

Перспективы развития российского нефтегазохимического комплекса в период геополитических и экономических изменений

Афанасьев Валентин Яковлевич

Д-р экон. наук, зав. каф. экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе
ORCID: 0000-0002-2151-898X, e-mail: vy_afanasyev@guu.ru

Байкова Оксана Викторовна

Канд. экон. наук, доц. каф. экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе
ORCID: 0000-0003-4345-5497, e-mail: o-baykova@yandex.ru

Большакова Ольга Ильинична

Канд. физ.-мат. наук, доц. каф. экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе
ORCID: 0009-0001-0048-9729, e-mail: olgabols@mail.ru

Романцов Александр Алексеевич

Студент
ORCID: 0009-0007-5646-7696, e-mail: romantsov2016@bk.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

Целью исследования является предложение основных направлений развития российского нефтегазохимического комплекса (далее – НГХК) для адаптации к новым условиям и усиления конкурентоспособности на внутреннем и глобальных рынках с учетом выявленных главных мировых тенденций отрасли. Предмет исследования – процесс адаптации российского НГХК к происходящим геополитическим и экономическим изменениям. В работе в рамках системного подхода использовались метод количественного контент-анализа, а также методы научного познания – обобщение и синтез. В результате обработки статистических данных исследована динамика изменения валового внутреннего продукта и химического производства в мире в целом и в разбивке по регионам, выполнены графическое представление динамики этих показателей и сравнительный анализ графиков объемов нефтепереработки и производства базовых полимеров в Российской Федерации (далее – РФ). Выявлены факторы, способные влиять на развитие нефтегазохимии, рассмотрен опыт реагирования различных стран на вызовы и сформулирован вывод о фрагментации мирового нефтегазохимического производства с концентрацией в странах с наиболее конкурентоспособными условиями для его развития. Представлены потенциальные варианты использования международного опыта в российской нефтегазохимии. Обоснована потребность в преобразовании НГХК России, подтверждаемая динамикой объемов переработки нефти и производства базовых полимеров в 2021–2023 гг. В результате исследования изложен перечень наиболее важных направлений развития НГХК, применяемых и возможных мер поддержки для модернизации отечественной нефтегазохимии в современных условиях движения к технологическому суверенитету посредством выстраивания скоординированного взаимодействия государства, науки и бизнеса.

Ключевые слова

Мировая экономика, химическое производство, нефтегазохимический комплекс, нефтепереработка, полимеры, продукция высоких переделов, государственная поддержка, инвестиционные соглашения

Для цитирования: Афанасьев В.Я., Байкова О.В., Большакова О.И., Романцов А.А. Перспективы развития российского нефтегазохимического комплекса в период геополитических и экономических изменений // Вестник университета. 2025. № 1. С. 91–103.

Prospects for the development of the Russian petrochemical complex in the period of geopolitical and economic changes

Valentin Ya. Afanasiev

Dr. Sci. (Econ.), Head of the Economy and Management in the Fuel and Energy Complex Department
ORCID: 0000-0002-2151-898X, e-mail: vy_afanasyev@guu.ru

Oxana V. Baykova

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Economy and Management in the Fuel and Energy Complex Department
ORCID: 0000-0003-4345-5497, e-mail: o-baykova@yandex.ru

Olga I. Bolshakova

Cand. Sci. (Phys. and Math.), Assoc. Prof. at the Economy and Management in the Fuel and Energy Complex Department
ORCID: 0009-0001-0048-9729, e-mail: olgabols@mail.ru

Alexandr A. Romantsov

Student
ORCID: 0009-0007-5646-7696, e-mail: romantsov2016@bk.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

The purpose of the study is to propose the main directions for development of the Russian petrochemical complex to adapt to new conditions and strengthen competitiveness in domestic and global markets, considering the identified major global trends in the industry. The process of adaptation of the Russian petrochemical complex to ongoing geopolitical and economic changes is the subject of the study. The article uses the method of quantitative content analysis as well as methods of scientific cognition – generalisation and synthesis – within the framework of a systematic approach. As a result of statistical data processing, dynamics of changes in the gross domestic product and chemical production in the world as a whole and by region are studied, a graphical representation of the dynamics of these indicators and a comparative analysis of graphs of oil refining volumes and production of base polymers in Russia are performed. The factors that can influence development of petrochemistry are identified, the experience of responding to challenges from various countries is considered, and a conclusion is formulated about fragmentation of global petrochemical production with concentration in the countries with the most competitive conditions for its development. Potential options for using international experience in the Russian petrochemical industry are presented. The need for transformation of the Russian petrochemical complex is justified, confirmed by dynamics of the oil refining volumes and production of base polymers in 2021–2023. As a result of the study, we present list of the most important directions of the petrochemical complex development, applied and possible support measures for modernisation of the domestic petrochemical industry in the current conditions of the movement towards technological sovereignty through building coordinated interaction between state, science and business.

Keywords

Global economy, chemical production, petrochemical complex, oil refining, polymers, high value-added products, government support, investment agreements

For citation: Afanasiev V.Yu., Baykova O.V., Bolshakova O.I., Romantsov A.A. (2025) Prospects for the development of the Russian petrochemical complex in the period of geopolitical and economic changes. *Vestnik universiteta*, no. 1, pp. 91–103.

© Afanasiev V.Yu., Baykova O.V., Bolshakova O.I., Romantsov A.A., 2025.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



ВВЕДЕНИЕ

Происходящий в условиях геополитической турбулентности процесс всеобъемлющей трансформации мировой экономики сопровождается реорганизацией производственно-сбытовых цепочек и международным санкционным воздействием, направленным на замедление темпов экономического развития стран-мишеней для ограничения их возможностей в конкурентной борьбе на стагнирующих или сжимающихся энергетических рынках. При этом одним из базовых трендов является проблема уменьшения сырьевой ренты, сопровождаемая снижением нефтегазовых доходов¹.

Российская Федерация (далее – РФ, Россия) находится среди стран, подверженных влиянию вышеперечисленных факторов, и противостоит жестким санкционным ограничениям, направленным на блокирование возможностей для технологического развития, в частности, в нефтегазовой и смежных отраслях. В этой связи в процессе проведения работы особое внимание уделяется анализу и структурированию современных тенденций в мировой нефтегазохимии, учитываемых для выявления наиболее перспективных точек роста российского нефтегазохимического комплекса (далее – НГХК) в условиях санкционной экономики; предпринимаемых мер для движения к технологическому суверенитету по критически значимым направлениям в целях адаптации к новым условиям существования и усиления конкурентоспособности отечественной нефтегазовой промышленности на внутреннем и глобальных рынках через развитие НГХК РФ. Это способствует достижению цели исследования, заключающейся в предложении основных направлений развития российского НГХК для данной адаптации и повышения конкурентоспособности на внутреннем и глобальных рынках с учетом выявленных главных мировых тенденций отрасли. Актуальность этой научно-практической задачи возрастает в связи с ограничениями на экспорт нефти и нефтепродуктов и необходимостью развития внутреннего рынка углеводородов, а также производства из них продукции высоких переделов. Россия находится в числе лидеров по запасам и добыче нефти и газа, а отечественный НГХК может стать ключевым драйвером промышленного роста за счет мультипликативного эффекта, действующего в первую очередь на потребляющие отрасли, что способствует обеспечению высокотехнологичного передела углеводородного сырья и постепенному отказу от сырьевой ориентации российской экономики [1; 2].

