

Особенности производства и использования транспортного биотоплива в отдельных развивающихся странах (часть II)

Продолжение (окончание). Начало на с. 781–790
(РНЖ «Экономика и управление» № 7 за 2024 год)

Максим Сергеевич Головин^{1✉}, Никита Николаевич Дудкин², Алина Сергеевна Печатнова³

¹ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, maks_golovin@inbox.ru

² НПК «Экология», Москва, Россия, jstdoo@yandex.ru

³ ООО «ГидроПромАппарат», Москва, Россия, asptmb2002@gmail.com

Аннотация

Цель. Выявить особенности производства и использования транспортного биотоплива в отдельных развивающихся странах, а также оценить потенциал развития биоэтанольной отрасли в Российской Федерации (РФ).

Задачи. Оценить экономическую эффективность производства биоэтанола в России; раскрыть потенциал применения зарубежного опыта по развитию биоэтанольной отрасли в нашей стране.

Методология. В процессе исследования применены методы системного анализа, сравнительного анализа, метод экспертных оценок, математический, статистический.

Результаты. Получена актуальная оценка экономической эффективности производства биоэтанола в России. Себестоимость единицы биоэтанола, эквивалентной по энергетическому содержанию литру бензина, выше себестоимости литра бензина на 5–36 % (в зависимости от технологии производства). При этом государственная поддержка производства и использования биоэтанола в нашей стране целесообразна. Это позволит сформировать дополнительный спрос на зерновые культуры и снизить выбросы углекислого газа автомобильным транспортом. Производство и использование биоэтанола сформирует дополнительное предложение на рынке бензина, даст возможность адресно поддерживать проекты по глубокой переработке зерна и лесохимии.

Выводы. Опыт Бразилии, Китая и Индонезии по развитию биоэтанольной отрасли актуален для России. При этом в целях минимизации возможных рисков в области продовольственной безопасности на начальном этапе развития биоэтанольной отрасли в качестве сырья следует использовать некачественные зерновые запасы и стимулировать производство биоэтанола второго поколения.

Ключевые слова: энергетика, биотопливо, биоэтанол, биодизель, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), Китай, Бразилия, Индонезия, Российская Федерация

Для цитирования: Головин М. С., Дудкин Н. Н., Печатнова А. С. Особенности производства и использования транспортного биотоплива в отдельных развивающихся странах (часть II) // *Экономика и управление*. 2024. Т. 30. № 9. С. 1067–1079. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-9-1067-1079>

Specific features of production and use of transportation biofuels in selected developing countries (part II)

Maksim S. Golovin¹✉, Nikita N. Dudkin², Alina S. Pechatnova³

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, maks_golovin@inbox.ru✉

² CJSC «Research and Production Company “Ecology”», Mytishi, Moscow region, Russia, jstdoo@yandex.ru

³ LLC “GidroPromApparat”, Tambov DC, Tambov region, Russia, asptmb2002@gmail.com

Abstract

Aim. To identify specific features of production and use of transportation biofuels in selected developing countries, as well as to assess the potential of bioethanol industry development in the Russian Federation (RF).

Objectives. To assess the economic efficiency of bioethanol production in Russia; to reveal the potential of applying foreign experience in the development of bioethanol industry in our country.

Methods. In the process of the research the methods of system analysis, comparative analysis, method of expert evaluations, mathematical, statistical methods were applied.

Results. The actual estimation of economic efficiency of bioethanol production in Russia was obtained. The cost of a unit of bioethanol, which is equivalent to a liter of gasoline in terms of energy content, is 5-36% higher than the cost of a liter of gasoline (depending on the production technology). At the same time, state support for the production and use of bioethanol in our country is reasonable. This will allow to create additional demand for grain crops and reduce carbon dioxide emissions from motor transport. The production and use of bioethanol will form an additional supply in the gasoline market, will give an opportunity to support projects on deep processing of grain and wood chemistry.

Conclusions. The experience of Brazil, China and Indonesia in the development of bioethanol industry is relevant for Russia. At the same time, in order to minimize possible risks in the field of food security at the initial stage of bioethanol industry development, low-quality grain stocks should be used as feedstock and the production of second-generation bioethanol should be stimulated.

Keywords: energy, biofuels, bioethanol, biodiesel, renewable energy sources (RES), China, Brazil, Indonesia, Russian Federation

For citation: Golovin M.S., Dudkin N.N., Pechatnova A.S. Specific features of production and use of transportation biofuels in selected developing countries (part II). *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2024;30(9):1067-1079. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-9-1067-1079>

Введение¹

Вопрос о необходимости развивать в Российской Федерации (РФ) производство и использование транспортного биотоплива остается открытым. В профессиональной и научной среде мнения относительно этого вопроса зачастую диаметрально противоположны и основаны на вполне разумных доводах.

С одной стороны, очевидной потребности в диверсификации энергопотребления транспортного сектора в России нет. На территории нашего государства находятся богатейшие запасы традиционных ископаемых углеводородов, отсутствует проблема зависимости от поставок нефти из зарубежных стран. При текущем уровне

¹ Применимость зарубежного опыта в данном разделе статьи рассмотрена в рамках оценки перспектив производства и использования биоэтанола.

добычи нефти в России ее запасов должно хватить практически на три десятилетия, как следует из таблицы 1.

Более того, в России развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ), к которым и относится транспортное биотопливо, а также диверсификацию спроса на энергоносители зачастую рассматривают как риск². Эта позиция нашла отражение в ряде нормативно-правовых документов, определяющих контуры стратегического развития нашего государства, как видно в таблице 2.

