

Научная статья

УДК 338.26/.28; 339.97

doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.010

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ В АРКТИКЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕЗИЛЬЕНТНОСТИ В ЭПОХУ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

Наталья Юрьевна Титова^{1, 2}¹Владивостокский государственный университет, Владивосток, Россия, n.titova@ksc.ru, ORCID 0000-0002-0263-8636²Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия

Аннотация. Необходимость учета глобальных климатических изменений является общим вызовом, сопротивлению которому актуально как для развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), так и для присутствующих на данной территории промышленных компаний, в том числе нефтегазовых. Принимая во внимание стратегическую роль освоения углеводородных месторождений АЗРФ в обеспечении энергетической безопасности страны и факт, что компании нефтегазового сектора признаются ответственными за снижение выбросов парниковых газов, особое значение приобретает изучение роли деятельности нефтегазовых компаний в обеспечении резильентности развития территорий АЗРФ в условиях декарбонизации. Целью статьи является теоретическое и практическое обоснование взаимосвязи организационной и территориальной резильентности в условиях глобальных климатических изменений на основе анализа мероприятий российских нефтегазовых компаний, направленных на снижение уровня выбросов парниковых газов и минимизацию антропогенного воздействия в результате производственной деятельности на территории АЗРФ. Эмпирическую базу исследования составляет корпоративная отчетность крупнейших российских нефтегазовых компаний. На основе обзора современных российских и зарубежных исследований рассмотрены риски, которые являются ключевыми для резильентности экономических систем в условиях АЗРФ. Представлена концептуальная схема роли нефтегазовой компании в резильентности АЗРФ с фокусом на декарбонизационную деятельность как инструмент обеспечения вклада в минимизацию последствий климатических изменений, обуславливающих активизацию процессов таяния вечной мерзлоты. В результате проведенного контент-анализа систематизированы мероприятия, осуществляемые российскими нефтегазовыми компаниями на территории АЗРФ, по направлениям экологической и промышленной безопасности, декарбонизационной деятельности. Сделаны выводы о реализуемых российскими нефтегазовыми компаниями сценариях и опциях декарбонизации в условиях АЗРФ.

Ключевые слова: декарбонизация, резильентность, организационная резильентность, территориальная резильентность, нефтегазовые компании, глобальные климатические изменения, парниковые газы, АЗРФ, промышленная безопасность, экологическая безопасность, декарбонизационная деятельность

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-78-10181 «Декарбонизация нефтегазового комплекса России: концепция, новые интерфейсы, вызовы, технологические и организационно-управленческие трансформации», <https://rscf.ru/project/22-78-10181/>.

Для цитирования: Титова Н. Ю. Деятельность российских нефтегазовых компаний в Арктике: теория и практика резильентности в эпоху декарбонизации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. № 3. С. 149–168. doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.010.

Original article

RUSSIAN OIL AND GAS COMPANIES AND THEIR ARCTIC OPERATIONS: THE THEORY AND PRACTICE OF RESILIENCE IN THE DECARBONIZATION ERA

Natalia Yu. Titova^{1, 2}¹Vladivostok State University, Vladivostok, Russia, n.titova@ksc.ru, ORCID 0000-0002-0263-8636²Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

Abstract. Addressing global climate change presents a shared challenge, particularly for the development of the Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF) and for industrial companies operating in the region, including oil and gas producers. Given the strategic role of hydrocarbon development in the AZRF for ensuring Russia's energy security and the responsibility of oil and gas companies in reducing greenhouse gas emissions, it is critical to examine their role in enhancing the resilience of the AZRF amidst global decarbonization efforts. This article aims to provide a theoretical and practical analysis of the relationship between organizational and territorial resilience in the context of climate change. It focuses on the measures

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

taken by Russian oil and gas companies to reduce greenhouse gas emissions and minimize the anthropogenic impact of their operations in the AZRF. The empirical basis for this study is drawn from the corporate reports of the largest Russian oil and gas companies. Through a review of contemporary Russian and international research, key risks to the resilience of economic systems in the AZRF are identified. A conceptual framework is proposed, highlighting the role of oil and gas companies in supporting the resilience of the AZRF, particularly through decarbonization initiatives aimed at mitigating the effects of climate change, such as permafrost thawing. Content analysis has been used to categorize the environmental and industrial safety measures, as well as decarbonization efforts, undertaken by Russian oil and gas companies in the AZRF. The study concludes by outlining the various decarbonization scenarios and strategies implemented by these companies in the AZRF.

