

УДК 338.45-047.58:62-611:604:62-945-021.342

DOI: 10.18799/26584956/2024/1/1759

Шифр специальности ВАК: 5.2.3

## Переработка биоресурсов нефтегазовыми компаниями в рамках ESG-стратегии

О.В. Антипова<sup>1✉</sup>, О.А. Фатхутдинова<sup>1</sup>, И.В. Шарф<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Альметьевский государственный нефтяной институт, Россия, г. Альметьевск

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск

✉ [antipova01@yandex.ru](mailto:antipova01@yandex.ru)

**Аннотация. Актуальность.** Долгосрочное устойчивое развитие нефтегазовых компаний формирует вектор построения эффективной бизнес-модели в целях обеспечения высокой устойчивости предприятия в изменяющейся макросреде, ключевым фактором трансформации которой является ESG-повестка. **Цель:** социально-экономическая оценка проекта по переработке биоресурсов нефтегазовыми компаниями как одной из программ формирования производства замкнутого цикла в условиях императивов ESG-повестки. **Объект:** бизнес-процессы нефтегазовой компании. **Предмет:** биотехнологии замкнутого цикла как бизнес-сегмент нефтегазовой компании. **Методы:** эмпирический и экономико-статистический. **Результаты:** в работе показан поиск управленческих решений нефтегазовыми компаниями по сохранению инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности в условиях макроэкономической нестабильности. В число направлений диверсификации бизнеса входит внедрение биотехнологического сегмента в бизнес-модель нефтегазовых компаний, которое не рассматривается как перспективное. Реализация экономически низкоэффективного проекта ПАО «Татнефть» с высоким сроком окупаемости по производству биотоплива обусловлена преимущественно социально-экономическими факторами, влияющими как на развитие региона дислокации бизнеса, так и на расширение его социальной ответственности. Данный проект с учетом его научно-технологической функциональной нагрузки является частью программы ПАО «Татнефть» по переходу к экономике замкнутого цикла на основе ESG-принципов.

**Ключевые слова:** бизнес-модели, биотехнологии, экономика замкнутого цикла, ESG-стратегия, устойчивое развитие, циркулярная экономика, углеродная нейтральность, биотопливо

**Для цитирования:** Антипова О.В., Фатхутдинова О.А., Шарф И.В. Переработка биоресурсов нефтегазовыми компаниями в рамках esg-стратегии // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2024. – Т. 52. – № 1. – С. 127–138. DOI: 10.18799/26584956/2024/1/1759

UDC 338.45-047.58:62-611:604:62-945-021.342

DOI: 10.18799/26584956/2024/1/1759

## Bioresource processing by oil and gas companies as part of ESG strategy

Olga V. Antipova<sup>1✉</sup>, Olga A. Fatkhutdinova, Irina V. Sharf

<sup>1</sup> Almet'yevsk State Petroleum Institute, Almet'yevsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

✉ [antipova01@yandex.ru](mailto:antipova01@yandex.ru)

**Abstract. Relevance.** Long-term sustainable development of oil and gas companies forms the vector for building an effective business model in order to ensure high sustainability of the enterprise in a changing macroenvironment, the key factor in the transformation of which is the ESG agenda. **Aim.** Socio-economic assessment of projects for processing bioresources by oil and gas companies as one of the programs for creating a closed-cycle production in the context of the imperatives of the ESG agenda. **Object.** Business processes of an oil and gas company. **Subject.** Closed-cycle biotechnology as a business segment of an oil and gas company. **Methods.** Empirical and economic-statistical. **Results.** The work shows the search for management solutions by oil and gas companies to maintain investment attractiveness and competitiveness in conditions of macroeconomic instability. Areas of business diversification include the introduction of a biotechnology segment into the business model of oil and gas companies, which is not considered promising. The implementation of an economically ineffective project of PJSC Tatneft with a high payback period for the production of biofuels is determined mainly by socio-economic factors that influence both the development of the region where the business is located and the expansion of its social responsibility. This project, taking into account its scientific and technological functional load, is part of PJSC Tatneft program for transition to a circular economy based on ESG principles.

**Keywords:** business models, biotechnologies, closed-loop economy, ESG strategy, sustainable development, circular economy, carbon neutrality, biofuel

**For citation:** Antipova O.V., Fatkhutdinova O.A., Sharf I.V. Bioresource processing by oil and gas companies as part of ESG strategy. *Journal of wellbeing technologies*, 2024, vol. 52, no. 1, pp. 127–138. DOI: 10.18799/26584956/2024/1/1759

## Введение

Устойчивым развитием нефтегазовых компаний является выбор вектора построения такой эффективной бизнес-модели в современной макросреде, в которой ключевую роль играет ESG-повестка, ориентирующая бизнес на достижение задач, обозначенных в Парижском соглашении и направленных на удержание прироста глобальной средней температуры на земном шаре ниже 2 °С, что позволит достичь углеродной нейтральности к 2050 г. [1]. Как следствие, в стратегирование нефтегазовых компаний активно внедряются ESG-принципы (Environmental, Social, and Governance).

ESG-принципы определяют программы, нацеленные не только на устойчивое развитие, но и на формирование социально ответственного субъекта рыночной экономики, заботящегося о благополучии общества в настоящем и будущем, тем самым подчеркивая свою значимость в долгосрочном пребывании на отраслевом рынке [2–4]. Реализация ESG-принципов базируется, с одной стороны, на внедрении инноваций в технологический процесс от геологоразведки до производства нефтепродуктов, с другой – на производстве альтернативного топлива, обеспечивающего снижение выбросов CO<sub>2</sub>.