Наконец, сомнения вызывает экономическая эффективность производства и использования транспортного биотоплива

² Отчасти это можно объяснить существенной долей ТЭК в структуре доходов федерального бюджета, экспорте и совокупных инвестициях в РФ [1, с. 184].

Запасы и добыча нефти в отдельных развивающихся странах и России
Table 1. Oil reserves and production in selected developing countries and Russia

Страна	Запасы, млрд баррелей	Добыча, млн баррелей в день	Соотношение нефтяных запасов и ежегодной добычи нефти, лет
Бразилия	11,9	3,1	10,8
Китай	26	4,1	18,2
Индонезия	2,4	0,6	9
Российская Федерация	107,8	11,2	27,6

Источник: The Energy Institute. URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (дата обращения: 05.06.2024).

Отдельные положения указов Президента РФ «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» и «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности»
Table 2. Selected Provisions of the Decrees of the President of the Russian Federation “On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation until 2030” and “On Approval of the Energy Security Doctrine”

Нормативные правовые акты	Раздел	Содержание
Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208	II. Вызовы и угрозы экономической безопасности	12. К основным вызовам и угрозам экономической безопасности относятся: б) изменение структуры мирового спроса на энергоресурсы и структуры их потребления, развитие энергосберегающих технологий и снижение материалоемкости, развитие «зеленых» технологий
Указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. № 216	II. Вызовы и угрозы энергетической безопасности, риски в области энергетической безопасности	8. Внешнеэкономическими вызовами энергетической безопасности являются: б) замедление роста мирового спроса на энергоресурсы и изменение его структуры, в том числе вследствие замещения нефтепродуктов другими видами энергоресурсов, развития энергосбережения и повышения энергетической эффективности; г) изменение международного нормативно-правового регулирования в сфере энергетики и условий функционирования мировых энергетических рынков, усиление позиции потребителей; е) увеличение доли ВИЭ в мировом топливно-энергетическом балансе 8. Внешнеэкономическими и внешнеполитическими угрозами энергетической безопасности являются: в) дискриминация российских организаций топливно-энергетического комплекса на мировых энергетических рынках путем изменения международного нормативно-правового регулирования в сфере энергетики, в том числе под предлогом реализации климатической и экологической политики или диверсификации источников импорта энергоресурсов

Источник: О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года: указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41921> (дата обращения: 05.06.2024); Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. № 216 // Президент России. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/rsskwUH2l5X6lijBy20Doj88faOQLN4.pdf> (дата обращения: 05.06.2024).

в России. С большой вероятностью¹ себестоимость литра биоэтанола будет выше себестоимости литра бензина. Предварительные оценки экономических показателей проектов по производству биоэтанола показывают, что себестоимость литра варьируется в диапазоне от 17,15 до 28,09 руб.² Актуальные данные о полной

себестоимости литра бензина в России с 2022 г. в открытом доступе отсутствуют. Но, если допустить, что за прошедшее время структура розничных цен на автомобильные бензины марок АИ-92 и АИ-95 не изменилась (относительно периода 2018–2021 гг.)³, то приблизительная оценка себестоимости литра бензина дает

¹ Масштабного производства и использования именно биоэтанола (не просто денатурированного этилового спирта) в РФ нет, а о пилотных проектах отсутствуют открытые экономические данные.
² Внутренние данные ЗАО «Научно-производственная компания “Экология”».

³ Полная себестоимость бензина марки АИ-92 в % к розничной цене в 2019 г. составляла 49,38 %, в 2020 г. — 52,06 %, в 2021 г. — 49,38 %; полная себестоимость бензина марки АИ-95 в % к розничной цене в 2019 г. составляла 50,32 %, в 2020 г. — 50,54 %, в 2021 г. — 50,32 % [2].

ГОЛОВИН М. С., ДУДИН Н. Н., ПЕЧАТНОВА А. С. Особенности производства и использования транспортного биотоплива в отдельных развивающихся странах (часть II)



Рис. 1. Оценка себестоимости биоэтанола и бензина
Fig. 1. Estimation of bioethanol and gasoline production costs

Источник: разработано авторами.

диапазон от 23,27 до 29,42 руб.¹ С учетом того, что энергоёмкость биоэтанола ниже энергоёмкости бензина², за потребление единицы биоэтанола, эквивалентной литру бензина, конечному потребителю придется переплачивать минимум 1,22–16,84 руб., как видно на рисунке 1.

Однако при объективном рассмотрении исследуемого вопроса, опыт зарубежных стран показывает, что биоэтанол используют в качестве комплементарной добавки к топливной смеси с преобладающим содержанием бензина. За редким исключением, объёмы такой добавки не превышают 10 % топливной смеси³. Если в России будет учтён опыт изученных нами стран и введены нормы обязательного содержания биоэтанола в топливных смесях с бензином, то удорожание топливной смеси для конечного потребителя станет практически незаметным⁴. Впоследствии его можно будет

¹ Средние потребительские цены на бензин марки АИ-92 с 2022 по 2024 г. варьировались от 47,13 до 51,69 руб./л; средние потребительские цены на бензин марки АИ-95 с 2022 по 2024 г. варьировались от 51,2 до 56,52 руб./л [3].

² Энергоёмкость литра биоэтанола приблизительно на 33 % ниже энергоёмкости литра чистого бензина [4].

³ Не все транспортные средства и не вся инфраструктура дистрибуции моторного топлива адаптированы к более высокому содержанию биоэтанола в бензине; в зарубежной научной школе данная особенность получила название “blend wall”.

⁴ Рост розничной цены 100 л бензина при введении 1 % нормы обязательного содержания биоэтанола в топливной смеси с бензином будет менее 0,5 % (при указанных оценках себестоимости).