Keywords: decarbonization, resilience, organizational resilience, territorial resilience, oil and gas companies, global climate change, greenhouse gases, AZRF, industrial safety, environmental safety, decarbonization initiatives

Acknowledgments: This research was funded by the Russian Science Foundation under Grant Number 22-78-10181, titled “Decarbonization of the Russian Oil And Gas Sector: Concept, New Interfaces, Challenges, Technological, Organizational, and Managerial Transformations”, <https://rscf.ru/project/22-78-10181/>.

For citation: Titova N. Yu. Russian oil and gas companies and their Arctic operations: The theory and practice of resilience in the decarbonization era. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriyadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2024, no. 3, pp. 149–168. doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.010.

Введение

По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата¹ (МГЭИК, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), общий рост температуры Земли с 70-х гг. XX в. до настоящего времени составил около 1,0 °C. При этом основополагающая роль в решении климатических вопросов отводится деятельности по сокращению выбросов парниковых газов (ПГ) в атмосферу². Согласно докладу ООН, подготовленному к климатическому саммиту COP28 в 2023 г., основным направлением снижения выбросов ПГ является поэтапное сокращение объемов использования ископаемого топлива³. Так, в настоящее время порядка 64 % общего объема выбросов ПГ приходится на энергетический сектор, а доля нефти и газа как ископаемых видов топлива в общем энергобалансе составляет около 50 %⁴. В этой связи решение климатических задач напрямую связывают с деятельностью энергетического сектора в целом и нефтегазовых компаний в частности.

Несмотря на то что последствия изменения климата наблюдаются по всей планете, наиболее уязвимыми представляются территории Арктики. Температура в Арктической зоне с 70-х гг. XX в. увеличилась на 3,1 °C⁵, что влечет за собой противоречивые последствия [1]. Рост температуры земной поверхности активизирует процессы таяния вечной мерзлоты, что, по оценкам российских

ученых, может привести к ущербу инфраструктуре АЗРФ к 50-м гг. XXI в. на уровне 5–7 трлн рублей [2].

В то же время развитие АЗРФ имеет стратегическое значение в обеспечении национальной энергетической безопасности⁶. Это обусловлено высоким ресурсным потенциалом территории российской Арктики, в недрах которой содержатся крупнейшие в мире запасы углеводородов, сконцентрированные преимущественно на арктическом шельфе [3]. Соответственно, разведка и добыча нефтегазовых ресурсов является одним из ключевых направлений экономического развития АЗРФ [4].

При этом освоение компаниями нефтегазового сектора территорий АЗРФ сопряжено с высокими рисками, обусловленными влиянием различных факторов. Помимо экологических (высокая уязвимость природных экосистем), технологических (высокая капиталоемкость, сложные горно-геологические условия) [5], экономических (удаленность от рынков сбыта, приводящая к высоким операционным издержкам, отсутствие необходимой инфраструктуры и недостаток квалифицированных кадров) факторов, оказывающих перманентное воздействие на функционирующие в арктических условиях нефтегазовые компании [6], возникает необходимость учета климатических рисков⁷ [7]. Для нефтегазового сектора процессы таяния вечной мерзлоты приводят к разрушительным последствиям: «деформации и разрыву трубопроводов, разрушению

¹ Climate Change 2023. AR6 Synthesis Report // Intergovernmental Panel on Climate Change. 2023. URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf (дата обращения: 24.04.2024).