Активизация деятельности нефтегазовых компаний в части проектов по производству альтернативных источников энергии обусловлена также стремлением к диверсификации бизнеса, технологическому лидерству в этой области и повышению эколого-социальной ответственности в отношении регионов нефтегазодобычи [5, 6]. Одним из направлений перехода к возобновляемым источникам энергии является производство биотоплива, а также ценных химических продуктов и соединений из растительной биомассы [7]. Таким образом, цель настоящего исследования – проведение социально-экономической оценки проекта по переработке биоресурсов нефтегазовыми компаниями, что способствует к переходу ими на производство замкнутого цикла.

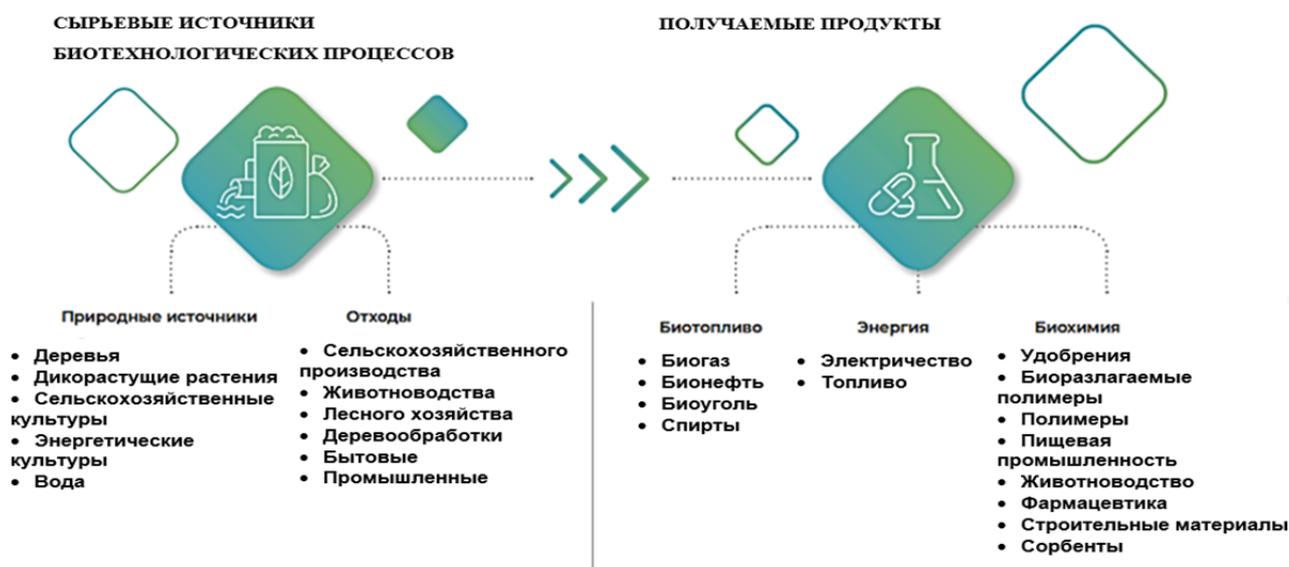
## Материалы и методы

Исследование проведено на основании официальных данных государственных структур, рейтинговых агентств, отчетной документации нефтегазовых компаний, обработанных эмпирическими и экономико-статистическими методами.

## Результаты исследования

### Зарубежный опыт переработки биоресурсов

Интерес нефтегазовых компаний к переработке биоресурсов обусловлен широким ассортиментом природных источников и получаемых продуктов (рис. 1) [8–10]. Согласно технологическим прогнозам компании Global Date за 2002–2022 гг. было подано 486 патентов в области технологий производства биотоплива. В частности, только французской компанией Total Energies SE – 60 патентов [7].



Источник: составлено авторами по [21].

Source: compiled by the authors based on [21].

**Рис. 1.** Схема потребляемых биоресурсов и получаемых продуктов  
**Fig. 1.** Scheme of consumed biological resources and resulting products

Биотехнологические процессы реализуются различными методами. Пиролиз относится к наиболее ресурсоэффективным методам термической переработки биомассы, так как в результате его производства можно получить жидкие продукты, неконденсируемые газы и углеродистый остаток [11]. Кроме того, пиролиз обладает высокой эффективностью, хорошей управляемостью и масштабируемостью, а также замкнутым циклом переработки. Благодаря этому его применение широко представлено в различных энерготехнологических видах работ [12]. Переработка древесной щепы с целью получения биотоплива решает проблематику образования отходов в сельском хозяйстве и вопросы экологии относительно вредных выбросов в атмосферу.

Переработка древесной биомассы способствует выбору технологии для последующей переработки биоресурсов на НПЗ с получением биокомпонентов моторных топлив, основным из которых является биодизель. Можно выделить следующие компании, которые заняли нишу в данном бизнес-сегменте:

Valero Energy Corporation – один из крупнейших в мире нефтеперерабатывающих заводов с производительной мощностью 3,15 млн барр/сут и ведущий производитель возобновляемого топлива в Северной Америке [13]. При этом в своем отчете об устойчивом развитии компания заявляет, что по причине конкурентного характера не намерены раскрывать данные в сегменте производства и спецификации биотоплива.

Marathon Petroleum Corporation – американская компания, которая 136 лет на энергетическом рынке Северной Америке занимают весомую нишу в переработке, ежедневные производственные мощности по переработке которой составляют 2,9 млн барр. сырой нефти и 12 млрд фут<sup>3</sup> природного газа, а объемы выпуска биотоплива на основе этанола – 475 млн галлонов ежегодно [8].

Группа Esopetrol ведет деятельность в США и Бразилии. Добыча нефти выросла с 517,5 млн барр/сут в 2021 г. до 541 млн барр/сут в 2021 г., газа – 734,5 млн фут<sup>3</sup> и 815,64 млн фут<sup>3</sup> соответственно. Производство биодизеля выросло с 40,22 млн галлонов в 2021 г. до 41,76 млн галлонов в 2022 г. [9].

