УДК 338.45
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-9-99-106

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В РФ

ACTUAL DIRECTIONS OF INCREASING THE ENERGY SECURITY OF HEAT SUPPLY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Д. Н. Берген, Байкальский государственный университет, г. Иркутск
8bdn8@mail.ru

D. Bergen, Baikal State University, Irkutsk

Современным вызовом энергетической безопасности РФ является наращивание международных усилий по реализации климатической политики и ускоренному переходу к «зеленой экономике». Предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭК) играют ключевую роль в экономике РФ, однако они оказывают непрерывное негативное воздействие на окружающую среду. Объектом исследования выступает энергетическая безопасность теплоснабжения в РФ. Предмет исследования – совокупность теоретических, методических и практических аспектов повышения энергетической безопасности теплоснабжения в РФ путем замены угля на более экологичные виды топлива. Цель исследования – предложить способ повышения энергетической безопасности теплоснабжения в РФ путем замены угля на более экологичные виды топлива. Исследование проведено с использованием совокупности следующих методов: сравнительный анализ, анализ структуры совокупности; финансовый анализ. В тепловом балансе Иркутской области уголь составляет около 80 % от общего количества сырья, используемого для выработки тепловой энергии, что оказывает существенное влияние на степень загрязнения природной среды. В целях повышения энергетической безопасности теплоснабжения в качестве альтернативного топлива (RDF-топлива из ТКО) для объектов тепловой энергетики РФ можно использовать часть отходов производства и потребления. В результате переработки отходов производства и потребления может быть получено топливо для производства тепловой энергии, что приведет к решению проблемы утилизации мусора. В Иркутской области острота проблемы в сфере ТКО усугубляется тем, что на территории области отсутствуют мусороперерабатывающий комплекс, мусороперегрузочные и мусоросортировочные комплексы. Анализ финансовых показателей действующего в РФ мусоросжигательного завода показывает, что финансовые результаты деятельности за 2019, 2020 гг. являются отрицательными. Для ускорения процессов модернизации источников теплоснабжения в РФ следует создать государственные предприятия по производству пара и горячей воды с использованием сочетания двух видов топлива: биотоплива и RDF-топлива из ТКО

Ключевые слова: *экономика; промышленность; топливно-энергетический комплекс; тепловая энергетика; теплоснабжение; энергетическая безопасность; государственное управление; модернизация; RDF-топливо; альтернативное топливо; биотопливо; возобновляемые источники энергии; твердые коммунальные отходы*

Strengthening international efforts to implement climate policy and accelerate the transition to a “green economy” is a modern challenge to the energy security of the Russian Federation. The enterprises of the fuel and energy complex (FEC) play a key role in the economy of the Russian Federation, but they have a continuous negative impact on the environment. The subject of the research is a set of theoretical, methodological and practical aspects of increasing the energy security of heat supply in the Russian Federation by replacing coal with more environmentally friendly fuels. The purpose of the study is to propose a way to improve the energy security of heat supply in the Russian Federation by replacing coal with more environmentally friendly fuels. The study has been carried out using a set of methods: comparative analysis, analysis of structure, financial analysis.

© Д. Н. Берген, 2021

Coal makes up about 80 % of the total amount of raw materials used to generate heat in the Irkutsk region. This has a significant impact on the degree of environmental pollution. There is a possibility of using part of production and consumption waste as an alternative fuel (RDF) for thermal power facilities in the Russian Federation to improve the energy security of heat supply. Fuel for the production of thermal energy can be obtained as a result of processing production and consumption waste. This will lead to a solution to the problem of garbage disposal. The problem in the field of municipal solid waste (MSW) in the Irkutsk region is aggravated by the fact that the waste processing complex, waste handling and waste sorting complexes are absent on the territory of the region. An analysis of the financial indicators of the incineration plant operating in the Russian Federation shows that the financial results of operations are negative for 2019, 2020. It is necessary to create state-owned enterprises for the production of steam and hot water in the Russian Federation using a combination of two types of fuel: biofuel and RDF to accelerate the modernization of heat supply sources

Key words: *economics; industry; fuel and energy complex; thermal power engineering; heat supply; energy security; public administration; modernization; RDF; alternative fuel; biofuels; renewable energy sources; municipal solid waste*

Введение. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) играет ключевую роль в экономике РФ. Теплоснабжение является одной из составляющих ТЭК РФ. В настоящее время тепловая энергетика является необходимым элементом инфраструктуры любого населенного пункта. При этом в результате деятельности предприятий ТЭК оказывается непрерывное негативное воздействие на окружающую среду. ТЭК опережает другие отрасли по количеству выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [14. P. 02016].