в полной мере нивелировать через введение механизма торговли квотами на выборы углекислого газа⁵.

При этом потребитель топливной смеси может выиграть от возможного снижения цен на рынке бензина вследствие дополнительного предложения. Корректируемые, в зависимости от конъюнктуры на энергетических и сельскохозяйственных рынках, нормы обязательного содержания биоэтанола в топливных смесях с бензином могут стать дополнительным механизмом стимулирования конкуренции для Федеральной антимонопольной службы⁶. Дополнительное предложение на внутреннем рынке бензина также способно снизить вероятность применения/ужесточения экспортных ограничений, отрицательно воздействующих на экономику нефтяных и нефтеперерабатывающих предприятий. Особенно актуальным это станет в случае реализации сценариев по сокращению нефтедобычи в России, исследованных специалистами IEA [7, р. 139] и OIES [8, р. 19].

Вместе с тем, если подробнее рассматривать опыт Бразилии, Китая и Индонезии, то становится очевидным, что диверсификация энергопотребления не является наиболее значимой задачей, на достижение которой

⁵ Биотопливная отрасль, в свою очередь, может стать неплохим фундаментом для развития биржевой торговли квотами на выбросы CO₂, что показывает анализ опыта стран Европейского союза (ЕС).

⁶ Помимо манипуляций с демпфером и ограничений экспорта, развития биржевой торговли нефтепродуктами, которые активно применяли с 2022 по 2024 г. [5; 6].

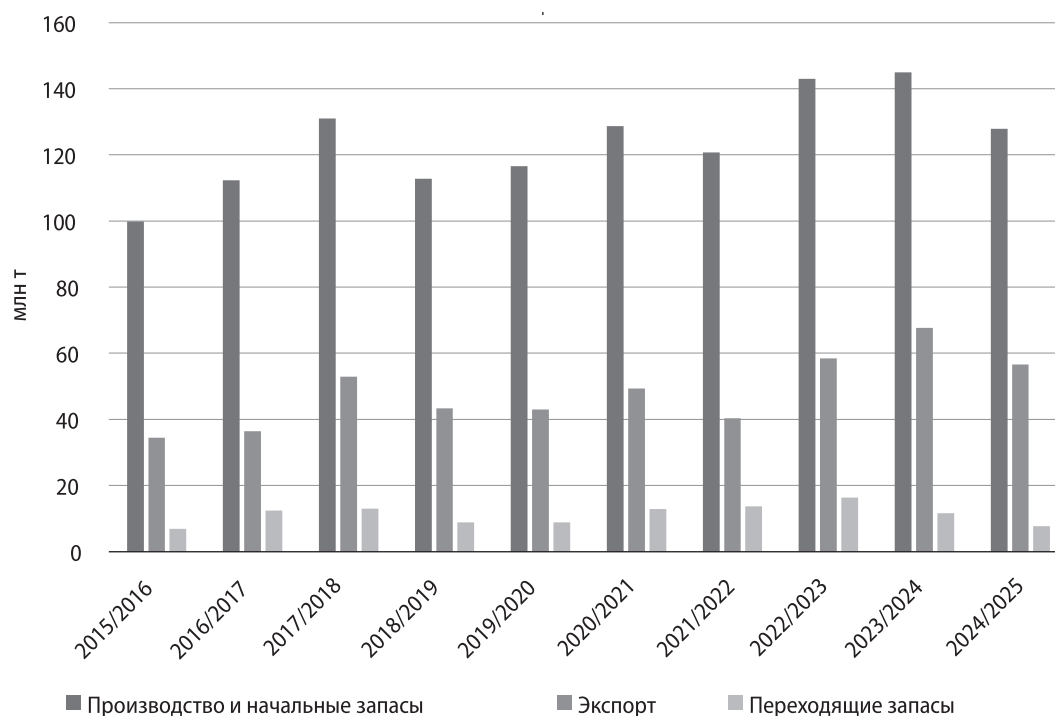


Рис. 2. Производство, начальные и переходящие запасы, экспорт пшеницы, кукурузы и ячменя в РФ за 2015–2025 гг., млн т

Fig. 2. Production, initial and carryover stocks, export of wheat, corn and barley in the Russian Federation for 2015–2025, mln tons

Источник: рассчитано авторами на основе данных USDA. См.: PSD Online. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> (дата обращения: 05.06.2024).

направлено развитие производства и использования транспортного биотоплива. Самая важная задача — стимулирование спроса на базовые сельскохозяйственные культуры. Именно данный аспект наиболее актуален для долгосрочного развития экономики нашего государства.

За два последних десятилетия отечественные сельхозпроизводители достигли значительных успехов как на внутреннем, так и на зарубежных рынках: существенное продвижение наблюдается в импортозамещении на рынках массовой пищевой продукции; достигнуты и перевыполнены принципиальные показатели Доктрины продовольственной безопасности РФ; развиваются производство и экспорт продуктов с высокой добавленной стоимостью (мясных, молочных, кондитерских изделий и экологически чистой продукции).

Особое место среди этих успехов занимает рост производства и экспорта зерна. В последние несколько лет показатели относительно указанных направлений были рекордными: например, в 2022 г. насчитывалось 138 стран — импортеров российско-

го зерна и продуктов его переработки [9]. Эксперты прогнозируют, что урожай зерна в сезоне 2024/2025 будет чуть меньшим, чем в предыдущие два сезона (вследствие неблагоприятных агроклиматических условий весны 2024 г.), но позволит как закрыть все внутренние потребности, так и обеспечить высокие показатели экспорта¹. Обратной стороной таких достижений стала зависимость российской зерновой отрасли от конъюнктуры на зарубежных рынках. Так, доля экспорта в совокупном предложении пшеницы, кукурузы и ячменя с 2015 по 2024 г. варьировалась от 32 % до 47 %, как показано на рисунке 2.