² State of Climate Action 2023 // World Resources Institute. 2023. URL: <https://www.wri.org/research/state-climate-action-2023> (дата обращения: 24.04.2024).

³ Phasing down or phasing up? Top fossil fuel producers plan even more extraction despite climate promises // The Production Gap. 2023. URL: <https://productiongap.org/> (дата обращения: 24.04.2024).

⁴ BP Statistical Review of World Energy 2023 // BP. 2023. URL: https://www.energyinst.org/_data/assets/pdf_file/0004/1055542/EI_S_tat_Review_PDF_single_3.pdf (дата обращения: 24.04.2024).

⁵ Arctic Climate Change Update 2021: Key Trends and Impacts. Summary for Policy-makers // Arctic Monitoring and Assessment Programme 2022. URL: <https://www.amap.no/documents/download/6759/inline> (дата обращения: 24.04.2024).

⁶ Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» // Сайт Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 24.04.2024).

⁷ Климатические риски в меняющихся экономических условиях // Банк России. 2022. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 29.04.2024).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

нефтепромысловых объектов, в том числе инфраструктуры береговой зоны (трубопроводы, нефтехранилища, терминалы, порты, населенные пункты), увеличению риска появления айсбергов в местах расположения перспективных месторождений углеводородного сырья» [1], ограничению возможности освоения углеводородных ресурсов [8].

С другой стороны, нефтегазовые компании являются источником антропогенного воздействия, которое влияет на развитие территорий АЗРФ, обладающих высокой степенью уязвимости ко внешним факторам. В АЗРФ существует повышенный риск утраты целостности природных экосистем за счет сокращения ледового покрова и увеличения выбросов углерода [9]. К основным этапам производственных процессов, которые приводят к повышенной антропогенной нагрузке на арктическую природную экосистему, относятся: строительство нефтепроводов и нефтегазовых комплексов [10], бурение [11], захоронение загрязняющих отходов [12]. Особенно остро в последнее время стоит проблема выбросов ПГ, связанная с деятельностью нефтегазовых компаний в Арктике, что обуславливает повышенное внимание к нефтегазовым производствам с этой точки зрения.

Таким образом, глобальные климатические изменения представляют собой общий вызов, необходимость сопротивления которому актуальна как для российских нефтегазовых компаний, так и для развития территорий АЗРФ. Кроме того, с учетом оказываемого давления на промышленные сектора, нефтегазовым компаниям необходимо быть устойчивыми и успешно справляться с возникающими новыми требованиями по снижению выбросов ПГ. Однако бесспорным является то, что реализация программ декарбонизации требует от нефтегазовых компаний дополнительных ресурсов, что не должно ставить под угрозу их финансовую устойчивость. В этой связи, в условиях обострения климатической повестки и усиливающегося давления по этим вопросам на весь нефтегазовый сектор, для нефтегазовых компаний особенно актуальной становится проблема обеспечения резильентности. Понятие резильентности в экономической науке обозначает способность системы к сопротивлению внешним вызовам, адаптации и трансформации под их влиянием [13]. Резильентность рассматривается учеными как для систем макроуровня — на примере нескольких государств или одной страны [14–16], мезоуровня — на примере арктических территорий [5; 17] и нефтегазового сектора [18], а также микроуровня — на примере нефтегазовых компаний [19; 20]. В научной литературе также доказан тезис о том, что резильентность региона определяется резильентностью компаний, присутствующих на его территории [13; 21; 22].

Поэтому деятельность компаний нефтегазового сектора в АЗРФ должна быть резильентной, то есть устойчивой к изменениям климата арктической экосистемы и направленной на обеспечение вклада в решение климатических задач за счет сокращения выбросов ПГ — декарбонизационной деятельности, а также ориентированной на минимизацию антропогенного воздействия в результате своей производственной деятельности. Это и является одним из основных инструментов резильентности территории АЗРФ в современных условиях обострения климатической повестки. Важной научной проблемой является анализ деятельности компаний нефтегазового сектора с одной стороны и резильентности территорий АЗРФ с другой стороны.