Наибольшую заинтересованность в экологической составляющей энергетической безопасности тепловой энергетики имеет общество в целом. Экономические субъекты в большей степени ориентируются на экономическую целесообразность и эффективность. Органы государственной власти имеют возможность использовать совокупность методов регулирования для повышения энергетической безопасности предприятий ТЭК.

Объектом исследования выступает энергетическая безопасность теплоснабжения в РФ.

Предмет исследования — совокупность теоретических, методических и практических аспектов повышения энергетической безопасности теплоснабжения в РФ путем замены угля на более экологичные виды топлива.

Цель исследования — предложить способ повышения энергетической безопасности теплоснабжения в РФ путем замены угля на более экологичные виды топлива.

Исходя из указанной цели, в научной работе поставлены и решены следующие *задачи*:

– проанализировать потребность Иркутской области в повышении энергетической безопасности теплоснабжения путем замены угля на более экологичные виды топлива;

– изучить опыт российских предприятий, использующих твердые коммунальные отходы (ТКО) для выработки тепловой энергии;

– по результатам исследования предложить методы государственного регулирования деятельности предприятий сферы тепловой энергетики, направленные на повышение энергетической безопасности.

В качестве *методологической основы исследования* использованы общенаучные и частнонаучные методы: сравнительный анализ, анализ структуры совокупности, финансовый анализ.

База научных исследований по вопросам, связанным с повышением энергетической безопасности, является достаточно обширной. Наибольшую ценность в исследовании использования альтернативного топлива из ТКО предприятиями тепловой энергетики представляют работы А. Н. Тугова, В. И. Родионова, С. В. Кашникова. По значимым смежным вопросам решения проблем в сфере ТКО научный интерес представляют труды В. И. Татаренко, Н. В. Петровой, Д. Н. Лоницкой, региональный аспект отражен в работах И. И. Галяутдинова, В. Ю. Конюхова. При этом недостаточно исследована возможность использования альтернативного топлива из ТКО в Иркутской области. Отсутствуют предложения методов государственного регулирования, направленных на повышение энергетической безопасности теплоснабжения путем замены угля на более экологичные виды топлива.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно Доктрине энергетической безопасности РФ, энергетическая безопасность — состояние защищенности экономики и населения страны от угроз национальной безопасности в сфере энергетики, при котором обеспечивается выполнение предусмотренных законодательством РФ требований к топливо- и энергоснабжению потребителей, а также выполнение экспортных контрактов и международных обязательств РФ.

В условиях наращивания международных усилий в отношении климатической политики и ускоренного перехода к «зеленой экономике» сформировался новый внешнеполитический вызов энергетической безопасности РФ. Предприятия теплоснабжения в результате сжигания топлива производят значительное количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Для выработки тепловой энергии предприятия Иркутской области используют в основном уголь, значительные запасы которого содержат месторождения Иркутского угленосного бассейна (более 7 % общих запасов угля в РФ) (рис. 1).

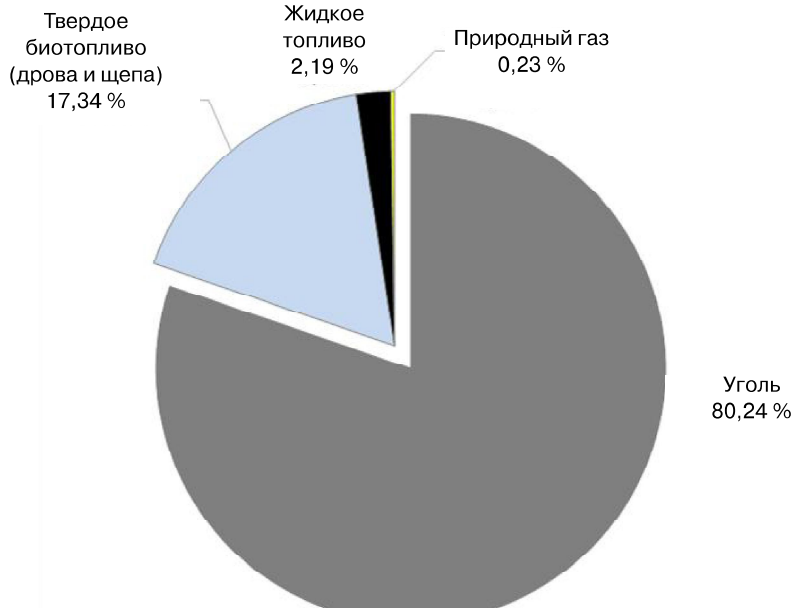

Рис. 1. Структура используемого источниками тепловой энергии Иркутской области топлива в 2019 г., % / Fig. 1. The structure of fuel used by heat sources of the Irkutsk region in 2019, %