Сами по себе высокие показатели экспорта свидетельствуют о высоком уровне конкурентоспособности отечественной зерновой

¹ По оценкам экспертов AMIS (FAO), в сезоне 2024/2025 производство пшеницы составит 84 млн т (92,8 млн т в сезоне 2023/2024; 104,2 млн т в сезоне 2022/2023), а производство кукурузы — 15 млн т (15 млн т в сезоне 2023/2024; 15,9 млн т в сезоне 2022/2023). См.: Agricultural Market Information System (AMIS). URL: <https://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview> (дата обращения: 05.06.2024).

отрасли¹. Однако вероятно реализация сценария, при котором недружественные страны осуществляют стратегию по «снижению зависимости от поставок продовольствия из России» в среднесрочной перспективе. Ввиду того, что внутреннее потребление пшеницы, кукурузы и ячменя в России ограничено², выдавливание нашей страны с зерновых рынков зарубежных стран неизбежно приведет к затовариванию внутреннего рынка и кризису перепроизводства.

В таких обстоятельствах необходимо формирование дополнительных источников спроса на зерно, поскольку:

а) финансовое обслуживание механизма государственных интервенций требует выделения дополнительных средств в федеральном бюджете либо отвлечения средств от других государственных задач;

б) в стране наблюдается нехватка современной инфраструктуры долговременного хранения зерна;

в) сформировавшиеся отрасли сельского хозяйства (животноводство, птицеводство и др.), пищевой (производство хлебобулочных изделий и др.) и перерабатывающей (производство крахмалов, спирта и др.) промышленности развиваются относительно медленно либо находятся в стагнации;

г) «простые» экспортные рынки освоены, а доступ к «перспективным» (например, рынку Китая и рынкам стран Центральной Азии) ограничен техническими барьерами в торговле, логистическими возможностями и низкой покупательской способностью местного населения.

Производство биоэтанола может сформировать дополнительный спрос на зерновые культуры. По нашим расчетам, введение 1 % обязательной нормы содержания биоэтанола в бензине (при текущем уровне потребления данного энергоносителя в РФ) сформирует дополнительную потребность в 1,5–2 млн т зерна ежегодно [10, с. 90]. Это не решит всех проблем в ситуации с существенным перепроизводством зерна, но станет разумным и относительно недорогим компонентом антикризисной отраслевой по-

¹ Если не учитывать относительно низкие заработные платы в сельской местности, эффект от девальвации национальной валюты и масштабную государственную поддержку сельского хозяйства.

² Внутреннее потребление пшеницы, кукурузы и ячменя с 2015 по 2024 г. находилось в диапазоне от 61 до 68 млн т. См.: USDA // PSD Online. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> (дата обращения: 05.06.2024).

литики, реализация которого возможна в оперативном режиме.

При этом во всех изученных нами зарубежных странах ученые и государственные деятели отдельное внимание уделяют вопросу воздействия производства и использования транспортного биотоплива на продовольственную безопасность. На этическую сторону переориентации сельскохозяйственной отрасли с производства «продуктов питания» на производство «сырья для энергетических рынков» обращают внимание и эксперты Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), исследующие среднесрочные тенденции развития биотопливной отрасли в мире в целом [11, р. 211].

Безусловно, неконтролируемое развитие производства и использования транспортного биотоплива способно оказывать отрицательное воздействие на все слагаемые продовольственной безопасности в России:

а) наличие (через сокращение объемов предложения зерна и масличных культур);

б) доступность (через рост цен, обусловленный ростом спроса на зерно и масличные культуры);

в) использование (через снижение разнообразия продовольствия, обусловленное переориентацией сельхозпроизводителей на производство «сырья» для энергетических рынков);

г) стабильность (через шоки спроса и предложения на энергетических и сельскохозяйственных рынках).

Следует учитывать и то, что зерновая отрасль служит не только источником сырья для производства широкого спектра хлебобулочных изделий и базовых продовольственных товаров, но и поставщиком кормов для животноводства. Сохранение избыточного предложения на рынке зерна находится в основе Стратегии обеспечения продовольственной безопасности в России, обуславливает необходимость применения экспортных ограничений, смягчающих воздействие внешней конъюнктуры на наименее защищенные слои населения [12, с. 71].

Ввиду того, что обеспечение продовольственной безопасности в России является одним из приоритетных вопросов национальной безопасности [13, с. 17], государственная политика по развитию биоэтанольной отрасли должна быть основана на следующих принципах:

а) основной сырьевой базой служит некачественное и/или небезопасное зерно,

непригодное для использования в пищевой промышленности и животноводстве;

б) дополнительной сырьевой базой являются отходы пищевой и перерабатывающей промышленности;

в) выпуск биоэтанола в рамках простых технологий должен сопровождаться производством возвратной и побочной продукции (DDGS, компонентов кормов для животноводства);

г) выпуск биоэтанола должен быть драйвером для развития мощностей по глубокой переработке зерна и биотехнологии;

д) необходимо отдельно стимулировать производство и использование биоэтанола второго поколения (из лигноцеллюлозной биомассы);

е) производство и использование транспортного биотоплива не должно приводить к росту теневого рынка спиртовой продукции;

ж) производство и использование транспортного биотоплива должно быть контролируемым и находиться в рамках экономической политики протекционизма.

