисунка 2, в анализируемом периоде наблюдается положительная тенденция к увеличению количества заключенных ЭСК. Так в 2019 году количество указанных ЭСК было почти в 10 раз больше, чем в 2013 г. При этом наибольшее их число было заключено в 2018 году и составило 777 шт. Как видно из рисунка 3, это в свою очередь способствовало увеличению объема полученной в результате их выполнения экономии энергетических ресурсов, которая в 2019 году почти в 20 раз

<sup>2</sup> 1. Составлено автором по информации из [7].

2. Повышение энергоэффективности [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. — URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya\\_deyatelnost/povyshenie\\_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy\\_doklad/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/povyshenie_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy_doklad/).



**Рис. 3. Динамика полученной от реализации ЭСК экономии энергии<sup>3</sup>**

превысила показатель 2013 г. Наибольший объем экономии в денежном выражении был получен также в 2018 году и составил 44,1 млрд. руб. [7].

Для определения зависимости между числом заключенных ЭСК и показателями экономии энергетических ресурсов, полученных при их реализации, был проведен корреляционный анализ на выборках за 2013–2019 гг., показанных на рисунках 2–3. Анализ показал, что наибольшее значение корреляции (0,94) было получено с учетом временного лага в 2 года между заключением ЭСК и эффектов от его выполнения. Это обусловлено отложенным эффектом от мероприятий по энергосбережению. Сказанное в определенной степени свидетельствует о перспективности ЭСК как формы организации процессов обеспечения энергоэффективности.

Из данных, представленных в [8], также было установлено, что в 2019 году основная часть ЭСК (648 шт.) реализовывалась в ценовом сегменте до 100 млн. руб., среди которых 77% работ выполнялось на объектах социальной сферы, а 15% — были связаны с проектами по уличному освещению. При этом основная часть указанных контрактов (79%) были направлены на обеспечение сбережения электроэнергии, что позволило получить экономию в размере около 1,5 млрд. кВт • ч. В качестве при-

<sup>3</sup> 1. Составлено автором по информации из [7].

2. Повышение энергоэффективности [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya\\_deyatelnost/povyshenie\\_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy\\_doklad/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/povyshenie_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy_doklad/).

меров основных мероприятий, проводимых в рамках ЭСК для модернизации систем уличного освещения, можно выделить установку автоматизированных узлов учета и регулирования, использование светодиодных ламп и др.

В то же время развитию системы ЭСК препятствуют следующие обстоятельства:

- недостаточные объемы прямых инвестиций, что приводит к необходимости привлечения заемных средств (в основном банковских кредитов) под достаточно высокие проценты и, как следствие, к удорожанию стоимости проектов;
- нехватка квалифицированных кадров, обеспечивающих все аспекты подготовки и реализации ЭСК;
- отсутствие в ряде случаев комплексной региональной программы поддержки ЭСК и слабый учет региональных социально-экономических процессов в целом, что обуславливает невозможность в достаточной степени обеспечить синергетический эффект на основе использования взаимного влияния эффектов от реализации энергосберегающих мероприятий;
- не использование в полной мере потенциала региональной инновационной инфраструктуры и возможностей таких форм использования оборудования как лизинг.

Как представляется, в существенной степени данные проблемы могут быть решены в случае использования при функционировании системы ЭСК возможностей территориальных энергетических инновационных кластеров (ТЭИК), которые в том или ином виде сформированы в большинстве субъектов РФ [9].

На рисунке 4 приведена структурная модель взаимодействия прямых и косвенных участников реализации ЭСК в рамках ТЭИК.

Стрелки №№ 1–7 на рисунке 4 отражают традиционные формы взаимодействия участников ЭСК, описанные в [5, 6]. Например, стрелка № 1 показывает взаимоотношения между энергосервисной компанией (ЭСКО) и финансовой организацией на основе кредитного договора, что обеспечивает ЭСКО необходимыми денежными средствами для реализации ЭСК. Связь между ЭСКО и заказчиком (стрелка № 2) характеризует определение и выполнение условий ЭСК, а также получение оплаты за обеспеченную экономию. Заказчик также взаимодействует со снабжающей организацией (стрелка № 6).

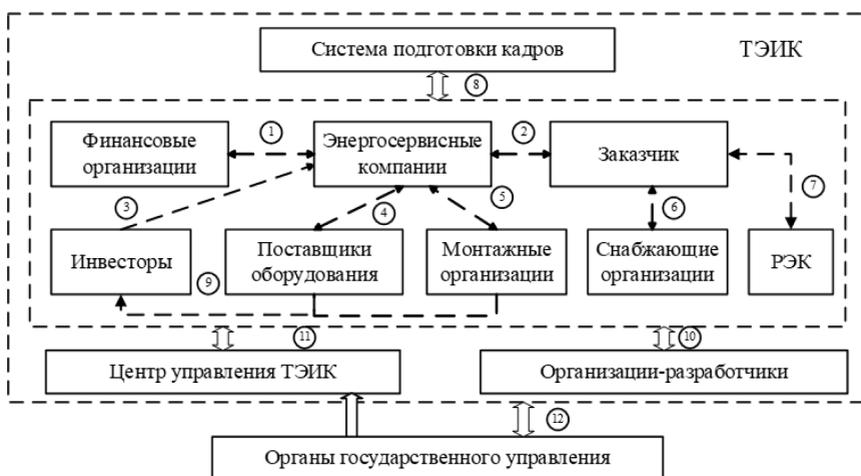


Рис. 4. Реализация ЭСК в рамках территориального инновационного кластера стрелки <sup>4</sup>