EniGroup имеет заводы в Венеции и Гела (Сицилия), в США (штат Луизиана) по производству биотоплива из использованного растительного и пищевого масла, а также животного жира. Данная компания активна в направлении, связанном с поставками биосырья, выращенного на заброшенных и деградированных землях. В целом объемы переработки биосырья в компании 2022 г. составили 1,1 млн т., к 2030 г. планируется увеличить его переработку до 5 млн т [10].

В зарубежной практике нефтегазовый сектор разделен на две группы компаний в нефтегазовой отрасли. Первые занимают нишу в сегментах upstream и dawnstream, другие – только в dawnstream. Бизнес-сегмент по производству биотоплива реализуется в сегменте dawnstream [14].

Можно обозначить два ключевых мотива внедрения биотехнологического сегмента в традиционную бизнес-модель нефтегазовых компаний. Во-первых, это сохранение долгосрочной ниши конкурентоспособности в быстроменяющихся условиях деятельности, характеризующихся высокой неопределенностью вследствие давления ESG-повестки. Во-вторых, в настоящее время инвесторы крупных фондов готовы вкладывать в долгосрочной перспективе только в компании, которые следуют ESG-принципам устойчивого развития. Более 50 % глобальных инвестиций осуществляется на основе ESG-критериев [15, 16]. Объем инвестиций под управлением фондов, следующих принципам ответственного инвестирования (PRI), вырос с 2007 г. в 15 раз, достигнув 103 трлн долл. Количество инвесторов, разделяющих принципы ответственного инвестирования ООН (UN PRI), выросло за 5 лет в два раза и превысило 3000.

### ***Деятельность российских нефтегазовых компаний в области устойчивого развития***

Основными направлениями в реализации ESG-стратегий в деятельности нефтегазовых компаний являются экологические программы, цель которых – рациональное и бережное использование природных ресурсов, а также формирование условий по охране окружающей среды.

ПАО «НК «Роснефть» реализует ряд специализированных экологических программ по строительству объектов инфраструктуры природоохранного назначения с внедрением наилучших доступных технологий. Уникальной является программа по ликвидации накопленного экологического ущерба в части переработки нефтешламов, буровых отходов, рекультивации нефтезагрязненных земель «исторического наследия», образованных в результате деятельности прошлых недропользователей [14].

Оптимизация бизнес-процессов в ПАО «Сургутнефтегаз» обусловила внедрение системы экологического менеджмента, что позволяет снижать экологические риски и сокращать издержки в условиях ожесточающегося государственного и международного регулирования в сфере охраны окружающей среды. В связи с этим экологичность производства становится серьезным фактором конкурентоспособности компании [14].

В ПАО «Татнефть» внедрена система газосбора и технологии улавливания лёгких фракций углеводородов [17], что кратно сокращает выбросы парниковых газов в атмосферу в процессе производственной деятельности.

В ПАО «Газпром нефть» внедрено масштабное направление по созданию сквозной промышленной экосистемы управления производством от добычи до реализации, сфокусированный на минимизации углеродного следа во всех сегментах технологической цепочки.

Общими для всех нефтегазовых компаний в части устойчивого развития являются мероприятия по утилизации попутного нефтяного газа, энергосбережению, рекультивации земель. Однако данные программы – стандартные, то есть ESG-повестка российскими ВИНК рассматривается преимущественно с экологической позиции, а социальная ответственность бизнеса ориентирована на повышение благосостояния работников, зарубежные нефтегазовые компании стремятся диверсифицировать бизнес с целью сохранения конкурентоспособности с учетом ориентации потенциальных инвесторов на взаимодействие и взаимодополнение экологических и социальных аспектов ESG по достижению климатических задач [18–20].

### ***Проект ПАО «Татнефть» по переработке биоресурсов***

ПАО «Татнефть» видит свое преимущество в сохранении инвестиционной привлекательности в условиях императива ESG-принципов в реализации проектов, функционально позволяющих одновременно решать задачи в области социальной ответственности бизнеса, социально-экономического развития региона и климатических изменений. Отметим, что ESG-стратегия ПАО «Татнефть» формировалась под влиянием следующих факторов, помимо вышеназванных:

- 1) разработка большинства месторождений, находящихся на поздней стадии жизненного цикла, характеризуемой высокой выработанностью, что обуславливает добычу 42 % нефти посредством методов искусственного воздействия на пласт;
- 2) ведение деятельности преимущественно на территории Республики Татарстан, которая отличается высокой плотностью населения и множеством населенных пунктов, жители которых – работники данной компании.

Фундаментом ESG-стратегии ПАО «Татнефть» является формирование бизнес-модели, основанной:

- на интеграции в бизнес-процессы целей устойчивого развития;
- реализации задач по декарбонизации;
- внедрении циркулярной экономики;
- создании благоприятной окружающей и социально-инфраструктурной среды [21].

Внедрение циркулярной экономики на всех стадиях технологической цепочки – от добычи нефти до реализации нефтепродуктов – предполагает решение задач по производству чистой энергии, ресурсоэффективности, защите экосистем суши, рациональному водопользованию, инновационному развитию и устойчивому росту региона. Как следствие, компания реализует множество социальных и экологических проектов [17]. ПАО «Татнефть» ведет системную работу в области энерго- и ресурсоэффективности: накоплен значительный опыт и обширные компетенции по программам построения производства замкнутого цикла, которые могут быть использованы и вне компании [21]. Концепция устойчивого экономического развития в компании реализуется через плоскость конкретных мероприятий в направлении стратегий по применению технологий, способствующих снижению потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), а следовательно, воздействию на окружающую среду.

Макроэкономические и институциональные условия ведения бизнеса предопределяют для нефтегазовых компаний, в том числе ПАО «Татнефть», реализацию таких стратегических решений, которые направлены на повышение их конкурентоспособности и местоположения

в ESG-рейтингах, технико-технологического развития основного производства, в том числе посредством внедрения высокотехнологичных нетопливных направлений, в частности энерго- и ресурсоэффективных биотехнологий и биокompозитных материалов, перспективы которых анализируются в пилотных проектах.