Производство биоэтанола из некачественного и небезопасного зерна способно не только не ухудшить, но и, наоборот, улучшить ситуацию в сфере продовольственной безопасности. В данном случае рынок зерна будет «санитирован» от сырья, несущего риск для конечного потребителя¹. Это способно и частично решить проблему коррупции при оформлении протоколов испытаний и деклараций о соответствии², поскольку у сельхозпроизводителей и участников зернового рынка ослабнут стимулы к «легализации» небезопасного зерна. Расширение спроса на подобное зерно позволит лучше его идентифицировать в рамках введенной в действие в 2022 г. Федеральной государственной информационной системы (ФГИС) «Зерно», а также контролируемо направлять на экономически эффективную переработку.

Экспертный анализ объемов зерновых культур, не пригодных для употребления живыми существами, позволяет оценить их следующим образом: до 0,5–1 млн т (в за-

¹ Существенные объемы такого зерна (загрязненного пестицидами, зараженного вредителями, содержащего ГМО и токсичные элементы) регулярно выявляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору в ходе контрольно-надзорных мероприятий [14; 15; 16].

² Согласно данным Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору, в 2023 г. прекращено, приостановлено и признано недействительными 16 043 декларации о соответствии [14].

висимости от сезона) в результате несвоевременной уборки урожая и нарушений требований к агротехнологиям; до 2–4 млн т (в зависимости от сезона) в результате длительного хранения на неподходящей для этого инфраструктуре. Таким образом, объемы этого сырья позволяют производить биоэтанол в количестве, достаточном для замещения до 2–3 % в структуре потребления бензина. Предварительный анализ количества пригодных для производства биоэтанола отходов на сахарных и крахмальных заводах³ свидетельствует о том, что данный потенциал может быть выше без какой-либо угрозы продовольственной безопасности в РФ.

При развитии биоэтанольной отрасли следует учитывать потребности других отраслей народного хозяйства, а также фундаментальной науки. Иными словами, сделать шаг в сторону от простого понимания биоэтанольной отрасли как способа эффективной утилизации излишков зерна и иных сельскохозяйственных культур с помощью простых и недорогих технологий. Опыт развивающихся стран показывает, что производство биоэтанола также позволяет:

а) осуществлять выпуск высокопротеиновых кормов для сельскохозяйственных животных, являющихся побочной продукцией основного производства (данное направление особенно активно в последние годы развивает Бразилия, наращивая производство биоэтанола из кукурузы)⁴;

б) улучшать экономические показатели предприятий по глубокой переработке зерна (за счет формирования дополнительного источника выручки и эффективной утилизации отходов основного производства);

в) улучшать экономические показатели предприятий в лесохимической промышленности (за счет диверсификации продуктовой линейки и формирования дополнительного источника выручки)⁵;

³ Точные оценки требуют отдельного глубокого исследования и доступа к закрытой экономической информации от действующих предприятий.

⁴ В данном случае животноводческие предприятия получают в распоряжение пусть и не идеальную, но относительно недорогую альтернативу соевому шроту.

⁵ Примером этого выступает действующее в России предприятие ООО «Кировский биохимический завод», обладающее возможностью производить как и фурфурол, так и гидролизный этиловый спирт; фурфурол является ценным химическим веществом, используемым в том числе в военной промышленности [17, с. 27–30].

Возможности биоэтанольной отрасли обеспечить положительный вклад в реализацию долгосрочных стратегических задач в России

Table 3. Opportunities of the bioethanol industry to make a positive contribution to the realization of long-term strategic objectives in Russia

Нормативные правовые акты	Раздел/содержание	Основные эффекты от развития производства биоэтанола
Указ Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309	6. Установить следующие целевые показатели и задачи, выполнение которых характеризует достижение национальной цели «Устойчивая и динамичная экономика»: п) увеличение к 2030 г. объема производства продукции агропромышленного комплекса не менее чем на 25 % по сравнению с уровнем 2021 г.; р) увеличение к 2030 г. экспорта продукции агропромышленного комплекса не менее чем в полтора раза по сравнению с уровнем 2021 г.	Стимулирование спроса на зерновые культуры; санация рынка зерна от некачественных запасов и повышение безопасности производимой в РФ пищевой продукции
	7. Установить следующие целевые показатели и задачи, выполнение которых характеризует достижение национальной цели «Технологическое лидерство»: а) обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков по таким направлениям, как биоэкономика, сбережение здоровья граждан, продовольственная безопасность, беспилотные авиационные системы, средства производства и автоматизации, транспортная мобильность (включая автономные транспортные средства), экономика данных и цифровая трансформация, искусственный интеллект, новые материалы и химия, перспективные космические технологии и сервисы, новые энергетические технологии (в том числе атомные)	Развитие биотехнологии и глубокой переработки зерна с выпуском широкой линейки продукции: от кормовых добавок до компонентов для функциональных продуктов питания; сокращение отставания от зарубежных стран в развитии ВИЭ
Указ Президента РФ от 28 февраля 2024 г. № 145	III. Стратегические ориентиры и возможности научно-технологического развития. Большие вызовы для общества, государства и науки 15. Наиболее значимыми для научно-технологического развития большими вызовами являются: д) потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости РФ, конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе на фоне глобального продовольственного кризиса	Развитие биотехнологии и глубокой переработки зерна с выпуском широкой линейки продукции: от кормовых добавок до компонентов для функциональных продуктов питания; санация рынка зерна от некачественных запасов и повышение безопасности производимой в РФ пищевой продукции
	III. Стратегические ориентиры и возможности научно-технологического развития. Приоритеты и перспективы научно-технологического развития 21. В ближайшее десятилетие приоритетами научно-технологического развития следует считать направления, позволяющие получить значимые научные и научно-технические результаты, создать отечественные наукоемкие технологии и обеспечивающие: б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения; г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания	Сокращение отставания от зарубежных стран в развитии ВИЭ; развитие биотехнологии и глубокой переработки зерна с выпуском широкой линейки продукции: от кормовых добавок до компонентов для функциональных продуктов питания

Источник: О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.: указ Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542/page/1> (дата обращения: 05.06.2024); О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента от 28 февраля 2024 г. № 145 // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358/page/2>; <http://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 05.06.2024).