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МИРОВОЙ НЕФТЕГАЗОХИМИИ

НГХК является сегментом химической промышленности, но при этом зависит от изменений в мировой экономике и вносит существенный вклад в значительное число цепочек создания стоимости конечной продукции практически во всех отраслях [3]. Изначально добываемые нефтегазовыми компаниями ископаемые углеводороды, а именно нефть, попутный нефтяной газ (далее – ПНГ) и природный газ представляют собой смесь различных веществ, из которых необходимо выделить ценное сырье для нефтехимии. Так, нефть проходит процессы разделения на фракции на нефтеперерабатывающих заводах (далее – НПЗ), а целевой группой для НГХК является нефтя. В свою очередь, природный газ и ПНГ направляют на газоперерабатывающие заводы (далее – ГПЗ), где в результате газопереработки и газотракционирования получают компоненты, из которых для нефтехимии наибольшую значимость представляют этан и широкая фракция легких углеводородов (далее – ШФЛУ). Данное сырье позволяет производить множество продуктов химического комплекса, в том числе ежедневно используемые синтетические материалы [1]. Однако в мире по-прежнему сохраняются инфляционные риски, и на фоне преобладания геополитической напряженности отмечается углубление экономических расхождений между странами². Эти факторы способны оказывать влияние на темпы развития валового внутреннего продукта (далее – ВВП) и взаимозависимые промышленное и химическое производство, причем, согласно статистической информации, представленной в таблице, мировая динамика их изменения выглядит относительно стабильной, не демонстрирующей резкого роста вышеперечисленных показателей с 2019 г. по 2023 г. Исключение составляет только прирост в 2021 г., обусловленный эффектом низкой базы 2020 г.

¹ Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования. Контуры прогнозного периода: чего ждать и к чему готовиться в ближайшие десять лет. Режим доступа: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/DBelousov/20241007EcoProf.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

² IMF Blog. Мировая экономика сохраняет устойчивость, несмотря на неравномерный рост и предстоящие трудности. Режим доступа: <https://www.imf.org/ru/Blogs/Articles/2024/04/16/global-economy-remains-resilient-despite-uneven-growth-challenges-ahead> (дата обращения: 14.11.2024).

Изменение ВВП, промышленного и химического производства

Динамика изменения мирового ВВП, промышленного и химического производства (год к году) с 2019 г. по 2023 г. и ожидаемые тенденции изменения на 2024–2026 гг.						
Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024–2026 гг.
Мировой ВВП	+2,5	–3,4	+6,1	+3,1	+2,6	+2,6
Мировое промышленное производство	+1,8	–3,0	+6,2	+2,9	+1,4	–
Мировое химическое производство (за исключением фармацевтических препаратов)	+1,9	–0,1	+6,1	+2,1	+1,7	+2,9
ВВП, реальное изменение в разбивке по регионам по сравнению с предыдущим годом						
Регион	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024–2026 гг.
ЕС	+1,6	–6,1	+5,3	+3,6	+0,5	+1,3
США	+2,2	–3,4	+5,9	+1,9	+2,5	+1,7
Развивающиеся рынки Азии (не включая с 2021 г. Китай)	+5,3	0,0	+6,3	+5,7	+4,7	+5,0
Китай	–	–	+8,4	+3,0	+5,2	+4,7
Япония	+0,3	–4,5	+2,2	+0,9	+1,8	+0,9
Южная Америка	+0,9	–6,2	+7,7	+3,7	+1,4	+1,9
Химическое производство (за исключением фармацевтических препаратов), реальное изменение в разбивке по регионам по сравнению с предыдущим годом						
Регион	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024–2026 гг.
ЕС	–1,2	–2,1	+6,3	–5,2	–7,6	+1,0
США	–0,1	–3,5	+1,7	+2,2	–1,0	+1,2
Развивающиеся рынки Азии (не включая с 2021 г. Китай)	4,0	+2,4	+6,5	–1,7	–2,4	+3,4
Китай	–	–	+7,7	+6,6	+7,5	+4,1
Япония	–0,2	–12,7	+3,8	–3,7	–6,6	+0,4
Южная Америка	–1,3	–0,6	+3,6	+2,5	–4,7	+2,1

Примечание: ЕС – Европейский союз; США – Соединенные Штаты Америки; данные представлены в %

Составлено авторами по материалам источников^{3,4}

В то же время в разбивке по регионам мира фиксируется разнонаправленное изменение, а наибольший спрос на химическую продукцию (не включая фармацевтику), как правило, генерируют энергетический и сельскохозяйственный секторы, автомобильная и электронная промышленность, а также производство товаров народного потребления (рис. 1, рис. 2)⁵.

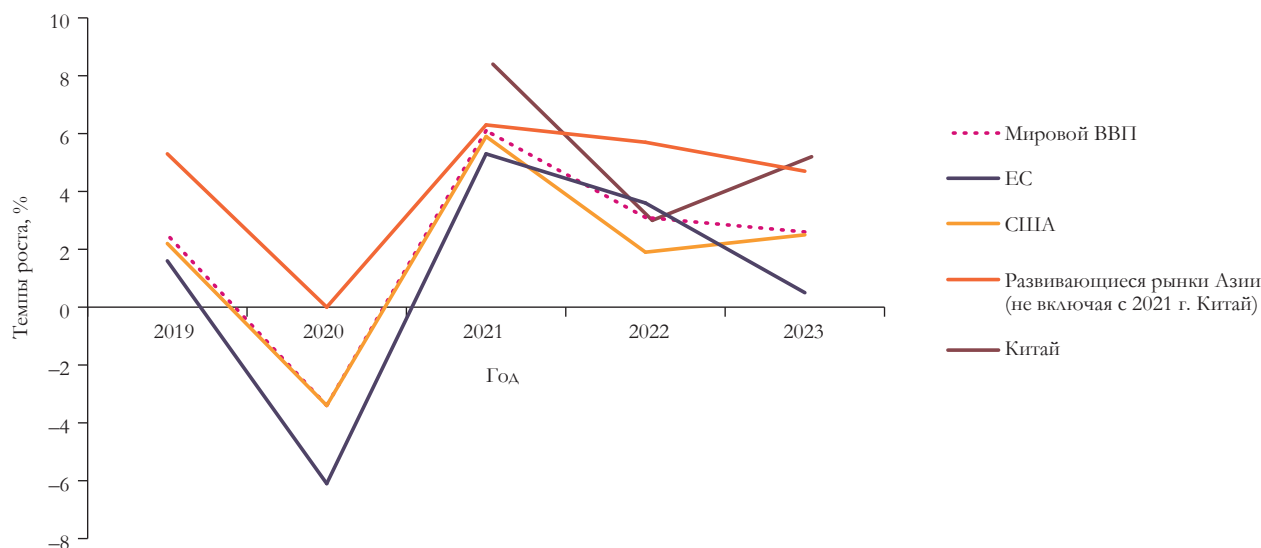
Существенный рост ВВП по сравнению с другими регионами с 2022 г. по 2023 г. наблюдается в Китае (рис. 1), а также на развивающихся рынках Азии, однако здесь происходил спад производства химической продукции на 1,7 % в 2022 г. (рис. 2). В 2023 г. снижение продолжилось, составив 2,4 % по отношению к 2022 г. (рис. 2), при этом в Индии химическая промышленность стагнировала, а в Японии зафиксировано резкое снижение на 6,6 % (см. таблицу). В свою очередь, следует отметить, что по состоянию на 2023 г. Китай является лидирующей страной по скорости развития химического производства, выступая в роли крупнейшего игрока и ключевого драйвера роста на мировом рынке химической продукции [4]. Занимаемая им доля равна приблизительно 50 %, а внутри страны основной спрос генерируют отрасли, осуществляющие выпуск потребительских товаров, электроники, и автомобилестроение. Даже в периоды спада данного сегмента на развивающихся рынках Азии Китай показывал исключительно положительную динамику. Несмотря на прогнозы о замедлении роста химического производства,