Отметим, что в компании применяется карта ключевых ESG-целей, интегрированных в корпоративную систему мониторинга и контроля достижения производственных и финансовых показателей, а также являющихся частью стратегии ее устойчивости. В частности, ПАО «Татнефть» ставит «задачу содействия социальному развитию», что предполагает реализацию разнообразных проектов, способствующих росту местных экономик, в том числе с неотъемлемым «повышением качества жизни на территориях своей деятельности для всех» [21].

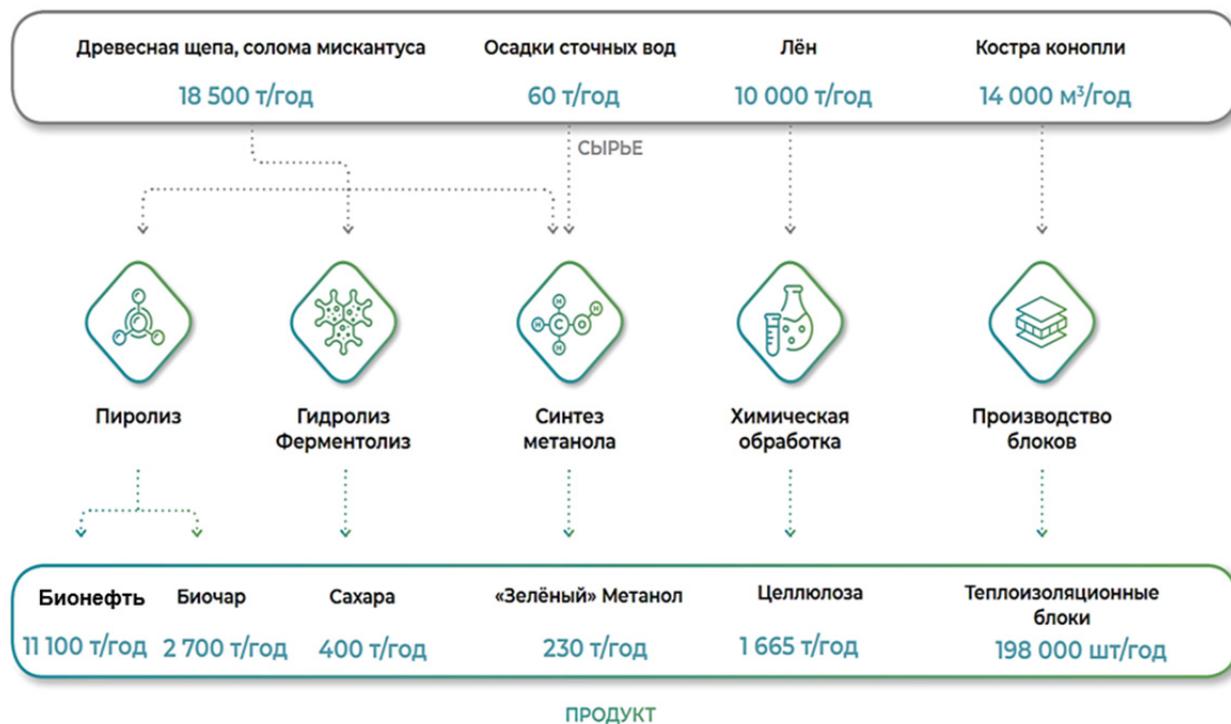
Идеи в «Татнефти» по применению биотехнологий на благо общества накапливались постепенно, в результате вместе они сложились в масштабный проект создания устойчивого автономного энергоэффективного поселения на базе поселка городского типа Актюбинский Азнакаевского района Республики Татарстан. Можно выделить следующие предпосылки развития производства биотоплива (бионефть) в данном населенном пункте:

- повышение рейтинга компании для потенциальных инвесторов;
- участие нефтегазовой компании в социально-экономическом развитии региона нефтегазодобычи, в том числе вследствие:
  - территориальной приближенности населенного пункта к основному производству нефтегазовой компании и работа части жителей в компании;
  - необходимости решения задачи снижения безработицы по причине нехватки рабочих мест;
  - наличия действующих производств с имеющимися источниками для биотехнологических процессов, а именно в районе развито животноводство и растениеводство, созданы условия для выращивания опытных плантаций с целью обеспечения сырьевой базы;
  - проблемы утилизации отходов в сельском хозяйстве, приводящих к росту выбросов CO<sub>2</sub> [22].

По мнению руководства компании, создание производства по переработке биоресурсов в данном регионе станет дополнительным стимулирующим фактором формирования мультипликативного эффекта в социально-экономическом развитии региона, направленным на строительство производственных мощностей, отличающихся высокими показателями ресурсной и экологической эффективности [23].

ПАО «Татнефть» в поселке планируется создать комплекс современных биотехнологических производств. Например, из остатков конопли будут выпускать теплоизоляционные материалы, из льна – целлюлозу, из растительных отходов – непищевые сахара.

ПАО «Татнефть» намерена производить бионефть – сырье для производства биотоплив второго поколения, биочар – высокоэкологичный мелкодисперсный древесный уголь, производимый посредством пиролиза с очень малым доступом кислорода, используемый как компонент удобрений, который улучшает свойства почв, спиртов. В качестве исходного материала предполагается применение древесной щепы, которую получают из оставшихся лесных материалов, веток деревьев и т. д. при очистке площадки для работы нефтяных скважин, лесопосадок вокруг населенных пунктов с целью снижению риска возгорания, а также с целью санации для стимулирования роста молодых саженцев. Парк пилотных установок с используемым сырьем приведен на рис. 2 [21, 24].



Источник: составлено авторами по [21].  
 Source: compiled by the authors based on [21].