В тепловом балансе области уголь составляет около 80 % от общего количества сырья, используемого для выработки тепловой энергии. При этом в ТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго» (основного поставщика в сфере тепловой энергетики Иркутской области) удельный вес угля среди всех видов используемого топлива в 2019 г. достиг 99,64 %. Жидкое топливо составляет около 2 % среди топлива для выработки тепловой энергии, газ – менее 1 %. Твердое биотопливо в виде дров и щепы составляет около 17 % в топливной структуре тепловой энергетики.

Преобладание угля как основного вида топлива для источников тепловой энергии Иркутской области оказывает существенное влияние на степень загрязнения природной среды. Кроме того, сама угольная промышленность в значительных масштабах создает угрозу экологической безопасности [11. С. 58].

С одной стороны, использование органического ископаемого топлива для предприятий коммунальной энергетики создало проблему утилизации отходов теплоэнергетического производства, золоотвалы переполнены, что порождает серьезные экологические проблемы [10. С. 239].

С другой стороны, в качестве альтернативного топлива (RDF-топлива из ТКО) для

объектов тепловой энергетики РФ можно использовать часть отходов производства и потребления для повышения энергетической безопасности теплоснабжения [15. P. 59]. Энергетическая утилизация ТКО также будет выступать важным шагом на пути решения проблемы накопления отходов.

Авторы разделились во мнениях относительно более предпочтительного способа утилизации ТКО. Представители одной из сторон выступают за переработку ТКО и вовлечение их во вторичный оборот [12. С. 175], в том числе указывая, что «переработка вторичного сырья позволяет сэкономить гораздо больше энергии, чем можно получить при его сжигании» [9. С. 49], отходы являются «одним из самых экономичных видов сырья» [8. С. 114]. Сторонники энергетической утилизации ТКО приводят следующие аргументы: «начинать цивилизованное решение проблемы с ТКО надо со сжигания» [13. С. 15], использование такого топлива «положительно скажется на экологической обстановке в регионах, а также снизит уровень потребления традиционных источников энергии» [6. С. 150], «рациональное сжигание ТКО на территории России приобретает большую актуальность, в особенности для теплоэнергетики» [4. С. 75].

В Иркутской области острота проблемы в сфере ТКО усугубляется тем, что на территории области отсутствуют мусороперерабатывающий комплекс, мусороперегрузочные и мусоросортировочные комплексы. В настоящее время не обеспечивается открытый доступ к информации о реальном состоянии сферы обращения с ТКО в связи с отсутствием доступа к электронной модели территориальной схемы обращения с ТКО. В литературе отмечается отсутствие готовности Иркутской области для изменения политики переработки ТКО [5. С. 17].

По информации Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области, на территории области ежегодно образуется около 1,5 млн т ТКО. По информации Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области, размещение отходов производства и потребления в области осуществляется на 963 объектах, в т. ч. 326 несанкционированных свалках.

В регионе в рамках реформы в сфере ТКО действует программа «Обращение с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» на 2018–2027 гг. За период реализации программы предусмотрено создание следующих объектов обращения с ТКО:

– межмуниципальный мусороперерабатывающий комплекс на территории муниципального образования «Ангарский городской округ»;

– 39 объектов размещения ТКО;

– 17 мусороперегрузочных станций;

– 1495 площадок временного накопления ТКО;

– 17 мобильных комплексов по обработке и обезвреживанию ТКО;

– приемные пункты сточных вод и ТКО с судов в акватории оз. Байкал.

Главным звеном в системе обращения с отходами выступает мусороперерабатывающий комплекс, благодаря функционированию которого возможно вторичное использование ТКО. Функционал мусороперерабатывающего комплекса включает мусоросортировку и мусоропереработку. Сжигание мусора в данном комплексе не предусмотрено. Планируемая мощность переработки ТКО составляет 200 тыс. т мусора в год, а в дальнейшем будет увеличена до 400 тыс. т в год.