Цель настоящего исследования заключается в теоретическом и практическом обосновании взаимосвязи резильентности экономических систем различных уровней в условиях глобальных климатических изменений на примере анализа деятельности нефтегазовых компаний, реализуемой на территории АЗРФ. Для достижения поставленной цели рассмотрены теоретические аспекты резильентности для социально-экономических систем различных уровней; определена роль деятельности нефтегазовых компаний в резильентности арктических территорий; проанализированы мероприятия, реализуемые на территории АЗРФ российскими нефтегазовыми компаниями в рамках ключевых направлений, оказывающих влияние на резильентность систем мезо- и микроуровней. Особое внимание в работе уделено анализу декарбонизационной деятельности российских нефтегазовых компаний как ключевому направлению развития компаний нефтегазового сектора, позволяющему внести вклад в решение проблемы климатических изменений.

Материалы и методы

Теоретическую базу исследования составляют современные научные публикации, посвященные проблеме резильентности как экономической категории и ее практическому применению на мезо- и микроуровнях. Поиск научных публикаций произведен в научных базах данных ScienceDirect, eLibrary. Для определения сущности понятия «резильентность» использованы публикации с ключевыми словами «резильентность», «резистентность», «резилиентность», «resilience». Как показано на рис. 1, в российской научной литературе изучение резильентности только зарождается, в то время как за рубежом данное научное направление развивается на протяжении длительного периода, при этом число публикаций, посвященных изучению резильентности, с каждым годом увеличивается.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

Первоначальная выборка публикаций (см. рис. 1) уточнена за счет добавления к поисковому запросу ключевых слов «резильентность нефтегазового сектора», «резильентность арктических территорий», «резильентность региона», «резильентность

нефтегазовой компании». В результате использовано свыше 100 научных публикаций. Данные публикации исследованы методами контент-анализа на этапе изучения теоретических аспектов резильентности для социально-экономических систем различных уровней.