**Рис. 2.** Возможные способы переработки растительного сырья  
**Fig. 2.** Possible methods of processing plant raw materials

На модульной установке быстрого пиролиза (МУБП) предполагается организовать переработку древесной биомассы с последующей переработкой полученных биоресурсов на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ) с получением биокомпонентов для моторных топлив.

Первую и на данный момент единственную в Российской Федерации блочно-модульную перемещаемую установку быстрого пиролиза биомассы производительностью >2 т/сут (ABRI-Tech) компания собрала по лицензии канадской фирмы и установила на производственной площадке в районе поселка, что позволит начать переработку уже осенью 2024 г.

Предварительные расчеты показывают (табл. 1), что установка будет перерабатывать биомассу (сухой древесной щепы) объемом 6,5 тыс. т/год. При этом производство бионефти составляет – 2,4 тыс. т/год (61,1% выхода), а биочара – 1,53 тыс. т/год (38,9 % выхода). Прогнозная цена реализации бионефти 2024 г. ~20 тыс. руб/т.

Вход/Entrance	кг/ч/kg/h	мас. %/wt %	Выход/Yield	кг/ч/kg/h	мас. %/wt %
волокно/fiber	1041,5	58,01	Бионефть/Bio oil	383,7	21,37
вода/water	754,0	41,99	Биочар/Biochar	243,8	13,58
Итого/Total	1795,5	100,00	Зола/Ash	0,0	0,00
			Дымовые газы+водяной пар Flue gases+water vapor	1168,0	65,05
			Итого/Total	1795,5	100,00

Источник: составлено авторами.  
 Source: compiled by the authors.

**Рис. 3.** Сводный материальный баланс производства бионефти и биочара  
**Fig. 3.** Summary material balance of biooil and biochar production

Отметим, что данная установка была приобретена до геополитических изменений. Проведенный анализ существующего рынка показал, что появились российские аналоги, разработанные ООО «ЭЛП Групп» (г. Казань), ассоциацией предприятий БМП (г. Вологда), а также аналоги, предлагаемые китайскими компаниями, которые имеют важное преимущество – более низкую стоимость оборудования с реальными перспективами его сервисного обслуживания.

Проведенная оценка экономической эффективности данного инвестиционного проекта показала, что проект имеет большой срок окупаемости (>15 лет) при 100%-й загрузке производственной мощности. Следовательно, высоки риски проекта, а в настоящее время нет серьезных оснований для снижения себестоимости выпускаемой продукции (табл. 2).

**Таблица 2. Результаты расчета эффективности проекта по модульной установке быстрого пиролиза**

**Table 2. Results of calculating the efficiency of the project for a modular fast pyrolysis plant**

Наименование Name	Ед. изм. Unit change	100 %-я загрузка установки 100% installation loading
Инвестиции/Investments		208,002
Чистый дисконтированный доход (ЧДД) Net present value (NPV)	млн р. million roubles	25,3
Индекс доходности дисконтированных затрат (ИДДЗ) Discounted Cost Return Index (DCYI)	ед./units	1,034
Индекс доходности (ИД)/Yield Index (YI)		1,1
Внутренняя норма доходности (ВНД) Internal rate of return (IRR)	%	11,71
Срок окупаемости/Payback period	лет/years	15,02

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

У проекта, несомненно, большой срок окупаемости, к тому же возникает вопрос «Каковы перспективы долгосрочного получения сырья – древесины для работы модульной установки?». По оценкам специалистов только в Альметьевской и Черемшанской экономических зонах более 12 % потенциала стареющего лесного массива, подлежащего санации, который может быть вовлечен в хозяйственный оборот [25]. Республика Татарстан занимает лидирующие позиции не только в сегменте добычи и переработки углеводородного сырья в региональном разрезе, но и характеризуется значимыми масштабами развития сельского хозяйства, что в целом также будет способствовать расширению загруженности логистического бизнеса. Как следствие, можно говорить о формировании кластера циркулярной экономики в рамках одного региона.

### Обсуждение

Мотивацией ПАО «Татнефть» к реализации проекта, несмотря на очень низкие показатели экономической эффективности, служит следующее:

1. Проект имеет социальную значимость, несмотря на то, что невозможно в настоящее время оценить положительные денежные потоки от получения мультипликативных эффектов в силу их многогранности и специфики [26], в том числе формировании благоприятной комфортной среды для жителей поселка, часть из которых работники компании.
2. Проект является полигоном для отработки совершенствования биотехнологий, что положительно влияет на перспективы конкурентоспособности в долгосрочной перспективе и повышение рейтинговых позиций компании в краткосрочный период, что в конечном сче-

те влияет на инвестиционную привлекательность компании в условиях императива потенциальных инвесторов в части диверсификации производства энергии.

3. Проект позволяет получить дополнительную прибыль за счет смешивания альтернативного топлива с традиционным топливом, например биодизеля и обычного дизельного топлива за счет сокращения транспортных расходов.
4. Предлагаемый проект возможен к реализации в других регионах России, но с учетом доработки, дополнительной оценки его преимуществ, выраженных в положительном денежном потоке. Вместе с тем, по мнению авторов, данные проекты в Западной и Восточной Сибири, где низкая плотность населения, значительная удаленность населенных пунктов друг от друга, минимально развитая сельскохозяйственная деятельность в силу природно-климатических условий, в среднесрочной перспективе не будут востребованы. Однако для нефтедобывающих регионов европейской части России, наоборот, положительный опыт ПАО «Татнефть» может вызвать определенный интерес.
5. Успешность и перспективность пилотного проекта позволит стать обоснованием для корректировки налогового законодательства, так как в настоящее время есть льготирование при реализации проектов с применением наилучших доступных технологий, которые отражены в информационно-технических справочниках по направлениям производственной деятельности, однако переработка биоресурсов в этих справочниках отсутствует.