Потребность в строительстве мусороперерабатывающего комплекса определяется количеством ежегодно образуемых отходов. Всего, согласно территориальной схеме обращения с отходами, на территории области ежегодно образуется около 1,5 млн т ТКО, из них около 766 тыс. т (52 %) приходится на областной центр г. Иркутск и близлежащие города (см. таблицу).

Бюджет строительства межмуниципального мусороперерабатывающего комплекса составляет 3 027 789 тыс. р. Согласно программе, финансирование проекта запланировано полностью за счет бюджетных средств: за счет средств федерального бюджета – 78,27 %, за счет средств регионального бюджета – 21,73 %. По информации Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области, в 2021 г. приостановлена разработка проектной документации мусороперерабатывающего комплекса в связи с отсутствием финансирования. В соответствии с территориальной схемой обращения с отходами завершение всех работ по строительству и вводу в эксплуатацию мусороперерабатывающего комплекса планировалось в 2025 г.

Образование ТКО в г. Иркутск и близлежащих городах, тыс. т/год / Formation of municipal solid waste in Irkutsk and nearby towns, thousand tons per year

Муниципальное образование / Municipal district	Масса ТКО, тыс. т / год / Mass of MSW, thousand tons per year
г. Иркутск / Irkutsk	486
Иркутский р-н / Irkutsk district	66
Ангарский городской округ / Angarsk urban district	179
Шелеховский р-н / Shelekhovsky district	35
Итого / Total	766

Т. Л. Антонова, Е. В. Евсикова считают, что «одним из важных факторов успешной реализации мероприятий реформы является совершенствование института административной ответственности за нарушение правил обращения с отходами производства и потребления и причинение вреда окружающей среде» [2. С. 403]. По нашему мнению, в настоящее время основным препятствием в реализации реформы в сфере ТКО выступает отсутствие финансирования. Поступление инвестиций в указанную сферу, в том числе за счет системы государственного финансового регулирования, обеспечит достижение целевых показателей программ и проектов по охране окружающей среды.

В России предприятия по выработке тепла из мусора функционируют в Мурманске, Владивостоке, Пятигорске. Мощности по выработке электроэнергии из ТКО представлены тремя Московскими спецзаводами: МСЗ № 2 общей мощностью 3,6 МВт (законсервирован), МСЗ № 3 – 11 МВт, МСЗ № 4 – 12 МВт [13. С. 15].

Рассмотрим способ организации деятельности мусоросжигательных заводов в РФ на примере мусоросжигательного завода № 3 (МСЗ № 3). МСЗ № 3 входит в группу государственных предприятий г. Москва по комплексной переработке, утилизации, вывозу и захоронению ТКО. Учредителем ГУП «Экотехпром», зарегистрированного в Едином государственном реестре юридических лиц 18.11.1993, является г. Москва в лице Департамента имущества г. Москва. Все имущество ГУП «Экотехпром» находится в собственности г. Москва и передано предприятию на праве хозяйственного ведения. ГУП «Экотехпром» осуществляет весь комплекс мероприятий по обращению с ТКО г. Москва: сбор, транспортировку, складирование, переработку, обезвреживание и захоронение ТКО, заготовку вторичного сырья, производство продукции из вторичного сырья и ее реализацию, производство электрической энергии из отходов.

ГУП «Экотехпром» является собственником 100 % акций АО «ЕФН МСЗ 3», зарегистрированного 24.09.2004. АО «ЕФН МСЗ 3» владеет мусоросжигательным заводом № 3 и предоставляет его в аренду дочерней организации ООО «ЕФН-Экотехпром МСЗ 3», зарегистрированной 10.05.2007. Договорные отношения между организациями строятся на основании договора аренды МСЗ № 3 и договора об оказании услуг в сфере управления процессом эксплуатации завода (рис. 2).