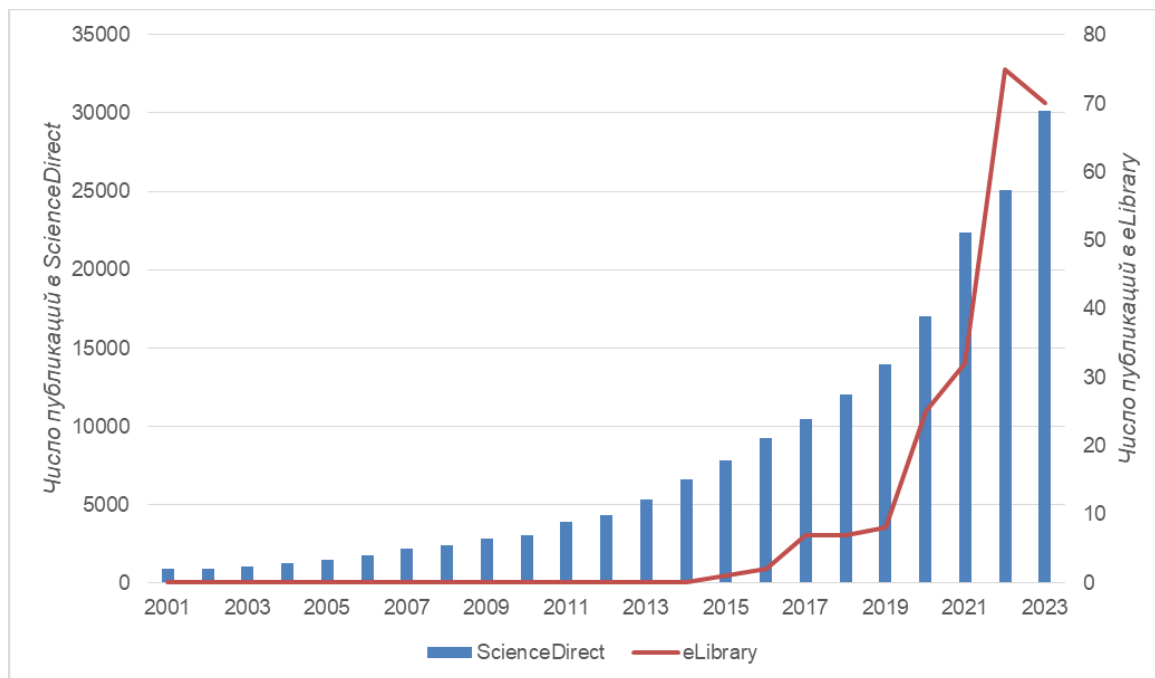


Рис. 1. Распределение публикаций по ключевым словам «резильентность», «резистентность», «резилиентность», «resilience» в ScerenceDirect, eLibrary (составлено автором)

Эмпирическую базу исследования составляют корпоративные отчеты российских нефтегазовых компаний. Выборка нефтегазовых компаний осуществлена по нескольким критериям. Первый критерий — вхождение в перечень крупнейших российских нефтегазовых компаний, опубликованный в сборнике Аналитического центра при Правительстве РФ «ТЭК России»⁸. В данный перечень входят ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Татнефть», ПАО «Газпром», ПАО «Новатэк». Второй критерий — фактическая деятельность компаний в АЗРФ. Для определения объектов освоения территорий Арктики для компаний нефтегазового сектора использована справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы АЗРФ⁹. Третий критерий — наличие информации о деятельности на территории АЗРФ, опубликованной в корпоративных отчетах компании — годовых отчетах, отчетах об устойчивом развитии.

В результате в выборку вошли следующие компании: ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром», ПАО «Новатэк». Далее проведен контент-анализ корпоративных отчетов компаний выборки. В результате контент-анализа составлены аналитические таблицы по примерам мероприятий в рамках ключевых направлений деятельности, реализуемой на территории АЗРФ, в том числе декарбонизационной деятельности.

⁸ Статистический сборник. ТЭК России — 2019 // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2019. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/ТЕК_annual/ТЕК.2019.pdf (дата обращения: 18.03.2024).

⁹ Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Арктической зоны РФ на 15.03.2021 г. // Федеральное агентство по недропользованию. 2021. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/45bb8bcc7b844220954744c0149a86f4.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

Теоретические аспекты резильентности социально-экономических систем различных уровней

Основоположителем понятия резильентности является К. С. Холлинг. В его работе 1973 г. данный термин применен к анализу экосистем и использован для описания их устойчивости в условиях изменений, обусловленных природными или антропогенными факторами. Понятие резильентности, по К. С. Холлингу, подразумевает «меру устойчивости систем и их способности поглощать изменения и возмущения, сохраняя прежние отношения между популяциями» [23]. В экономической науке понятие резильентности применяется к экономическим системам различного уровня. Для экономических систем микроуровня выделяют организационную резильентность, под которой понимается «внутренняя способность сохранять и восстанавливать динамически стабильное состояние, позволяющее организациям или компаниям продолжать свою деятельность после различных потрясений и эффективно работать в условиях постоянных вызовов» [24]. На мезоуровне различают территориальную резильентность экономических систем, под которой понимается «результат совокупной способности субъектов территории выстраивать ответные действия, чтобы противостоять внешним потрясениям и смягчить их последствия» [13]. При этом под территориальной экономической системой может пониматься город, регион или конкретная территория [25]. Таким образом, деятельность компаний и организаций по обеспечению собственной резильентности и сопротивлению потрясениям различного характера во многом определяет резильентность территорий, на которых они присутствуют [13].