При использовании в рамках выполнения ЭСК потенциала ТЭИК значительно расширяются возможности по обеспечению взаимодействия участников ЭСК с системой подготовки кадров (стрелка № 8). В этом случае учреждения высшего и профессионального образования должны быть ориентированы на формирование у выпускников компетенций не только в сфере их основной деятельности, но и предпринимательства при реализации проектов по энергосбережению [10–12].

Согласованная деятельность ТЭИК создает дополнительные возможности по привлечению прямых инвестиций в ЭСКО со стороны поставщиков оборудования и монтажных организаций (стрелка №3), которые в свою очередь заинтересованы в реализации ЭСК [13,14].

Особое значение для обеспечения максимального эффекта от энергосберегающих мероприятий приобретает вовлечение в процессы модернизации объектов энергетики элементов региональной инновационной инфраструктуры, входящей в состав ТЭИК (стрелка № 9). К таким элементам кроме организаций-разработчиков следует отнести также предприятия, осуществляющие трансфер технологий, в т. ч., с использованием инструментов цифровой экономики [15, 16].

<sup>4</sup> Разработано автором.

При реализации предложенной модели значительно повышается степень комплексности управления энергосбережением со стороны органов государственного управления, которое может осуществляться как через центр управления ТЭИК (стрелка № 11), так и напрямую (стрелка № 12).

Следует отметить, что предлагаемая система взаимодействия участников выполнения ЭСК предполагает принятие решений по различным аспектам развития региональных энергетических систем, что определяет целесообразность применения современного математического аппарата анализа региональной экономики [17–19].

В целом предлагаемая модель реализации ЭСК в рамках территориальных энергетических кластеров позволит обеспечить синергетический эффект в области энергосбережения на основе оптимизации взаимодействия всех его участников на региональном уровне.

#### Список литературы

1. Электробаланс Российской Федерации [Электронный ресурс]. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial).
2. How much electricity is lost in electricity transmission and distribution in the United States [Электронный ресурс]. U.S. Energy Information Administration. – URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=105&t=3>.
3. Electric power transmission loss in China from 2010 to 2020 [Электронный ресурс]. Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/302292/china-electric-power-transmission-loss/>.
4. CEER 2<sup>nd</sup> Report on Power Losses [Электронный ресурс] // Council of European Energy Regulators. – URL: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/e0fd0bbe-24f8-550e-c151-369c688dab55>.
5. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021).
6. Организация энергосервисной деятельности [Электронный ресурс]. Интернет портал сообщества ТЭК. – URL: <http://energyland.info/news-show-electroseti-electro-61877>.
7. Повышение энергоэффективности [Электронный ресурс]. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya\\_deyatelnost/povyshenie\\_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy\\_doklad/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/povyshenie_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy_doklad/).
8. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2019 году [Электронный ресурс]. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/c3901dba442f8e361d68bc019d7ee83f/Energyefficiency2020.pdf>.

9. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Современные технологии расширения инноваций в промышленности северных регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 179–191.
10. Рубин Ю.Б. Разработка профессионального стандарта предпринимателя как условие повышения эффективности вовлечения молодежи в предпринимательство. Современная конкуренция. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 45–61.
11. Рубин Ю.Б., Леднев М.В., Алексеева Е.В., Можжухин Д.П., Погорелова А.Ю., Потапова О.Н., Пузыня Т.А. Обучение конкурентным компетенциям в магистратуре. Современная конкуренция. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 97–107.
12. Рубин Ю.Б., Можжухин Д.П., Алексеева Е.В., Леднев М.В., Погорелова А.Ю., Потапова О.Н., Пузыня Т.А. Специфические черты стартаперских компетенций как планируемых результатов обучения предпринимательству в бакалавриате. Современная конкуренция. 2020. Т. 14. № 3 (79). С. 130–143.
13. Дли М.И., Михайлов С.А., Балябина А.А. Контроллинг процессов энергосбережения на региональном уровне. Контроллинг. 2010. № 35. С. 74–79.
14. Михайлов С.А., Дли М.И., Балябина А.А. Виды региональных стратегий энергосбережения. Интеграл. 2008. № 4. С. 76–78.
15. Дли М.И., Какатунова Т.В., Халин В.Г. Саморазвивающаяся виртуальная инфраструктура поддержки инноваций в региональных промышленных комплексах. Журнал правовых и экономических исследований. 2015. № 4. С. 79–82.
16. Дли М.И., Какатунова Т.В. Интеграция технопарка в инновационную структуру региона. Проблемы современной экономики. 2008. № 2 (26). С. 252–254.
17. Булыгина О.В., Емельянов А.А., Росс Г.В., Яшин Е.С. Инвестиции, инновации, импортозамещение: имитационное моделирование с элементами искусственного интеллекта в управлении проектными рисками. Прикладная информатика. 2020. Т.15. №1(85). С. 68–102.
18. Обычайко Д.С., Павлюк Г.П., Шихина А.В. Исследование эффективности вычислительных процедур построения агента-моделей прогноза цены на рынке электроэнергетики. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 123–142.
19. Шориков А.Ф., Буценко Е.В. Интеллектуальная программная система оптимизации адаптивного управления процессами бизнес-планирования. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 5 (89). С. 9–28.