³ BASF. Reporting. Режим доступа: <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/reporting> (дата обращения: 14.11.2024).

⁴ АО «Татнефтехиминвест-холдинг». Тренды и прогнозы в нефтегазохимическом комплексе на 2024 год и долгосрочную перспективу. Режим доступа: https://tnhi.ru/upload/iblock/4b6/8xmk84hapz3gr7mcw7t01dg97bxgghge/Тренды%20на%202024%20год_финал.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

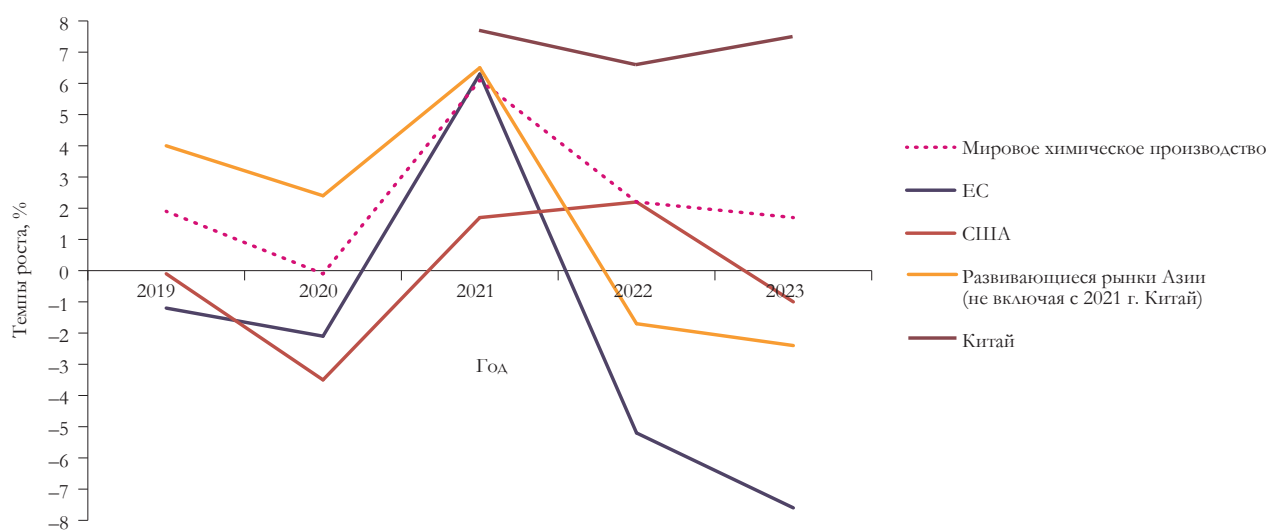
⁵ BASF. Rethinking chemistry. BASF report 2023. Режим доступа: https://www.basf.com/dam/jcr:78992bb6-9a76-3392-8b51-6c069ad8ca94/basf/www/global/documents/en/investor-relations/calendar-and-publications/reports/2024/BASF_Report_2023.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

Китай по-прежнему остается страной с благоприятным климатом для инвестирования в производственные мощности НГХК. В 2023 г. в государстве уже насчитывалось 204 НПЗ, из которых большая часть – интегрированные, имеющие в составе установки нефте-, угле- и газохимического профиля, а Sinopec и PetroChina – компании, наиболее активно инвестирующие в диверсификацию портфелей нефтепереработки от топлива к продуктам нефтехимии⁶. Так, например, на юге Китая основной бизнес дочерней компании Sinopec Guangzhou Company охватывает переработку сырой нефти и производство этилена. Годовая мощность составляет 13,2 млн т и 220 тыс. т соответственно⁷.



Составлено авторами по материалам источников^{8,9}

Рис. 1. Темпы роста ВВП, реальное изменение в разбивке по регионам, год к году



Составлено авторами по материалам источников^{10,11}

Рис. 2. Темпы роста химического производства (за исключением фармацевтических препаратов), реальное изменение в разбивке по регионам, год к году

⁶ BASF. Rethinking chemistry. BASF report 2023. Режим доступа: https://www.basf.com/dam/jcr:78992bb6-9a76-3392-8b51-6c069ad8ca94/basf/www/global/documents/en/investor-relations/calendar-and-publications/reports/2024/BASF_Report_2023.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

⁷ Sinopec. Refineries & petrochemicals. Режим доступа: http://www.sinopec.com/listco/en/about_sinopec/subsidiaries/refinery_petrochemical/20161109/news_20161109_370707131821.shtml (дата обращения: 14.11.2024).

⁸ BASF. Reporting. Режим доступа: <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/reporting> (дата обращения: 14.11.2024).

⁹ АО «Татнефтехиминвест-холдинг». Тренды и прогнозы в нефтегазохимическом комплексе на 2024 год и долгосрочную перспективу. Режим доступа: https://tnhi.ru/upload/iblock/4b6/8xmk84hapz3gp7mcw7t01dg97bxgghge/Тренды%20на%202024%20года_финал.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

¹⁰ BASF. Reporting. Режим доступа: <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/reporting> (дата обращения: 14.11.2024).

¹¹ АО «Татнефтехиминвест-холдинг». Тренды и прогнозы в нефтегазохимическом комплексе на 2024 год и долгосрочную перспективу. Режим доступа: https://tnhi.ru/upload/iblock/4b6/8xmk84hapz3gp7mcw7t01dg97bxgghge/Тренды%20на%202024%20года_финал.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

В ЕС наблюдается прирост ВВП наряду со спадом химического производства, что может свидетельствовать о кризисном периоде в отрасли [5]. Здесь следует учитывать энергоемкость нефтегазохимии и зависимость ЕС от импорта природного газа. Несмотря на то что его средняя цена в Северо-Западной Европе в 2023 г. была примерно на две трети ниже уровня 2022 г., она по-прежнему более чем в два раза превышает среднегодовую стоимость за период с 2015 г. по 2020 г. и в 5 раз больше стоимости природного газа в США, что в совокупности со сложной нормативной средой негативно влияет на конкурентоспособность и возможность экономического роста НГХК в странах союза, в частности в Германии [6].