г) стимулировать разработку современных технологий и ускорять их трансферт в реальный сектор экономики.

Глубокий анализ данного вопроса позволяет сделать утверждение о том, что развитие производства биоэтанола «про-

двинутого» поколения и биоэтанола из некачественных зерновых запасов может положительный вклад в реализацию отдельных задач, зафиксированных в нормативно-правовых документах, определяющих контуры стратегического развития

нашего государства, что отражено в таблице 3.

Для того, чтобы указанные выше эффекты были достигнуты в полной мере, производство и использование биоэтанола должно быть регулируемым и основанным на отечественной ресурсной базе, а также отечественных технологиях¹. Это видится возможным только в рамках государственной политики, которая:

а) подразумевает действие корректируемых норм обязательного содержания биоэтанола в бензине, учитывающих отраслевую динамику в сельском хозяйстве и на рынке бензина;

б) не исходит из упрощенного определения категории «биоэтанол», а учитывает разные «поколения» и разновидности биоэтанола (это позволит сфокусированно решать отдельные экономические задачи);

в) максимизирует использование инструментов таможенно-тарифной защиты внутреннего рынка сырья и оборудования для его производства в рамках обязательств, взятых Россией перед Всемирной торговой организацией (ВТО).

Кроме того, уместным является опыт Китая, в котором основное производство и распределение транспортного биотоплива первого поколения осуществляются государственными корпорациями. С одной стороны, это позволяет достичь поставленных перед отраслью национальных целей, с другой — минимизировать доступ зарубежных компаний на биотопливный рынок. Частные организации в данном случае должны быть сфокусированы на решении отдельных отраслевых задач, требующих гибкости и оперативности в принятии решений, трансферта зарубежных технологий и опыта, развития производства биоэтанола второго поколения и глубокой переработки зерна, экспорта биоэтанола и продуктов его переработки. Концентрация основных объемов производства и распределения биоэтанола первого поколения в руках государственных организаций также позволит снизить риски расширения теневого рынка алкогольной продукции.

В заключение укажем, что анализ зарубежного опыта показывает широкие возможности развития биоэтанольной отрасли для достижения целей устойчивого экономиче-

¹ Не исключая при этом трансферта наилучших зарубежных технологий и производственных практик.

ского развития и улучшения экологической ситуации в урбанизированных районах страны. Так, производство и использование биоэтанола способно:

а) снижать выбросы загрязняющих веществ в выхлопных газах автомобилей (что особенно актуально для РФ с высокими показателями загрязненности воздуха в городах [18, с. 79]);

б) стимулировать распространение практик «циркулярной экономики»;

в) вносить положительный вклад в декарбонизацию транспортного сектора (и способствовать переходу от «рамочного характера» государственной климатической политики к конкретным отраслевым решениям [19, с. 449]).

По нашим расчетам, снижение эмиссии CO₂ при замещении биоэтанолом 3 % в структуре потребления бензина может достигнуть 1 млн т ежегодно [20, с. 87]. Полученный тем самым эффект можно «ретранслировать» через механизм торговли квотами на выбросы углекислого газа на экспортоориентированные отрасли, находящиеся под угрозой дискриминации трансграничными углеродными налогами на зарубежных рынках. В долгосрочной перспективе данный аспект приобретет особую актуальность во взаимодействии не только с развитыми странами, но и с развивающимися, принявшими на себя обязательства по декарбонизации экономики [21, с. 145–149; 22, с. 34]. Для минимизации рисков отрицательного воздействия производства биоэтанола на естественные природные экосистемы следует использовать механизмы сертификации биотоплива на соответствие критериям устойчивости, позволяющие одновременно с этим объективно оценивать эффекты снижения эмиссии углекислого газа.

Выводы

Системный анализ особенностей производства и использования транспортного биотоплива в Бразилии, Китае и Индонезии дает возможность выделить ряд экономических эффектов, свидетельствующих об актуальности данного направления для России. Так, развитие производства и использования биоэтанола в нашей стране способствует формированию дополнительного спроса на зерно и декарбонизации транспортного сектора.

Чтобы развитие производства и использования биоэтанола в России не формировало риски для продовольственной безопасности, позволяло санировать рынок от некачественного и небезопасного зерна, биоэтанольная отрасль должна быть регулируемой. Основным инструментом такого регулирования должны служить корректируемые нормы обязательного содержания биоэтанола в бензине, направленные и на решение широкого спектра экономических задач: от стимулирования глубокой переработки зерна и сложных химических производств до повышения уровня конкуренции на рынке бензина.

Корректируемые нормы обязательного содержания биоэтанола в бензине должны быть основаны на разграничении биоэтанола на поколения, что требует переосмысления основ Федерального закона от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции”». В текущей редакции указанный Федеральный закон не привел к развитию биоэтанольной отрасли в России.