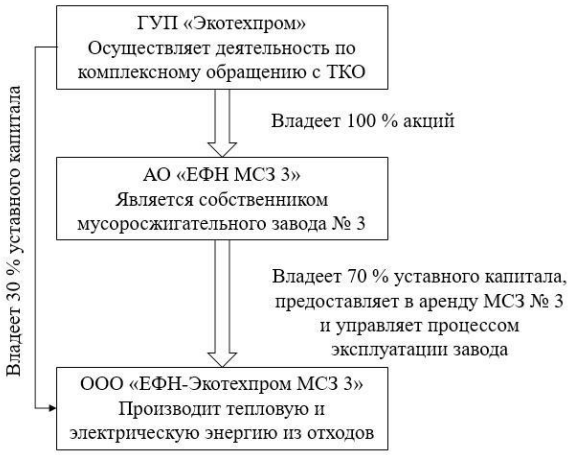

Рис. 2. Схема взаимоотношений предприятий по утилизации ТКО / Fig. 2. Scheme of relationships between enterprises for the utilization of municipal solid waste

Анализ финансовых показателей деятельности ООО «ЕФН-Экотехпром МСЗ 3» показывает, что результаты от деятельности мусоросжигательного завода № 3 за 2019,

2020 гг. являются отрицательными. Чистый убыток за 2020 г. равен 12 017 тыс. р. На протяжении 2019, 2020 гг. величина собственного капитала ООО «ЕФН-Экотехпром МСЗ 3» отрицательна, что является существенной угрозой непрерывности деятельности организации. За 2020 г. среднегодовая стоимость собственного капитала ООО «ЕФН-Экотехпром МСЗ 3» составляет 810 866 тыс. р. Рентабельность продаж, рентабельность активов за 2019, 2020 гг. являются отрицательными в связи с убыточностью деятельности организации.

В сфере коммунальной энергетики в масштабах страны законодательной основой для развития использования отходов с целью выработки энергии в настоящее время стало распоряжение Правительства РФ от 28 февраля 2017 г. № 355-р. В данном документе определены регионы, в которых будут созданы источники, вырабатывающие электрическую энергию из отходов. В Москве и Московской области предусмотрено строительство объектов мощностью 280 МВт, в республике Татарстан – 55 МВт. По проекту запланировано строительство пяти объектов общей мощностью 3,35 млн т, которые к 2023 г. позволят уменьшить объем размещения ТКО на полигонах Московской области на 30 %, а в Казани – полностью прекратить захоронение отходов [1. С. 15]. Производство электроэнергии планировалось начать с 1 декабря 2022 г., однако имеет место задержка во вводе объектов в эксплуатацию.

Стоимость завода мощностью 550 тыс. т составляет примерно 25 млрд р. Финансирование строительства осуществляется за счет собственных и заемных средств, а также субсидий государства. Окупаемость затрат планировалось обеспечивать за счет повышенных платежей за мощность с оптового энергорынка по договорам о предоставлении мощности, а также региональных льгот по налогу на прибыль. С момента начала реализации проекта по созданию объектов энергетики, производящих энергию из отходов, внесены изменения в действующие нормативные правовые акты, которые полностью отменяют первоначальные планы инвесторов.

Постановлением Правительства РФ от 29 августа 2020 г. № 1298 установлен минимальный удельный вес производства электрической энергии из возобновляемых источников энергии в общем объеме выработки в размере 95 %. Проектами строительства предусмотрено использование сочетания топлива: 80 % топлива из отходов (сжигать планируется только неперерабатываемые отходы) и 20 % природного газа для обеспечения горения, что не соответствует новому критерию.

Постановлением Правительства РФ от 9 февраля 2021 г. № 139 изменены правила формирования цены на электроэнергию, которые распространяются на объекты, использующие возобновляемые источники энергии. Цена будет определяться без учета затрат, субсидируемых за счет средств бюджета.

С 1 января 2019 г. в Налоговый кодекс РФ вступили в силу изменения в отношении пониженных ставок регионального налога на прибыль. Установленные пониженные ставки можно применять до 1 января 2023 г.

Законодательные изменения приводят к убыточности проектов объектов генерации энергии из отходов и делают их невыгодными для инвесторов, что ставит под сомнение ввод объектов в эксплуатацию и требует поиска новых способов финансирования.

В связи со схожестью теплопроизводительности твердого биотоплива (в виде дров и щепы) и RDF-топлива из ТКО существует возможность сочетания двух видов топлива в одном источнике теплоснабжения, что будет способствовать повышению энергетической безопасности теплоснабжения в условиях перехода к «зеленой экономике».