Тенденцию подтверждают указанные в отчете крупнейшего нефтехимического концерна BASF за 2023 г. данные о сохранении сложной ситуации ввиду высокого уровня издержек и слабой мировой экономики, основанной на промышленном производстве, однако эксперты BASF отмечают, что после резкого спада в 2022 г. и 2023 г. на 5,2 и 7,6 % соответственно (рис. 2) ожидается стабилизация в химической отрасли в период с 2024 г. по 2026 г. Среднегодовой темп прироста должен составить 1 % (см. таблицу) при условии снижения цен на газ и постепенного восстановления спроса на химическую продукцию из-за роста покупательной способности¹². В этой связи нефтехимические компании ЕС диверсифицируют свою деятельность, наращивая присутствие на характеризующихся динамичным развитием химического производства рынках Азиатско-Тихоокеанского региона, преимущественно в Китае. Так, для формирования эффективных производственно-сбытовых цепочек BASF следует концепции Verbund, позволяющей рационально использовать электрическую энергию, экономить ресурсы и оптимизировать логистические затраты за счет применения побочных продуктов одних процессов в качестве сырья для других. Несмотря на то что Verbund объединяет всего 6 из 234 производственных площадок, которыми управляет BASF, на них выпускается более 50 % продукции, а две из существующих расположены в Азии, в том числе одна – в Китае¹³.

В городе Нанкин функционирует и с 2022 г. расширяется совместный завод Verbund концерна BASF и китайской нефтехимической корпорации Sinopet. При этом в Чжаныцзяне, городском округе китайской провинции Гуандун, создается седьмой объект Verbund. В 2022 г. на объекте был запущен в эксплуатацию завод, выпускающий инженерные пластмассы, затем в 2023 г. начал функционировать завод по производству термопластичных полиуретанов. В настоящее время основные усилия сосредоточены на создании установок для производства промежуточных и нефтехимических продуктов. По завершении строительства всех объектов данный проект станет вторым крупным производственным центром в Китае и третьим по величине комплексом Verbund после Людвигсхагена и Антверпена. Наряду с инвестированием в строительство и модернизацию производственных площадок в Китае BASF с 2023 г. продолжает финансировать проекты в США, где спрос на химическую продукцию формируется преимущественно за счет энергетического сектора, автомобильной и электронной промышленности. Однако, несмотря на положительную динамику изменения ВВП в 2023 г. и сравнительно низкую стоимость энергетических ресурсов, в химическом секторе преобладало снижение. В качестве одной из значимых причин эксперты выделяют слабый промышленный рост, а также недостаточный внутренний спрос на оборудование для частных домохозяйств и строительной отрасли. Тем не менее, BASF реализует заключительную фазу проекта по расширению производства дифенилметандиизоцианата (далее – МДИ) на заводе Verbund в США, штат Луизиана. Объем инвестиций в данный этап строительства с 2022 г. по 2025 г. составит 780 млн долл. США. В результате BASF сможет увеличить производственные мощности МДИ до 600 тыс. т в год, что позволит удерживать растущее число покупателей МДИ в США¹⁴. Конечно, темп роста химического производства в стране не характеризуется такой динамичностью, как в Китае, однако показатель является более устойчивым, чем в ЕС и Японии.

В связи с этим можно сделать вывод о фрагментации мирового нефтегазохимического производства, сопровождаемой движением организаций НГХК в страны с наиболее доступными и дешевыми электрической энергией и углеводородным сырьем, таким как нефть, этан и ШФЛУ, непосредственно участвующим в процессе создания нефтегазохимической продукции. Это также подтверждается при проведении

¹² BASF. Rethinking chemistry. BASF report 2023. Режим доступа: https://www.basf.com/dam/jcr:78992bb6-9a76-3392-8b51-6c069ad8ca94/basf/www/global/documents/en/investor-relations/calendar-and-publications/reports/2024/BASF_Report_2023.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

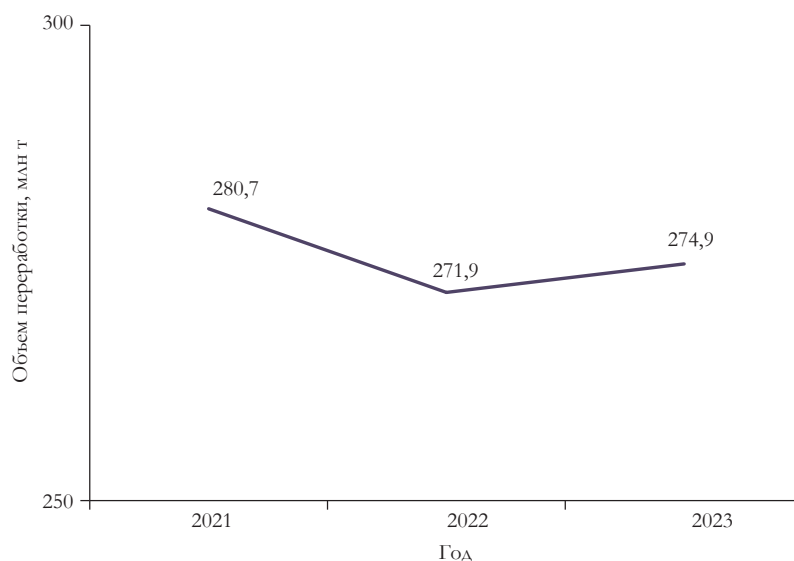
¹³ BASF. BASF Verbund. Режим доступа: <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/factbook/basf-group/verbund> (дата обращения: 14.11.2024).

¹⁴ BASF. BASF breaks ground on MDI capacity expansion project at Geismar site. Режим доступа: <https://www.basf.com/us/en/media/news-releases/2023/01/basf-breaks-ground-on-mdi-capacity-expansion-project-at-geismar-> (дата обращения: 14.11.2024).

анализа представленных концерном BASF ожидаемых тенденций изменения ВВП и химического производства на период с 2024 г. по 2026 г., свидетельствующих о наиболее значительном приросте данных показателей в среднесрочной перспективе на развивающихся рынках Азии (ВВП – +5,0 %, химическое производство – +3,4 %) а также в Китае (ВВП – +4,7 %, химическое производство – +4,1 %). Этот тренд в области развития мировой химической промышленности необходимо учитывать в текущей ситуации в процессе проведения исследования для выявления наиболее перспективных направлений модернизации российского НГХК в условиях санкционной экономики.