#### References

1. Electric Balance of the Russian Federation [Electronic Resource]. Official Website of the Federal State Statistics Service. – URL: access mode: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial).
2. How much electricity is lost in electricity transmission and distribution in the United States [Электронный ресурс]. U.S. Energy Information Administration. – URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=105&t=3>.

3. Electric power transmission loss in China from 2010 to 2020 [Electronic resource ]. Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/302292/china-electric-power-transmission-loss/>.
4. CEER 2nd Report on Power Losses//Council of European Energy Regulators. – URL: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/e0fd0bbe-24f8-550e-c151-369c688dab555>. Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoi effektivnosti i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 23 noyabrya 2009 g. № 261-FZ (red. ot 11.06.2021).
5. About energy saving and about increase in power efficiency and about introduction of amendments to separate acts of the Russian Federation: The federal law of November 23, 2009 No. 261-FZ (an edition of 11.06.2021).
6. Organization of energy service activities [Electronic resource ]. Internet portal of the fuel and energy community. – URL: <http://energyland.info/news-show-electroseti-electro-61877>.
7. Energy Efficiency Improvement [Electronic Resource ]. Official Website of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya\\_deyatelnost/povyshenie\\_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy\\_doklad/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/povyshenie_energoeffektivnosti/gosudarstvennyy_doklad/).
8. State Report on the State of Energy Conservation and Energy Efficiency in the Russian Federation in 2019 [Electronic Resource ]. Official Website of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/c3901dba442f8e361d68bc019d7ee83f/Energyefficiency2020.pdf>.
9. Meshalkin V.P., Dli M.I., Kakatunova T.V. Modern technologies for the spread of innovations in the industry of the northern regions of Russia. North and the market: the formation of an economic order. 2017. № 3 (54). С. 179–191.
10. Rubin Yu.B. Development of the professional standard of the entrepreneur as a condition to increase efficiency of involvement of young people in entrepreneurship. Modern competition. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 45–61.
11. Rubin Yu.B., Lednev M.V., Alekseeva E.V., Mozhzhukhin D.P., Pogorelova A.Yu., Potapova O.N., Bubble T.A. Training in competitive competencies in magistracy. Modern competition. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 97–107.
12. Rubin Yu.B., Mozhzhukhin D.P., Alekseeva E.V., Lednev M.V., Pogorelova A.Yu., Potapova O.N., Bubble T.A. Specific features of startup competencies as planned results of entrepreneurship education in undergraduate studies//Modern competition. 2020. Т. 14. № 3 (79). С. 130–143.
13. Dli M.I., Mikhailov S.A., Balyabina A.A. Controlling of energy saving processes at the regional level. Controlling. 2010. № 35. С. 74–79.
14. Mikhailov S.A., Dli M.I., Balyabina A.A. Types of regional energy conservation strategies. Integral. 2008. № 4. С. 76–78.
15. Dli M.I., Kakatunova T.V., Khalin V.G. Self-developing virtual infrastructure for supporting innovation in regional industrial complexes. Journal of Legal and Economic Research. 2015. № 4. С. 79–82.

16. Dli M.I., Kakatunova T.V. Integration of the technopark into the innovative structure of the region. *Problems of the modern economy*. 2008. № 2 (26). С. 252–254.
17. Bulygina O.V., Emelyanov A.A., Ross G.V., Yashin E.S. Investments, innovations, import substitution: simulation with elements of artificial intelligence in project risk management. *Applied informatics*. 2020. Т. 15. №1(85). С. 68–102.
18. Extraordinary D.S., Pavlyuk G.P., Shikhina A.V. Study of the efficiency of computational procedures for building arima models of price prediction in the electricity market. *Applied informatics*. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 123–142.
19. Shorikov A.F., Butsenko E.V. Intelligent software system for optimizing adaptive management of business planning processes. *Applied informatics*. 2020. Т. 15. № 5 (89). С. 9–28.