Вопрос о природе потрясений, которые влияют на возникновение способности экономических систем различного уровня к резильентности, является предметом активной дискуссии. Так, ряд ученых упоминает, что резильентность как способность может проявляться только под влиянием внешних условий [26], в то время как другие утверждают, что ими могут быть также и внутренние условия [27]. Ряд определений относят понятие резильентности к условиям неблагоприятных потрясений [28], неопределенности [29], изменившейся среды [30; 31]. При этом в широком спектре определений акцентируется внимание на том, что резильентность возникает в ситуации экономических шоков [6, 32–34]. К примерам экономических шоков учеными относятся последствия пандемии COVID-19 [14; 35–37] или

санкционного давления [38–40]. Так, в исследовании А. Сорока, Г. Бристу и др. обосновано, что в условиях экономических шоков и кризисов организационная резильентность определяет территориальную резильентность [41]. В случае, если компания является резильентной, адаптируясь к последствиям экономических кризисов, это оказывает положительное влияние на резильентность территории ее присутствия, что также способствует росту инновационной активности [42] и промышленного потенциала [22].

В то же время резильентность следует рассматривать также и в случае возникновения «природных и антропогенных катастроф, стихийных и техногенных бедствий и нарушений, а также долгосрочных изменений, вызванных изменениями климата, включая повышение уровня моря, увеличение частоты тепловых волн, региональные засухи»¹⁰. Это обусловлено тем, что все эти явления также вызывают отрицательные экономические последствия.

За рубежом проблемы резильентности широко рассматриваются именно в контексте глобальных климатических изменений [43]. Так, в рекомендациях Целевой группы по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD), под организационной резильентностью понимается развитие организациями адаптационного потенциала в условиях климатических изменений, ориентированного на формирование способностей по реагированию на климатические риски и использование новых возможностей, связанных с их возникновением¹¹. При этом климатические риски, согласно методологии Базельского комитета по банковскому надзору (Basel Committee on Banking Supervision, BCBS), подразделяются на две группы¹². Первая группа — физические климатические риски, под которыми понимаются финансовые и экономические потери, возникающие в результате экстренных природных явлений (пожаров, ураганов, засухи и т. д.) или систематических изменений климата (растепления вечной мерзлоты, подъема уровня океана, повышения температуры земной поверхности и т. д.). Вторая группа — переходные климатические риски, под которыми понимаются «риски, связанные с переходом к низкоуглеродной экономике, в том числе с мерами, принимаемыми правительствами и органами регулирования, направленными на предотвращение климатических изменений»¹³.

¹⁰ What is Resilience? // Resilient Design Institute. 2024. URL: <https://www.resilientdesign.org/resilient-design/> (дата обращения: 18.03.2024).

¹¹ Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Final Report. URL: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).

¹² Climate-related financial risks — measurement methodologies // Basel Committee on Banking Supervision. 2021. URL: <https://www.bis.org/bcb/publ/d518.pdf> (дата обращения: 18.03.2024).

¹³ Климатические риски в меняющихся экономических условиях // Банк России. 2022. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 29.04.2024).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

В исследовании Д. Ацути подчеркивается, что с учетом того, что организационная резильентность способствует территориальной резильентности, в условиях высокого уровня влияния физических климатических рисков особенно важно изучать деятельность компаний, присутствующих на данных территориях, по обеспечению вклада в минимизацию последствий воздействия рисков [44]. К примерам реализуемых компаниями мероприятий можно отнести участие в сохранении биоразнообразия, планирование действий по устранению последствий природных катастроф, повышение уровня безопасности используемой производственной инфраструктуры. Однако в данном исследовании недостаточно изучен вопрос о деятельности компаний по противодействию переходным климатическим рискам и их взаимовлиянию на территориальную резильентность.