РАЗВИТИЕ НГХК РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В период всеобъемлющей трансформации мировой экономики российский НГХК нуждается в преобразованиях для поддержания конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, поскольку позволяет производить продукцию высоких переделов посредством рационального использования ценного сырья, выделяемого из ископаемых углеводородов. Так, среди основных целей обновленной в 2024 г. государственной программы РФ «Развитие энергетики» обозначено осуществление к концу 2030 г. продуктовой и географической диверсификации экспорта энергетических ресурсов, в частности, в направлении стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Их доля должна будет составить 76 % от общего объема поставок за рубеж. Также к этому периоду предполагается увеличить долю направляемого на нефтегазохимию углеводородного сырья, а именно сжиженного углеводородного газа (далее – СУГ), этана и нефти до 33–35 %¹⁵. В свою очередь, наиболее важными продуктами НГХК, производимыми из данных углеводородов, являются полимеры, такие как полиэтилен (далее – ПЭ), полипропилен (далее – ПП), полистирол (далее – ПС), поливинилхлорид (далее – ПВХ) и полиэтилентерефталат, что позволяет рассматривать газо- и нефтепереработку совместно с нефтегазохимией¹⁶. Несмотря на снижение объема переработки нефти в 2022 г. до 271,9 млн т по сравнению с 280,7 млн т, достигнутыми по итогам 2021 г., в 2023 г. она выросла до 274,9 млн т (рис. 3) [7].



Составлено авторами по материалам источников¹⁷ и [7]

Рис. 3. Объем переработки нефти в РФ

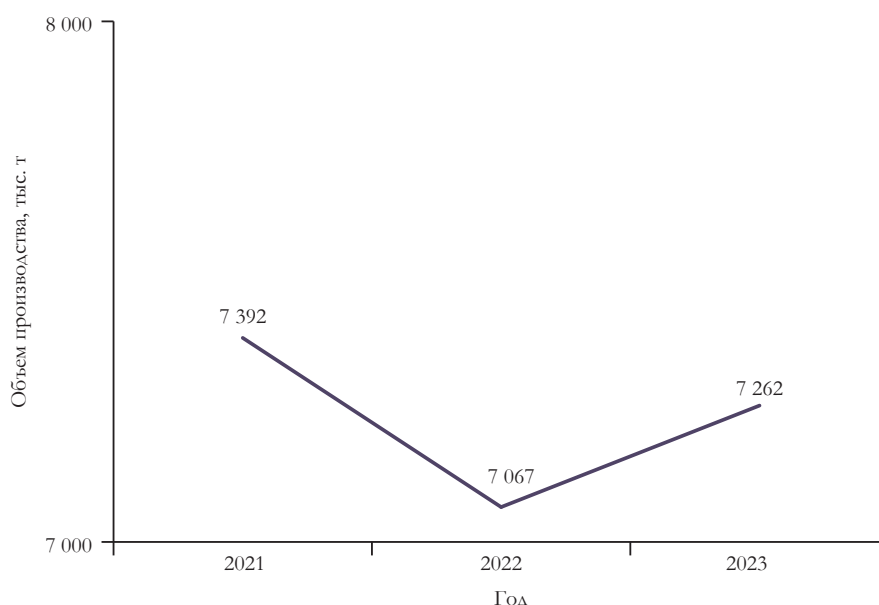
Производство ПЭ, ПП и прочих олефинов, ПС, ПВХ или прочих галогенированных олефинов показывает схожую динамику. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, в 2022 г. значение показателя снизилось до 7 067 тыс. т по сравнению с 7 392 тыс. т в 2021 г., но в 2023 г. снова увеличилось, составив 7 262 тыс. т (рис. 4)¹⁸.

¹⁵ Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики». Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/activity/government-program> (дата обращения: 14.11.2024).

¹⁶ Добывающая промышленность. Добыча-2021. С какими результатами Россия завершила год? Режим доступа: <https://dprom.online/unsolution/dobycha-2021-itogi-goda/#> (дата обращения: 14.11.2024).

¹⁷ Там же.

¹⁸ Федеральная служба государственной статистики. Производство основных видов продукции в натуральном выражении. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Proizvodstvo_god_s_2017.xlsx (дата обращения: 14.11.2024).



Составлено авторами по материалам источника¹⁹

Рис. 4. Производство базовых полимеров в РФ

Статистические данные свидетельствуют о том, что объемы нефтепереработки и производства полимеров по итогам 2023 г. так и не достигли уровня 2021 г., однако отсутствие резкого спада значений данных показателей, их возврат на траекторию роста и постепенное увеличение доли направляемых на нефтегазохимию СУГ, этана и нефти с 26 % в 2022 г. до 27,28 % в 2023 г. могут выступать в роли индикатора, свидетельствующего об устойчивости НГХК России к применяемым недружественными странами санкциям²⁰.

Несмотря на это, следует учитывать последствия от продолжительного санкционного давления, направленного на разрыв технологических связей компаний российского НГХК с мировыми лидерами химической отрасли, а также на усложнение международной логистики и ухудшение возможности выхода на экспортные рынки сбыта [8]. Для преодоления возникающих вызовов и минимизации негативного влияния вышеперечисленных факторов необходимо принимать во внимание международный опыт развития нефтегазохимии и формирующиеся в мировом химическом производстве тенденции, свидетельствующие о приоритетности расположения масштабных нефтегазохимических предприятий в странах с наиболее доступными и дешевыми электроэнергией и углеводородным сырьем, сосредоточенных преимущественно в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Так, Индия обладает предпосылками к динамичному развитию НГХК. На сегодняшний день химическая промышленность занимает приблизительно 6 % в ВВП страны, к 2030 г. планируется увеличение нефтехимических мощностей на 55 %, за этот период предполагается их рост с 29,62 млн т до 46 млн т, а ожидаемый приток инвестиций в следующем десятилетии должен превысить 87 млрд долл. США²¹.

В свою очередь, в Китае избыточные производственные мощности и ослабление спроса на продукцию нефтепереработки вследствие замедления экономического роста и электрификации автопарка в 2025 г. могут привести к закрытию связанного с российским нефтепроводом «Восточная Сибирь – Тихий океан» крупнейшего на севере страны НПЗ компании PetroChina, обладающего мощностью 410 тыс. баррелей в сутки²². Взамен этого завода компания CNPC (англ. China National Petroleum Corporation – китайская национальная нефтегазовая корпорация) планирует реализовать проект на острове Чансин, подразумевающий строительство НПЗ, способного перерабатывать 200 тыс. баррелей в сутки, и создание химического комплекса по производству этилена мощностью 1,2 млн т в год, что может

¹⁹ Федеральная служба государственной статистики. Производство основных видов продукции в натуральном выражении. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Proizvodstvo_god_s_2017.xlsx (дата обращения: 14.11.2024).

²⁰ Государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики». Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/activity/government-program> (дата обращения: 14.11.2024).

²¹ Игнатьева А. Индия планирует увеличить нефтехимические мощности на 55 % к 2030 г. Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/neftechim/861563-indiya-planiruet-uvlichit-neftekhimicheskie-moshchnosti-na-55-k-2030-g/> (дата обращения: 14.11.2024).

²² Кожемячинко К. Крупнейший НПЗ на севере Китая закроют в 2025 г. Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/neftechim/863024-krupneyshiy-npzn-na-severe-kitaya-zakroyut-v-seredine-2025-g-/> (дата обращения: 14.11.2024).