Список источников

1. Максимова А. М., Маликова О. И., Папенков К. В., Ситкина К. С. Инновационные технологии и изменения в мировом энергетическом комплексе // Инновационная экономика и менеджмент: методы и технологии: сб. ст. участников V Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 10–11 ноября 2020 г.). М.: Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2020. С. 182–187.
2. Структура розничных цен на отдельные виды товаров (на конец года, в процентах к розничной цене) // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/struk_rosn_cen.htm (дата обращения: 05.06.2024).
3. Средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31448> (дата обращения: 05.06.2024).
4. How much ethanol is in gasoline, and how does it affect fuel economy? // U.S. Energy Information Administration. URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=27&t=4#:~:text=The%20energy%20content%20of%20ethanol,energy%20content%20of%20pure%20gasoline> (дата обращения: 05.06.2024).
5. Доклад о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2022 год // Федеральная антимонопольная служба. 2023. 29 мая. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/documenty_doklady (дата обращения: 05.06.2024).
6. Доклад о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2023 год // Федеральная антимонопольная служба. 2024. 29 мая. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/documenty_doklady (дата обращения: 05.06.2024).
7. Oil 2024. Analysis and forecast to 2030. Paris: IEA, 2024. 151 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/493a4f1b-c0a8-4bfc-be7b-b9c0761a3e5e/Oil2024.pdf> (дата обращения: 05.06.2024).
8. Henderson J., Yermakov V., Connolly R. Outlook for Russia's oil and gas production and exports // OIES Paper: NG. 2024. No. 189. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/296656/1/1884586600.pdf> (дата обращения: 05.06.2024).
9. Шаипова М. Золото полей: куда Россия экспортирует пшеницу // Известия. 2022. 28 сентября. URL: <https://iz.ru/1402485/shaipova-mariia/zoloto-polei-kuda-rossiia-eksportiruet-pshenitsu> (дата обращения: 05.06.2024).
10. Головин М. С., Кудрявцева О. В. Эволюция механизмов государственной поддержки отрасли производства транспортного биотоплива в США и перспективы для России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 8. С. 84–92. DOI: 10.31442/0235-2494-2020-0-8-84-92
11. OECD-FAO agricultural outlook 2024–2033. Paris: OECD, 2024. 335 p. DOI: 10.1787/4c5d-2cfb-en
12. Киселев С. В., Ромашкин Р. А., Белугин А. Ю. Агропродовольственный экспорт России до 2030 г.: прогноз на основе модели частичного равновесия // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. № 4. С. 69–90. DOI: 10.31737/2221-2264-2022-56-4-4
13. Алтухов А. И. Особенности обеспечения продовольственной безопасности России в условиях санкционного давления // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2023. № 4. С. 5–17. DOI: 10.33938/234-5

14. Итоговый доклад об основных результатах деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору за 2023 год // Россельхознадзор. 2024. 21 марта. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2023-god/?ysclid=m0f2dikeis135587948> (дата обращения: 05.06.2024).
15. Итоговый доклад об основных результатах деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору за 2022 год // Россельхознадзор. 2023. 14 июля. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2022-god/?ysclid=m0f2g62yc4148170413> (дата обращения: 05.06.2024).
16. Итоговый доклад об основных результатах деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору за 2021 год // Россельхознадзор. 2023. 3 мая. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2021-god/?ysclid=m0f2idazv1457569424> (дата обращения: 05.06.2024).
17. Сушкова В. И. Фурфурол – уникальное вещество. Перспективы развития технологии его производства (обзор) // Химия растительного сырья. 2023. № 2. С. 27–54. DOI: 10.14258/jcrpm.20230211880
18. Бобылев С. Н., Соловьева С. В., Астапкович М. Качество воздуха как приоритет для новой экономики // Мир новой экономики. 2022. Т. 16. № 2. С. 76–88. DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-2-76-88
19. Кошкина Н. Р. Государственная политика Российской Федерации в области борьбы с изменением климата // Ars Administrandi / Искусство управления. 2020. Т. 12. № 3. С. 441–454. DOI: 10.17072/2218-9173-2020-3-441-454
20. Головин М. С., Кудрявцева О. В. Государственная политика по развитию отрасли транспортного биотоплива в Европейском Союзе // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. Вып. 78. С. 72–90. DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10034
21. Кудрявцева О. В., Ситкина К. С., Барабошкина А. В. Индикаторы перехода России к низкоуглеродному развитию // География и природные ресурсы. 2023. Т. 44. № 3. С. 144–155. DOI: 10.15372/GIPR20230315
22. Лысунец М. В. Углеродное ценообразование как инструмент трансграничного углеродного регулирования и «зеленой» трансформации мировой экономики // Мир новой экономики. 2023. Т. 17. № 2. С. 27–36. DOI: 10.26794/2220-6469-2023-17-2-27-36