### Заключение

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить следующее:

1. Императивы Парижского соглашения ориентируют нефтегазовые компании на поиск решений, находящихся вне сферы традиционного ведения бизнеса, но перспективных для сохранения инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности в условиях макроэкономической нестабильности.
2. В настоящее время внедрение биотехнологического сегмента в бизнес-модель нефтегазовых компаний не рассматривается как перспективное. Реализация экономически низкоэффективного проекта ПАО «Татнефть» с высоким сроком окупаемости по производству биотоплива обусловлена, с одной стороны, социально-экономическими факторами, влияющими на развитие региона дислокации бизнеса и расширение его социальной ответственности, с другой – данный проект является технико-технологическим полигоном по отработке технологий, востребованных в рамках ESG-повестки и довлеющих ее императивов, и формирует первый кластер, связывающий нефтегазовую и сельскохозяйственную отрасли, а также обладающий широким мультипликативным эффектом.
3. Полученные бонусы от проекта будут наглядны через несколько лет, когда заработает обложение углеродным налогом продукции нефтегазовой отрасли при экспорте в другие страны. Данный проект с учетом его научно-технологической функциональной нагрузки является частью программы ПАО «Татнефть» по переходу к экономике замкнутого цикла на основе ESG-принципов.

### Список литературы

1. Paris Agreement // UNFCCC. UNITED NATIONS, 2015. URL: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) (дата обращения 01.06.2023).
2. Research on sustainability management in the Arab world: a systematic citation-based literature review / N. Ahmad, H. Smaich, R. Palalich, S. Al-Riyami // Management & Sustainable Development: Arabic Review. – 2022. – Vol. 1. – № 1. – P. 14–37. DOI: 10.1108/MSAR-01-2022-0004.
3. Buallay A., Hamdan A. Guest editorial: sustainability reporting in different institutional and regulatory environments // Competitiveness Review. – 2023. – Vol. 33. – № 1. – P. 1–6. DOI: 10.1108/CR-12-2022-191.
4. Krasodomska Y., Zeniuk P., Kostrzewska J. Reporting on sustainability goals in the European Union: what influences companies' decisions? // Competitiveness Review. – 2023. – Vol. 33. – № 1. – P.120–146. DOI: 10.1108/CR-12-2021-0179.

5. Kirby D.A., El-Kaffass I., Healy-Benson F. A new harmonized approach to sustainable development: implications for entrepreneurial leadership in the Middle East and around the world // *Governance and Strengthening; Sustainable Development: An Arabic Review*. – 2022. – Vol. 1. – № 2. – P. 127–138. DOI: 10.1108/MSAR-02-2022-0014.
6. Cho E. Time-varying preferences for ESG investments: evidence from an emerging market // *Journal of Derivatives and Quantitative Studies: 선물연구*. – 2023. – Vol. 31. – № 2. – P. 121–138. DOI: 10.1108/JDQS-11-2022-0025.
7. Europe: top biofuels patents holders in the oil & gas sector (2002–2022) // *GlobalData*. 2022. URL: <https://www.globaldata.com/data-insights/oil-gas/europe-top-biofuels-patents-holders-in-the-oil---gas-sector-2129399/> (дата обращения 23.01.2024).
8. Challenging ourselves to lead in sustainable energy: sustainability report 2022 // *Marathon Petroleum Corporation*. – 2022. – 61 p. URL: [https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/Sustainability\\_Report/2022\\_SustainabilityReport.pdf](https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/Sustainability_Report/2022_SustainabilityReport.pdf) (дата обращения 23.01.2024).
9. Sustainability accounting standards board (SASB) metrics report 2022 // *Ecopetrol Group*. – 2022. – 110 p. URL: <https://files.ecopetrol.com.co/web/eng/sasb-2022.pdf> (дата обращения 23.01.2024).
10. Bioenergy, energy from biogenic raw materials // *Eni, an integrated energy company*. – 2022. URL: <https://www.eni.com/en-IT/actions/energy-sources/bioenergy.html> (дата обращения 23.01.2024).
11. Обзор развития и применения технологий пиролиза для переработки отходов / О.А. Мишустин, В.Ф. Желтобрюхов, Н.В. Грачева, С.Б. Хантимирова // *Молодой ученый*. – 2018. – № 45 (231). – С. 42–45.
12. Пиролиз как современный метод получения альтернативных источников энергии / А.В. Тихонов, М.Г. Сульман, Ю.Ю. Косивцов, Ю.В. Луговой // *Вестник Тверского государственного университета*. – 2015. – № 2. – С. 45–51.
13. Environmental, social and governance report 2022 // *Valero*. – 2022. – 112 p. URL: [https://www.valero.com/sites/default/files/valerodocuments/ESG\\_Report%20August\\_2022\\_FINAL\\_SinglePages.pdf](https://www.valero.com/sites/default/files/valerodocuments/ESG_Report%20August_2022_FINAL_SinglePages.pdf) (дата обращения 23.01.2024).
14. Грачев В.А., Поздняков А.П., Мугалев И.И. Экологическая политика нефтяных компаний // *Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология*. – 2018. – № 5. – С. 3–11. DOI: 10.1134/S0869780318040038.
15. Arul R.R., Sabherwal S., Villupuram S.V. ESG, operating performance and operating performance: evidence from real estate investment trusts // *Management Finance*. – 2022. – Vol. 48. – № 8. – P. 1206–1220. DOI: 10.1108/MF-12-2021-0593.
16. Kaiser L., Welters J. The risk-reducing impact of ESG on portfolio dynamics // *Journal of Risk Finance*. – 2019. – Vol. 20. – № 5. – P. 542–555. DOI: 10.1108/JRF-05-2019-0075.
17. Авилова В.В. Циркулярная экономика как вектор инновационной трансформации бизнес-модели промышленных предприятий // *Экономика. Информатика*. – 2021. – Т. 48. – № 3. – С. 446–454. DOI: 10.52575/2687-0932-2021-48-3-446-454.
18. Environmental, Social and Governance (ESG) metrics do not serve services customers: a missing link between sustainability metrics and customer perceptions of social innovation / L. Aksoy, A.J. Buoye, M. Fors, T.L. Keiningham, S. Rosengren // *Journal of Service Management*. – 2022. – Vol. 33. – № 4/5. – P. 565–577. DOI: 10.1108/JOSM-11-2021-0428.
19. The impact of audit committee attributes on the quality and quantity of Environmental, Social and Governance (ESG) disclosures / M. Arif, A. Sajjad, S. Farooq, M. Abrar, A.S. Joyo // *Corporate Governance*. – 2021. – Vol. 21. – № 3. – P. 497–514. DOI: 10.1108/CG-06-2020-0243.
20. Chouaibi S., Chouaibi J., Rossi M. ESG and corporate financial performance: the mediating role of green innovation: UK common law versus Germany civil law // *EuroMed Journal of Business*. – 2022. – Vol. 17. – № 1. – P. 46–71. DOI: 10.1108/EMJB-09-2020-0101.
21. Официальный сайт ПАО «Татнефть». 2023. URL: <https://www.tatneft.ru> (дата обращения 01.06.2023).
22. Актюба: автономное устойчивое энергоэффективное поселение // *Tatneft*. 2022. URL: [https://www.tatneft.ru/userfiles/files/Презентация\\_Актюбэ\\_финальная\\_сборка.pdf](https://www.tatneft.ru/userfiles/files/Презентация_Актюбэ_финальная_сборка.pdf) (дата обращения 01.06.2023).
23. Итоги реализации Стратегии – 2030 и внесение в нее изменений // *Министерство экономики Республики Татарстан*. – URL: [https://mert.tatarstan.ru/file/pub/pub\\_1646746.pdf](https://mert.tatarstan.ru/file/pub/pub_1646746.pdf) (дата обращения 23.01.2024).
24. Кудрявцева О.В., Яковлева Е.Ю. Биотехнологические отрасли в России и в мире: типология и развитие // *Современные технологии управления*. – 2014. – № 7 (43). – URL: <https://sovman.ru/article/4307/> (дата обращения 10.06.2023).
25. Сафина А.В. Структурные преобразования лесопромышленного комплекса республики Татарстан в сфере глубокой переработки древесины // *Деревообрабатывающая промышленность*. – 2012. – № 4. – С. 45–47.
26. Alghababsheh M., Gallear D. Social sustainability in the supply chain: a literature review of implementation, approaches and (un)intended outcomes // *Management & Sustainability: An Arabic Review*. – 2022. – Vol. 1. – № 1. – P. 84–109. DOI: 10.1108/MSAR-01-2022-0003.