свидетельствовать о продолжающейся модернизации китайской нефтегазовой промышленности в направлении сокращения избыточных нефтеперерабатывающих мощностей к созданию нефтегазохимической продукции высоких переделов на фоне прогнозов о достижении пика общемирового спроса на нефть к 2025 г. и его замедлении к 2050 г.²³

В этой связи с целью своевременной адаптации российской нефтегазовой промышленности к формирующимся трендам предлагаем сконцентрироваться на стимулировании развития НГХК, отдавая приоритет расширению и модернизации отечественных производственных мощностей. В долгосрочной перспективе для этого можно осуществлять переориентацию существующих топливных и топливно-масляных НПЗ в сторону интеграции с нефтехимией или создавать новые топливно-нефтехимические НПЗ. В РФ уже есть положительный опыт строительства таких объектов. Одним из примеров является крупнейший нефтехимический комплекс России – общество с ограниченной ответственностью (далее – ООО) «Газпром нефтехим Салават», расположенный в Республике Башкортостан. В его составе находятся НПЗ, газохимический завод и нефтехимический завод «Мономер». На мощностях предприятия осуществляется выпуск более 150 наименований продукции. Крупнотоннажная превышает 50 % из них и включает в себя автомобильные бензины, дизельное топливо, водород, мазут и нефтяные битумы, ПС, ПЭ низкого и высокого давления, аммиак, карбамид и др. Кроме того, на заводе «Мономер» производят не только промежуточную продукцию нефтехимии, такую как мономеры и полимеры, но и товары народного потребления, полиэтиленовую пленку, а также листы из полиолефинов²⁴.

Безусловно, создание единого комплекса в виде топливно-нефтехимического НПЗ обладает рядом преимуществ по сравнению с заводами других профилей, позволяя наряду с газо- и нефтепереработкой производить нефтехимическую продукцию, но строительство данных объектов характеризуется повышенной капиталоемкостью и временными затратами, а осуществление масштабных инвестиций в такие мегапроекты затруднительно в условиях ужесточения денежно-кредитной политики Центральным банком РФ (далее – ЦБ РФ), способного в целом оказывать потенциальное влияние на замедление темпов развития НГХК России. Об этом свидетельствует наблюдаемое в РФ по итогам 2023 г. отставание объемов производства нефтегазохимической продукции от их суммарного потребления, что подтверждается заявлением участников рынка о росте импорта полимеров на 10 % вследствие сохранения тенденции к повышению цен внутри страны и дефицита отдельных марок, однако этот показатель также связан с низкой базой 2022 г.

В то же время тревожным сигналом является решение ряда российских переработчиков пластмасс сократить закупки российского сырья в 2024 г. из-за ценовой политики на основе импортного паритета, приводящей к потере конкурентных преимуществ, а также к снижению инвестиций в модернизацию производственных мощностей или к их привлечению за счет кредитов, обслуживание которых становится чрезмерно дорогим в период действия установленной ЦБ РФ высокой ключевой ставки, а обновленный 25 октября 2024 г. прогноз предполагает ее среднее значение на уровне 17–20 % в 2025 г.^{25,26} В такой ситуации в качестве одного из приоритетных направлений для устойчивого технологического развития нефтегазовых и нефтегазохимических предприятий целесообразно рассмотреть возможность выстраивания скоординированного взаимодействия государства, науки и бизнеса с целью расширения ассортимента продукции нефте- и газопереработки, необходимой для функционирования и модернизации производственных мощностей НГХК [9]. Показательным примером такого взаимодействия является строительство российской компанией публичным акционерным обществом (далее – ПАО) «СИБУР» совместно с китайской нефтехимической корпорацией Sinopec Амурского газохимического комплекса (далее – АГХК), который станет крупным потребителем этана и ШФЛУ, производимых Амурским ГПЗ. При этом на этапе эксплуатации АГХК будет создано более 800 высокотехнологичных рабочих мест, а подготовка инженеров для комплекса ведется с 2016 г. В АГХК будет осуществляться выпуск востребованных на российском и мировом рынках марок ПЭ и ПП, а его производственная мощность составит до 2,7 млн т готовой продукции в год, включая 2,3 млн т ПЭ и 0,4 млн т ПП, что окажет существенное влияние на темпы развития Дальнего Востока и в целом на экономику России [1].

²³ АО «Татнефтехиминвест-холдинг». Тренды и прогнозы в нефтегазохимическом комплексе на 2024 год и долгосрочную перспективу. Режим доступа: https://tnhi.ru/upload/iblock/4b6/8xmk84hapz3gp7mcw7t01dg97bxgghge/Тренды%20на%202024%20года_финал.pdf (дата обращения: 14.11.2024).

²⁴ ООО «Газпром нефтехим Салават». Продукция. Режим доступа: <https://salavat-neftekhim.gazprom.ru/about/working/> (дата обращения: 14.11.2024).

²⁵ Коммерсантъ. Нет полимера в своем отечестве. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/6479683> (дата обращения: 14.11.2024).

²⁶ Кухарчук Г. Курс на ужесточение: что будет с индексом Мосбиржи до нового года и после. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/quote/news/article/671f95669a79476222c71ee0> (дата обращения: 14.11.2024).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО НГХК

В современных условиях и в целом в период действия жесткой денежно-кредитной политики, осуществляемой ЦБ РФ, в качестве ключевого инструмента для повышения экономической привлекательности инвестиционных проектов в расширение производственных мощностей НГХК следует рассматривать применение различных мер государственной поддержки. Так, созданный по инициативе Министерства промышленности и торговли России Фонд развития промышленности (далее – ФРП) предоставляет производителям НГХК льготное заемное софинансирование сроком не более 5 лет на проекты в области импортозамещения и производства конкурентоспособной продукции в рамках программы «Проекты развития». Базовая процентная ставка составляет 5 % годовых, но при условии предоставления банковской гарантии, а также гарантии государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ», корпорации по поддержке малого и среднего предпринимательства, она может быть снижена до 3 % годовых, что особенно важно в условиях двузначной ключевой ставки в России. Одним из примеров успешного применения данной меры поддержки является осуществление инвестиций компанией «Никатор» в строительство завода, специализирующегося на выпуске меловых добавок на основе полимеров, а также процессинговых добавок и индивидуальных компаундов для производства ПЭ высокого и низкого давления, линейного ПЭ высокого давления, ПП и полиэтиленафталата. В 2023 г. завод был успешно введен в эксплуатацию. Уровень локализации составляет 95 %, мощность – до 60 тыс. т в год, а общий объем вложенных средств в создание объекта превысил 1 млрд руб., из которых 500 млн руб. были выданы ФРП²⁷.

Оказываемая институтами развития государственная поддержка позволяет снижать зависимость НГХК России от зарубежных производителей посредством соинвестирования в проекты российских нефтегазохимических компаний, что немаловажно в условиях санкционной экономики. Однако наряду с этим для движения к технологическому суверенитету и повышения конкурентоспособности отечественной нефтегазохимии необходимо рассмотреть механизм заключения инвестиционных соглашений с производителями НГХК.