Заключение. Государственный аппарат обладает широким набором методов регулирования для повышения энергетической безопасности предприятий ТЭК. Наибольшую заинтересованность в повышении энергетической безопасности тепловой энергетики имеет общество в целом. Экономические субъекты в большей степени ориентируются на экономическую целесообразность и эффективность. Наибольшую сложность при этом представляет соблюдение баланса интересов общества, государства и организаций. Затраты на модернизацию или строительство новых источников теплоснабжения увеличивают себестоимость тепловой энергии. Прямым следствием является повышение стоимости тепловой энергии для потребителей в целях обеспечения рентабельности деятельности [3. С. 150]. Одновременно во всех сферах предпринимательской деятель-

ности актуальным является вопрос уменьшения себестоимости. Технологические инновации могут выступить основой снижения затрат [7. С. 64].

Чтобы государственным регулированием не создавать угрозу финансовой устойчивости предприятий, следует разработать комплексные меры для предприятий тепловой энергетики, повышающие показатели энергетической безопасности теплоснабжения. При этом политика государства должна быть направлена на предотвращение негативного воздействия на экологию, а не на устранение последствий.

Для повышения энергетической безопасности теплоснабжения предлагаем программу модернизации теплоснабжения в РФ, в основу которой положен переход на использование сочетания двух видов топлива: биотоплива и RDF-топлива из ТКО, что позволит значительно сократить степень негативного воздействия коммунальной энергетики на экологию.

Повышение энергетической безопасности путем проведения модернизации объектов теплоснабжения не является экономически выгодным для предпринимателей. Для ускорения процессов модернизации источников теплоснабжения в РФ следует создать государственные предприятия по производству пара и горячей воды с использованием сочетания двух видов топлива: биотоплива и RDF-топлива из ТКО.

Список литературы

1. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Энергетическая утилизация твердых бытовых отходов // Энергетический бюллетень. 2017. № 48. 28 с.

2. Антонова Т. Л., Евсикова Е. В. Основы правового регулирования обращения с производственными и бытовыми отходами и административная ответственность за их нарушение // Ученые записки Крымского федерального университета В. И. Вернадского. Юридические науки. 2020. Т. 6, № 1. С. 402–418.

3. Артемьев А. А., Косарев П. Н. Тарифная и инвестиционная политика энергетических предприятий в условиях низкоуглеродного тренда экономики // Экономический вектор. 2021. № 1. С. 147–151.

4. Владимиров Я. А., Кожукарь Е. В., Луми А. Н., Опарина А. Н. Перспективы энергетического использования твердых коммунальных отходов в крупных городах // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2017. № 4. С. 74–82.

5. Галяутдинов И. И., Конюхов В. Ю. Проблемы утилизации твердых коммунальных отходов в Иркутской области // XXI век. Техносферная безопасность. 2019. № 1. С. 8–19.

6. Кашников С. В. Перспективы использования твердых бытовых отходов в качестве альтернативного источника энергии // Инновации и инвестиции. 2021. № 5. С. 148–150.

7. Кородюк И. С. Технологические инновации как основа снижения затрат нефтегазового предприятия // Развитие российского общества: вызовы современности: материалы нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию Байкальского государственного университета. Иркутск: Байкал. гос. ун-т, 2021. С. 63–67.

8. Лихачева О. И., Советов П. М. Методологические аспекты управления сферой обращения с твердыми бытовыми отходами // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10, № 4. С. 111–127.

9. Майорова Е. И., Олимпиев А. Ю. Правовые требования к решению проблемы отходов в Российской Федерации // Вестник экономической безопасности. 2020. № 1. С. 45–58.

10. Рыбинская Е. Т. Экологические и правовые проблемы использования энергетических ресурсов // Современные тенденции в социально-экономических и гуманитарных науках: теория и практика: сб. науч. трудов. Иркутск: Байкал. гос. ун-т, 2017. С. 238–243.

11. Саакян Ю. З., Григорьев А. В., Васенькина Е. Ю., Кравец Е. А., Фадеев А. М. Направления совершенствования экологического законодательства Российской Федерации в угольной отрасли на основе анализа опыта ведущих угледобывающих стран // Уголь. 2020. № 1. С. 58–63.

12. Татаренко В. И., Петрова Н. В., Лоницкая Д. Н. Мусорная реформа: новые подходы к формированию и возникающие проблемы // Московский экономический журнал. 2020. № 6. С. 169–182.

13. Тугов А. Н., Родионов В. И. Энергетическая утилизация ТКО в России // Твердые бытовые отходы. 2017. № 8. С. 14–18.