### Информация об авторах

**Ольга Валерьевна Антипова**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления предприятием Альметьевского государственного нефтяного института Альметьевского государственного нефтяного института, Россия, 423462, г. Альметьевск, ул. Ленина, 2. [antipova01@yandex.ru](mailto:antipova01@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1238-2897>

**Ольга Александровна Фатхутдинова**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятием Альметьевского государственного нефтяного института, Россия, 423462, г. Альметьевск, ул. Ленина, 2. [fathutdinova0a@mail.ru](mailto:fathutdinova0a@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-3715-3524>

**Ирина Валерьевна Шарф**, доктор экономических наук, профессор отделения нефтегазового дела Национального исследовательского Томского политехнического университета, Россия, 634050 г. Томск, пр. Ленина, 30. [irina\\_sharf@mail.ru](mailto:irina_sharf@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1333-1234>

Поступила в редакцию: 03.02.2024

Поступила после рецензирования: 20.03.2024

Принята к публикации: 29.03.2024

### REFERENCES

1. Paris Agreement. *UNFCCC. UNITED NATIONS*, 2015. Available at: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) (accessed 1 June 2023).
2. Ahmad N., Smaich H., Palalich R., Al-Riyami S. Research on sustainability management in the Arab world: a systematic citation-based literature review. *Management & Sustainable Development: Arabic Review*, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 14–37. DOI: 10.1108/MSAR-01-2022-0004.
3. Buallay A., Hamdan A. Guest editorial: Sustainability reporting in different institutional and regulatory environments. *Competitiveness Review*, 2023, vol. 33, no. 1, pp. 1–6. DOI: 10.1108/CR-12-2022-191.
4. Krasodomska Y., Zeniuk P., Kostrzewska J. Reporting on sustainability goals in the European Union: what influences companies' decisions? *Competitiveness Review*, 2023, vol. 33, no. 1, pp. 120–146. DOI: 10.1108/CR-12-2021-0179.
5. Kirby D.A., El-Kaffass I., Healy-Benson F. A new harmonized approach to sustainable development: implications for entrepreneurial leadership in the Middle East and around the world. *Governance and Strengthening; Sustainable Development: An Arabic Review*, 2022, vol. 1, no. 2, pp. 127–138. DOI: 10.1108/MSAR-02-2022-0014.
6. Cho E. Time-varying preferences for ESG investments: evidence from an emerging market. *Journal of Derivatives and Quantitative Studies: 선물연구*, 2023, vol. 31, no. 2, pp. 121–138. DOI: 10.1108/JDQS-11-2022-0025.
7. Europe: top biofuels patents holders in the oil & gas sector (2002–2022). *GlobalData*, 2022. Available at: <https://www.globaldata.com/data-insights/oil-gas/europe-top-biofuels-patents-holders-in-the-oil---gas-sector-2129399/> (accessed 23 January 2024).
8. Challenging ourselves to lead in sustainable energy: sustainability report 2022. *Marathon Petroleum Corporation*, 2022. 61 p. Available at: [https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/Sustainability\\_Report/2022\\_SustainabilityReport.pdf](https://www.marathonpetroleum.com/content/documents/Responsibility/Sustainability_Report/2022_SustainabilityReport.pdf) (accessed 23 January 2024).
9. Sustainability accounting standards board (SASB) metrics report 2022. *Ecopetrol Group*, 2022. 110 p. Available at: <https://files.ecopetrol.com.co/web/eng/sasb-2022.pdf> (accessed 23 January 2024).
10. Bioenergy, energy from biogenic raw materials. *Eni, an integrated energy company*, 2022. Available at: <https://www.eni.com/en-IT/actions/energy-sources/bioenergy.html> (accessed 23 January 2024).
11. Mishustin O.A., Zheltobryukhov V.F., Gracheva N.V., Khantimirova S.B. Review of the development and application of pyrolysis technologies for waste processing. *Young scientist*, 2018, no. 45 (231), pp. 42–45. (In Russ.)
12. Tikhonov A.V., Sulman M.G., Kosivtsov Yu.Yu., Lugovoy Yu.V. Pyrolysis as a contemporary method for alternative energy sources. *Bulletin of Tver State University*, 2015, no. 2, pp. 45–51. (In Russ.)