Так, с целью создания условий для модернизации нефтехимических предприятий и содействия увеличению их мощностей, а также для стимулирования инвестиционной активности в отрасли Правительством РФ были утверждены форма и правила заключения соглашений между Министерством энергетики РФ (далее – Минэнерго РФ) и предприятиями нефтехимии в рамках механизма обратного акциза на этан и СУГ, введенного с 2022 г. Для получения обратного акциза с повышающим коэффициентом, равным 2, организациям требовалось заключить соглашения с Минэнерго РФ, предусматривающие инвестирование в модернизацию производства не менее 65 млрд руб. в период с 2022 г. по 2027 г.²⁸ Так, в 2022 г. ПАО «СИБУР Холдинг» подписало с Министерством инвестиционные соглашения о модернизации действующих и создании новых мощностей на трех дочерних предприятиях, таких как «Нижнекамскнефтехим», «Казаньоргсинтез» и «Запсибнефтехим». В рамках данных договоров холдинг принял на себя обязательства инвестировать в развитие производства не менее 395 млрд руб. в период с 2022 г. по 2027 г., при этом в расширение мощностей «Запсибнефтехим» в Тобольске вложения составят не менее 110 млрд руб., а в предприятия «Нижнекамскнефтехим» и «Казаньоргсинтез», расположенные на территории Республики Татарстан, – 285 млрд руб. Предполагаемым результатом реализации комплекса данных проектов должен стать запуск производства продуктов мало- и среднетоннажной химии, не имеющих на момент заключения инвестиционных соглашений отечественных аналогов²⁹.

Наряду с этим Минэнерго России заключило инвестиционные соглашения с ООО «Каспийская инновационная компания» и ПАО «Уфаоргсинтез». ООО «Каспийская инновационная компания» планирует осуществить строительство ГХК по производству полимеров и переработке природного газа в Астраханской области вблизи Астраханского ГПЗ³⁰. Предполагается, что ГХК будет производить

²⁷ Plastinfo. «Никатор» запустил завод добавок для полимеров в ИП «Ворсино». Режим доступа: https://plastinfo.ru/information/news/51740_07.07.2023/ (дата обращения: 14.11.2024).

²⁸ Правительство России. Правительство утвердило правила заключения соглашений в рамках механизма обратного акциза в нефтехимии. <http://government.ru/docs/41727/> (дата обращения: 14.11.2024).

²⁹ СИБУР. СИБУР заключил инвестиционные соглашения с Министерством энергетики на сумму около 400 млрд рублей. Режим доступа: <https://www.sibur.ru/ru/press-center/news-and-press/SIBUR-zaklyuchil-investitsionnye-soglasheniya-s-Ministerstvom-energetiki-na-summu-okolo-400-mlrd-rub/> (дата обращения: 14.11.2024).

³⁰ MRC. КИК и Уфаоргсинтез подписали инвестсоглашения с Минэнерго РФ о вводе нефтехимических мощностей. Режим доступа: <https://www.mrc.ru/news/406228-kik-i-ufaorgsintez-podpisali-investsoglasheniya-s-minenergo-rf-o-vvode-neftehimicheskikh-moschnostey> (дата обращения: 14.11.2024).

430 тыс. т каустической соды и 650 тыс. т ПВХ в год, а нефтехимическое предприятие «Уфаоргсинтез» акционерной нефтяной компании «Башнефть», входящей в структуру нефтяной компании «Роснефть», реализует строительство новых производственных мощностей по ежегодному выпуску 300 тыс. т этилена, 250 тыс. т ПЭ и 150 тыс. т ПП. Однако в 2023 г. стало известно, что вследствие смещения сроков реализации проекта «Уфаоргсинтез» представитель «Роснефти» обратился к Правительству РФ с предложением о продлении продолжительности предоставляемой для переработчиков этана и СУГ поддержки до 2029 г., после чего в 2024 г. было принято решение о сохранении возможности применения инвестиционной надбавки в случае несоблюдения ранее установленных сроков ввода объектов основных средств в эксплуатацию³¹.

Безусловно, взаимодействие Правительства РФ с нефтегазохимическими компаниями в рамках инвестиционных соглашений и другие формы государственной поддержки оказывают содействие расширению производственных мощностей НГХК России. Однако для того чтобы в условиях ограниченных возможностей бюджета эффективность мер была выше, необходим комплексный подход к выбору основных направлений развития российского НГХК и потенциальных стимулирующих мер для роста инвестиций в отрасль и усиления ее конкурентоспособности на внутреннем и глобальных рынках.

Во-первых, такой подход должен учитывать основные выявленные мировые тенденции отрасли и прогнозы развития промышленности в регионах мира, в частности тенденцию фрагментации мирового нефтегазохимического производства, сопровождаемую движением предприятий НГХК в страны с наиболее доступными и дешевыми электрической энергией и углеводородным сырьем, таким как нефтяной этан и ШФЛУ, непосредственно участвующим в процессе создания нефтегазохимической продукции. Во-вторых, для разрешения возникающих у отраслевых компаний проблем в процессе адаптации к современным условиям существования необходимо осуществление дополнительных мероприятий, преимущественно в рамках взаимодействия государства, науки и бизнеса, направленных на завершение начатых проектов, таких как строительство Каспийской инновационной компанией ГХК в Астраханской области, строительство Амурского ГХК, расширение мощностей «Запсибнефтехима», «Нижекамскнефтехима» и «Казаньоргсинтеза», в которые уже вложены значительные средства, а их продукция отведена место во внутренней структуре производства и потребления. Также имеется потенциал роста экспорта в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. В-третьих, на основе оценки ожидаемых выгод и вероятных рисков инвестиций возможна поддержка (в рамках федеральных и региональных программ) реализации новых проектов строительства предприятий НГХК, например создание топливно-нефтехимических НПЗ с применением передовых технологий и технической базы, а также переориентации существующих НПЗ в сторону интеграции с газо- и нефтехимией для выпуска конкурентоспособной на мировом уровне продукции нефтегазохимического синтеза [1; 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование позволяет оценить перспективы развития отечественного НГХК в период современных геополитических изменений с учетом формируемых трендов в мировой нефтегазохимии, систематизирует ряд основных мероприятий, нацеленных на адаптацию отрасли в России. Благодаря этому были сформулированы рекомендации по главным направлениям развития российского НГХК и потенциальному приоритетному использованию стимулирующих мер, для того чтобы в условиях ограниченных возможностей бюджета эффективность мер государственной поддержки была выше, что должно положительно сказаться на росте инвестиций в отрасль и повышении ее конкурентоспособности. В этом нам видится значимость данной работы.