14. Grigashkina S., Grigashkin M., Miller A. Assessment of the environmental impact of noxious emissions by energy enterprises into the atmosphere of the mining region // E3S web of conferences: 3rd International innovative mining symposium. Kemerovo, Russian Federation: EDP Sciences, 2018. P. 2016.

15. Nho N., Cho S., So J., Kim K. Analysis on the internal waste energy potential // New & Renewable energy. 2016. Vol. 12, № S2. P. 59–64.

References

1. *Energeticheskiy byulleten* (Energy Bulletin), 2017, no. 48, 28 p.

2. Antonova T. L., Evsikova E. V. Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo univ*ersiteta V. I. Vernadskogo. Yuridicheskie nauki* (Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Juridical science), 2020, vol. 6, no. 1, pp. 402–418.

3. Artemiev A. A., Kosarev P. N. *Ekonomicheskiy vektor* (Economic vector), 2021, no. 1 (24), pp. 147–151.

4. Vladimirov Ya. A., Kozhukar E. V., Lumi A. N., Oparina A. N. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta* (Bulletin of the Kazan State Power Engineering University), 2017, no. 4, pp. 74–82.

5. Galyautdinov I. I., Konyukhov V. Yu. *XXI vek. Tehnosfernaya bezopasnost* (Technosphere Safety. XXI Century), 2019, no. 1, pp. 8–19.

6. Kashnikov S. V. *Innovatsii i investitsii* (Innovation & Investment), 2021, no. 5, pp. 148–150.

7. Korodyuk I. S. *Razvitie rossiyskogo obshestva: vyzovy sovremennosti : materialy nats. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyashennoy 90-letiyu Baykalskogo gosudarstvennogo universiteta* (Development of Russian society: challenges of modernity: materials of the national scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the Baikal State University), Irkutsk: Baykalskiy gosudarstvenny universitet, 2021, pp. 63–67.

8. Lihacheva O. I., Sovetov P. M. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* (Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast), 2017, vol. 10, no. 4, pp. 111–127.

9. Mayorova E. I., Olimpiev A. Yu. *Vestnik ekonomicheskoy bezopasnosti* (Bulletin of Economic Security), 2020, no. 1. pp. 45–58.

10. Rybinskaya E. T. *Sovremennye tendentsii v sotsialno-ekonomicheskih i gumanitarnyh naukah: teoriya i praktika: sbornik nauchnyh trudov* (Modern trends in socio-economic and humanitarian sciences: theory and practice: collection of scientific papers). Irkutsk: Baykalskiy gosudarstvenny universitet, 2017, pp. 238–243.

11. Saakyan Yu. Z., Grigoriev A. V., Vasenkina E. Yu., Kravets E. A., Fadeev A. M. *Ugol* (Carbon), 2020, no. 1, pp. 58–63.

12. Tatarenko V. I., Petrova N. V., Lonitskaya D. N. *Moskovskiy ekonomicheskiy zhurnal* (Moscow Economic Journal), 2020, no. 6, pp. 169–182.

13. Tugov A. N., Rodionov V. I. *Tverdye bytovye othody* (Municipal Solid Waste), 2017, no. 8, pp. 14–18.

14.Grigashkina S., Grigashkin M., Miller A. *E3S web of conferences: 3rd International innovative mining symposium* (E3S web of conferences: 3rd International innovative mining symposium), Kemerovo, Russian Federation: EDP Sciences, 2018, p. 2016.

15. Nho N., Cho S., So J., Kim K. *New & Renewable energy* (New & Renewable energy), 2016, vol. 12, no. S2, P. 59–64.

Коротко об авторе **Briefly about the author**

Берген Дарья Николаевна, аспирант, кафедра отраслевой экономики и управления природными ресурсами, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия. Область научных интересов: экономика, управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность, энергетика), региональная экономика, государственное регулирование экономики
8bdn8@mail.ru

Darya Bergen, postgraduate, Sectoral Economics and Natural Resource Management department, Baikal State University, Irkutsk, Russia. Scientific interests: economics, management of enterprises, industries, complexes (industry, energy); regional economics; state regulation of the economy

Образец цитирования

Берген Д. Н. Актуальные направления повышения энергетической безопасности теплоснабжения в РФ // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 9. С. 99–106. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-9-99-106.

Bergen D. Actual directions of increasing the energy security of heat supply in the Russian Federation // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 9, pp. 99–106. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-9-99-106.

Статья поступила в редакцию: 01.11.2021 г.
Статья принята к публикации: 12.11.2021 г.