13. Environmental, social and governance report 2022. *Valero*, 2022. 112 p. Available at: [https://www.valero.com/sites/default/files/valerdocuments/ESG\\_Report%20August\\_2022\\_FINAL\\_SinglePages.pdf](https://www.valero.com/sites/default/files/valerdocuments/ESG_Report%20August_2022_FINAL_SinglePages.pdf) (accessed 23 January 2024).
14. Grachev V.A., Pozdnyakov A.P., Mugalev I.I. Environmental policy of oil companies. *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya*, 2018, no. 5, pp. 3–11. (In Russ.) DOI: 10.1134/S0869780318040038.
15. Arul R.R., Sabherwal S., Villupuram S.V. ESG, operating performance and operating performance: evidence from real estate investment trusts. *Management Finance*, 2022, vol. 48, no. 8, pp. 1206–1220. DOI: 10.1108/MF-12-2021-0593.
16. Kaiser L., Welters J. The risk-reducing impact of ESG on portfolio dynamics. *Journal of Risk Finance*, 2019, vol. 20, no. 5, pp. 542–555. DOI: 10.1108/JRF-05-2019-0075.

17. Avilova V.V. Circular economy as a vector of innovation transformation of the business model of industrial enterprises. *Economics. Information technologies*, 2021, vol. 48, no. 3, pp. 446–454. (In Russ.) DOI: 10.52575/2687-0932-2021-48-3-446-454.
18. Aksoy L., Buoye A.J., Fors M., Keiningham T.L., Rosengren S. Environmental, Social and Governance (ESG) metrics do not serve services customers: a missing link between sustainability metrics and customer perceptions of social innovation. *Journal of Service Management*, 2022, vol. 33, no. 4/5, pp. 565– 577. DOI: 10.1108/JOSM-11-2021-0428.
19. Arif M., Sajjad A., Farooq S., Abrar M., Joyo A.S. The impact of audit committee attributes on the quality and quantity of Environmental, Social and Governance (ESG) disclosures. *Corporate Governance*, 2021, vol. 21, no. 3, pp. 497–514. DOI: 10.1108/CG-06-2020-0243.
20. Chouaibi S., Chouaibi J., Rossi M. ESG and corporate financial performance: the mediating role of green innovation: UK common law versus Germany civil law. *EuroMed Journal of Business*, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 46–71. DOI: 10.1108/EMJB-09-2020-0101.
21. *Official website of PJSC TATNEFT*. 2023. (In Russ.) Available at: <https://www.tatneft.ru> (accessed 1 June 2023).
22. Aktobe: an autonomous sustainable energy-efficient settlement. *Tatneft*, 2022. (In Russ.) Available at: [https://www.tatneft.ru/userfiles/files/Презентация\\_Актюбэ\\_финальная\\_сборка.pdf](https://www.tatneft.ru/userfiles/files/Презентация_Актюбэ_финальная_сборка.pdf) (accessed 1 June 2023).
23. Results of the implementation of Strategy – 2030 and amendments to it. *Ministry of Economy of the Republic of Tatarstan*. (In Russ.) Available at: [https://mert.tatarstan.ru/file/pub/pub\\_1646746.pdf](https://mert.tatarstan.ru/file/pub/pub_1646746.pdf) (accessed 23 January 2023).
24. Kudriavtseva O.V., Yakovleva E.Iu. Biotechnological industries in Russia and in the world: typology and development. *Modern Management Technology*, 2014, no. 7 (43). (In Russ.) Available at: <https://sovman.ru/article/4307/> (accessed 10 June 2023).
25. Safina A.V. Structural transformation of timber industry complex of Tatar Republic in wood processing. *Woodworking industry*, 2012, no. 4, pp. 45–47. (In Russ.)
26. Alghababsheh M., Gallear D. Social sustainability in the supply chain: a literature review of implementation, approaches and (un)intended outcomes. *Management & Sustainability: An Arabic Review*, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 84–109. DOI: 10.1108/MSAR-01-2022-0003.

### Information about the authors

**Olga V. Antipova**, Dr. Sc., Professor, Almetyevsk State Petroleum Institute, 2, Lenin street, Almetyevsk, 423462, Russian Federation. [antipova01@yandex.ru](mailto:antipova01@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0003-1238-2897>

**Olga A. Fatkhutdinova**, Cand. Sc., Associate Professor, Almetyevsk State Petroleum Institute, 2, Lenin street, Almetyevsk, 423462, Russian Federation. [fathutdinovaoa@mail.ru](mailto:fathutdinovaoa@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-3715-3524>;

**Irina V. Sharf**, Dr. Sc., Professor, National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russian Federation. [irina\\_sharf@mail.ru](mailto:irina_sharf@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1333-1234>

Received: 03.02.2024

Revised: 20.03.2024

Accepted: 29.03.2024