В результате проведения исследования, основываясь на выявлении и анализе современных тенденций в мировой химической промышленности, авторы сформулировали вывод о концентрировании масштабных производственных мощностей мирового НГХК в регионах с наиболее доступной электрической энергией и дешевым углеводородным сырьем, в том числе в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Как уже было отмечено, данный тренд не только обладает очевидными преимуществами, но и сопровождается риском появления избыточного предложения нефтегазохимической продукции, опережающего возможности ее потребления в случае несоответствия прогнозов экспертов относительно темпов

³¹ Интерфакс. Новак поручил продлить инвестиционную надбавку к обратному акцизу на нефть и изменить демифер по топливу. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/971550> (дата обращения: 14.11.2024).

экономического роста. Однако, несмотря на это, ожидается, что в ближайшей перспективе азиатские страны, в том числе Китай и Индия, останутся среди наиболее перспективных направлений для производства и реализации продуктов нефтегазохимии, а формируемые в этой области мировые тенденции и международный опыт развития имеют важное значение для своевременного выбора оптимального вектора развития российского НГХК. Также в исследовании отражена взаимосвязь сформулированного вывода о сосредоточении нефтегазохимических мощностей в странах Азиатско-Тихоокеанского региона и одной из приоритетных целей государственной программы РФ «Развитие энергетики», предусматривающей осуществление продуктовой и географической диверсификации экспорта энергетических ресурсов, преимущественно в азиатском направлении, и результатов деятельности в данной области.

Наряду с этим для оценки перспектив развития российского НГХК в современных условиях следует отметить относительную устойчивость отечественной нефтегазохимической промышленности к применению санкционного режима. Несмотря на беспрецедентное давление со стороны недружественных стран и ряд проблем, возникающих в полимерной индустрии, в 2023 г. наблюдались восстановительный рост нефтепереработки и производства базовых полимеров, а также увеличение доли направляемых на нефтегазохимию СУГ, этана и нефти, что свидетельствует о стабилизации в НГХК и возрастающей загруженности нефтегазохимических мощностей. В свою очередь, основной задачей отрасли является увеличение доли российской продукции НГХК на мировом и внутреннем рынках одновременно с расширением внутреннего спроса на нее. С этой целью со стороны государства нефтегазохимическим компаниям предоставляются различные меры поддержки для стимулирования импортозамещения и повышения инвестиционной привлекательности проектов. Это будет способствовать созданию конкурентоспособного производства и востребованной продукции как внутри страны, так и за рубежом, содействуя своевременному переходу от сырьевой ориентации российской экономики к инновационной, с высокими темпами развития.

Список литературы

1. Афанасьев В.Я., Байкова О.В., Большакова О.И., Романцов А.А. Создание стимулов для развития нефтегазохимии в условиях санкционной экономики. Вестник университета. 2024;6:45–54. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-6-45-54>
2. Зайцев Д.А., Зворыкина Ю.В., Писарева О.М. Трансформация модели российской экономики в условиях изменения миропорядка: предпосылки и принципы. Вестник университета. 2023;12:32–43. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-12-32-43>
3. Козеняшева М.М., Пьянов А.В. Развитие мирового рынка нефтегазохимии в современных экономических условиях. Экономические науки. 2023;221:467–476. <https://doi.org/10.14451/1.221.467>
4. Setiadi U.H., Dhenanto W. Business strategy for oil refinery company in facing challenges in the crude oil refining industry. European Journal of Business and Management Research. 2022;5(7):24–29. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2022.7.5.1632>
5. Сергеев Е.А. Трансформация внешнеэкономической политики Европейского союза в контексте открытой стратегической автономии. Современная мировая экономика. 2024;2(6(2)):76–91. <https://doi.org/10.17323/2949-5776-2024-2-2-76-91>
6. Iacob C.G. The strategic repositioning of the European Union in the new global geopolitical context. The Romanian Economic Journal. 2023;86:88–100. <https://doi.org/10.24818/rej/2023/86/05>
7. Новак А.В. ТЭК России сегодня и завтра: итоги и задачи. Энергетическая политика. 2024;1(192):6–13. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2024_1192_6
8. Брагинский О.Б. О моделировании развития отрасли промышленности в условиях санкций. В кн.: Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXIV Всероссийского симпозиума, Москва, 11–12 апреля 2023 г. М.: Центральный экономико-математический институт Российской академии наук; 2023. С. 316–320. <https://doi.org/10.34706/978-5-8211-0814-2-s2-11>
9. Байкова О.В., Большакова О.И., Чеботаева Е.С., Громыко Е.О. Оценка результатов модернизации и перспектив развития российской нефтепереработки в условиях санкционных ограничений. Вестник университета. 2023;11:81–91. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-11-81-91>
10. Брагинский О.Б. Развитие нефтегазохимической отрасли России в условиях ужесточения экономических санкций. Экономическая наука современной России. 2024;3(106):51–65. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3\(106\)-51-65](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3(106)-51-65)

References

1. Afanasiev V.Ya., Baykova O.V., Bolshakova O.I., Romantsov A.A. Creating incentives for petrochemistry development in sanctioned economy. Vestnik universiteta. 2024;6:45–54. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-6-45-54>

2. Zaitsev D.A., Zvorykina Yu.V., Pisareva O.M. Transformation of the Russian economic model in the context of a changing world structure: prerequisites and principles. *Vestnik universiteta*. 2023;12:32–43. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-12-32-43>
3. Kozenyashova M.M., Pyanov A.V. The world oil and gas chemistry market development under modern economic conditions. *Economic Sciences*. 2023;221:467–476. (In Russian). <https://doi.org/10.14451/1.221.467>
4. Setiadi U.H., Dhevanto W. Business strategy for oil refinery company in facing challenges in the crude oil refining industry. *European Journal of Business and Management Research*. 2022;5(7):24–29. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2022.7.5.1632>
5. Sergeev E.A. Transformation of the European Union's foreign economic policy in the context of open strategic autonomy. *Contemporary World Economy*. 2024;2(6(2)):76–91. (In Russian). <https://doi.org/10.17323/2949-5776-2024-2-2-76-91>
6. Jacob C.G. The strategic repositioning of the European Union in the new global geopolitical context. *The Romanian Economic Journal*. 2023;86:88–100. <https://doi.org/10.24818/rej/2023/86/05>
7. Novak A.V. Russian fuel and energy complex today and tomorrow: results and tasks. *Energy Policy*. 2024;1(192):6–13. (In Russian). https://doi.org/10.46920/2409-5516_2024_1192_6
8. Braginsky O.B. On modelling the development of an industrial sector under sanctions. In: Strategic planning and development of enterprises: Proceedings of the XXIV All-Russian Symposium. Moscow, April 11–12, 2023. Moscow: Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences; 2023. Pp. 316–320. (In Russian). <https://doi.org/10.34706/978-5-8211-0814-2-s2-11>
9. Baykova O.V., Bolshakova O.I., Chebotaeva E.S., Gromyko E.O. Assessment of the results of modernisation and prospects for the development of the Russian oil refining in the context of sanction restrictions. *Vestnik universiteta*. 2023;11:81–91. (In Russian). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-11-81-91>
10. Braginsky O.B. Development of the Russian petrochemical industry in the context of tightening economic sanctions. *Economics of Contemporary Russia*. 2024;3(106):51–65. (In Russian). [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3\(106\)-51-65](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3(106)-51-65)