References

1. Maksimova A.M., Malikova O.I., Papenov K.V., Sitkina K.S. Innovative technologies and changes in the global energy complex. In: Innovative economics and management: Methods and technologies. Proc. 5th Int. sci.-pract. conf. (Moscow, November 10-11, 2020). Moscow: Lomonosov Moscow State University; 2020:182-187. (In Russ.).
2. Structure of retail prices for individual types of goods (at the end of the year, as a percentage of the retail price). Rosstat. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/struk_rosn_cen.htm (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
3. Average consumer prices (tariffs) for goods and services. Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS). URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31448> (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
4. How much ethanol is in gasoline, and how does it affect fuel economy? U.S. Energy Information Administration. URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=27&t=4#:~:text=The%20energy%20content%20of%20ethanol,energy%20content%20of%20pure%20gasoline> (accessed on 05.06.2024).
5. Report on the state of competition in the Russian Federation for 2022. Federal Antimonopoly Service. 29 May, 2023. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/documenty_doklady (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
6. Report on the state of competition in the Russian Federation for 2023. Federal Antimonopoly Service. 29 May, 2024. URL: https://fas.gov.ru/documents/type_of_documents/documenty_doklady (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
7. Oil 2024. Analysis and forecast to 2030. Paris: IEA; 2024. 151 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/493a4f1b-c0a8-4bfc-be7b-b9c0761a3e5e/Oil2024.pdf> (accessed on 05.06.2024).
8. Henderson J., Yermakov V., Connolly R. Outlook for Russia's oil and gas production and exports. OIES Paper: NG. 2024;(189). URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/296656/1/1884586600.pdf> (accessed on 05.06.2024).
9. Shaipova M. Gold of the fields: Where Russia exports wheat. Izvestiya. Sep. 28, 2022. URL: <https://iz.ru/1402485/shaipova-mariia/zoloto-polei-kuda-rossiia-eksportiruet-pshenitcu> (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).

10. Golovin M.S., Kudryavtseva O.V. Evolution of state support mechanisms for the transport biofuel industry in the USA and prospects for Russia. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*. 2020;(8):84-92. (In Russ.). DOI: 10.31442/0235-2494-2020-0-8-84-92
11. OECD-FAO agricultural outlook 2024-2033. Paris: OECD; 2024. 335 p. DOI: 10.1787/4c5d-2cfb-en
12. Kiselev S.V., Romashkin R.A., Belugin A.Yu. Russia's agri-food exports until 2030: Projection from a partial equilibrium model. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*. 2022;(4):69-90. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221-2264-2022-56-4-4
13. Altukhov A.I. Peculiarities ensuring of Russia's food security under the conditions of sanction pressure. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve = Economy, Labor, Management in Agriculture*. 2023;(4):5-17. (In Russ.). DOI: 10.33938/234-5
14. Final report on the main results of the activities of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for 2023. Rossel'khoz nadzor. Mar. 21, 2024. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2023-god/?ysclid=m0f2dikeis135587948> (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
15. Final report on the main results of the activities of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for 2022. Rossel'khoz nadzor. Jul. 14, 2023. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2022-god/?ysclid=m0f2g62yc4148170413> (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
16. Final report on the main results of the activities of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for 2021. Rossel'khoz nadzor. May 03, 2023. URL: <https://fsvps.gov.ru/files/itogovyj-doklad-ob-osnovnyh-rezultatah-deyatelnosti-federalnoj-sluzhby-po-veterinarnomu-i-fitosanitarnomu-nadzoru-za-2021-god/?ysclid=m0f2idazv1457569424> (accessed on 05.06.2024). (In Russ.).
17. Sushkova V.I. Furfural is a unique substance. Prospects for the development of the technology of its production (review). *Khimiya rastitel'nogo syr'ya = Chemistry of Plant Raw Materials*. 2023;(2):27-54. (In Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.20230211880
18. Bobylev S.N., Solovyeva S.V., Astapkovich M. Air quality as a priority issue for the new economy. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2022;16(2):76-88. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-2-76-88
19. Koshkina N.R. The Russian Federation state policy in combating climate change. *Ars Administrandi (Iskusstvo upravleniya) = Ars Administrandi (The Art of Management)*. 2020;12(3):441-454. (In Russ.). DOI: 10.17072/2218-9173-2020-3-441-454
20. Golovin M.S., Kudryavtseva O.V. State policy for transport biofuel industry development in the European Union. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik = Public Administration. E-Journal*. 2020;(78):72-90. (In Russ.). DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10034
21. Kudryavtseva O.V., Sitkina K.S., Baraboshkina A.V. Indicators of the transition of Russia to low-carbon development. *Geografiya i prirodnye resursy = Geography and Natural Resources*. 2023;44(3):144-155. (In Russ.). DOI: 10.15372/GIPR20230315
22. Lysunets M.V. Carbon pricing as a tool for cross-border carbon regulation and "green" transformation of the global economy. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2023;17(2):27-36. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220-6469-2023-17-2-27-36

Сведения об авторах

Максим Сергеевич Головин
 кандидат экономических наук,
 доцент кафедры экономики для естественных
 и гуманитарных факультетов
 Московский государственный университет
 имени М. В. Ломоносова
 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46
 SPIN-код: 1470-5594

Information about the authors

Maksim S. Golovin
 PhD in Economics, Associate Professor
 at the Department of Economics for the Faculties
 of Science and Humanities
 Lomonosov Moscow State University
 1-46 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russia
 SPIN-code: 1470-5594

Никита Николаевич Дудкин
руководитель отдела развития проектов
ЗАО «Научно-производственная компания
“Экология”»
141006, Московская область, Мытищи,
Олимпийский пр., д. 29, стр. 2

Алина Сергеевна Печатнова
помощник главного инженера
ООО «ГидроПромАппарат»
392526, Тамбовская область, р-н Тамбовский,
д. 76
SPIN-код: 6563-1304

Поступила в редакцию 13.08.2024
Прошла рецензирование 03.09.2024
Подписана в печать 10.10.2024

Nikita N. Dudkin
Head of Project Development Department
CJSC «Research and Production Company
“Ecology”»
29 Olimpiyskiy Ave., bldg. 2, Mytishi,
Moscow region, 141006, Russia

Alina S. Pechatnova
assistant chief engineer
LLC «GidroPromApparat»
76 Tambov DC, Tambov region, 392526,
Russia
SPIN-code: 6563-1304

Received 13.08.2024
Revised 03.09.2024
Accepted 10.10.2024

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.