Под влиянием переходных климатических рисков нефтегазовые компании по всему миру пересматривают свое стратегическое поведение и ставят новые стратегические цели [45]. Как отмечается в исследовании Ж. Ванг и др., количество нефтяных компаний, которые публично заявили о целях в сфере углеродной нейтральности, в мире приближается к 500 [46]. При этом каждая цель, поставленная нефтегазовыми компаниями, предусматривает мероприятия по декарбонизационной деятельности. В исследованиях уже предприняты попытки определения факторов, которые стимулируют нефтегазовые компании реализовывать деятельность такого рода [47], систематизированы ключевые варианты достижения целей по снижению выбросов ПГ [48]. Несмотря на то что исследований, посвященных стратегиям нефтегазовых компаний в условиях декарбонизации, становится все больше, тем не менее, они посвящены в большей степени опыту крупнейших мировых компаний, в то время как опыт российских нефтегазовых компаний остается недостаточно изученным. Также в упомянутых исследованиях не решена проблема комплексного и систематизированного изучения тех мероприятий, которые компании могут реализовывать в программах декарбонизации. В этой связи следует отметить работу Е. А. Кузнецовой и др., в которой предпринята попытка систематизации широкого спектра мероприятий программ декарбонизации — опций декарбонизации, в результате чего они сгруппированы по ключевым направлениям: «совершенствование операционной деятельности, переход на низкоуглеродные источники энергии, работа с попутными компонентами и отходами производства и применение способов корпоративного управления» [49].

Таким образом, внедрение в деятельность нефтегазовых компаний опций декарбонизации

является инструментом обеспечения резильентности по отношению к переходным климатическим рискам. Важным аспектом является социальное и политическое давление, оказываемое на компании нефтегазового сектора, требующее переориентации инвестиционного портфеля компаний на внедрение возобновляемых и низкоуглеродных источников энергии [50; 51]. Программы декарбонизации связаны с высокими капитальными затратами, что требует заемного финансирования и отрицательно сказывается на финансовой устойчивости нефтегазовых компаний. Поэтому влияние переходных климатических рисков может оказывать отрицательное влияние на резильентность нефтегазовых компаний.

Исследования, посвященные проблеме резильентности нефтегазового сектора, проведены как на примере функционирования энергетической отрасли [52–54], так и на примере отдельных нефтегазовых компаний [55] и в большей степени предполагают изучение аспектов безопасности производственных процессов и минимизации чрезвычайных ситуаций (ЧС), возникающих в ходе операционной деятельности. Так, в работе Ф. Бенто подчеркивается, что основной фокус исследований в области организационной резильентности компаний нефтегазового сектора сосредоточен на технологических аспектах соблюдения экологической и промышленной безопасности [56; 57]. Резильентность нефтегазовой компании во многих публикациях рассматривается как эмерджентный результат обеспечения надежности всех процессов, которые поддерживают безопасность системы по отношению к экологическим рискам и угрозам [58; 59]. Однако, по мнению Ф. Бенто, вопросы практики формирования резильентности нефтегазовых компаний и реализуемых ими практических мероприятий изучены недостаточно. Данная проблема в условиях современных вызовов, обусловленных глобальными климатическими изменениями и возрастающей ответственностью компаний нефтегазового сектора в решении климатических задач, пока не была изучена подробно. В этой связи необходимо уделить особое внимание роли организационной резильентности нефтегазовых компаний в обеспечении территориальной резильентности на примере арктических территорий — региона с особой уязвимостью к климатическим изменениям и повышенной антропогенной нагрузкой. При этом вопросы резильентности АЗРФ уже рассматривались российскими учеными [5; 17; 60; 61], но за рамками возрастающей необходимости решения климатических задач и не на примере конкретных мероприятий, которые могут быть реализованы крупнейшими промышленными компаниями, функционирующими на территории региона.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

Таким образом, под резильентностью в широком контексте понимается способность системы возвращаться в исходное состояние под воздействием шоков, вызовов или потрясений различной природы. В настоящее время не наблюдается однозначного подхода к определению того, должны ли это быть внутренние или внешние шоки. Также пока отсутствует точное понимание факторов, которые позволяют улучшать резильентность системы, то есть тех внутренних механизмов, позволяющих адаптироваться к изменениям, которые могут повлиять на систему. Вместе с тем установлено, что проблема резильентности может рассматриваться как на уровне компании, так и на уровне региона, равно как и любой экономической системы любого другого уровня. В то же время до сих пор факт существования взаимосвязи между организационной и территориальной резильентностью, хотя и доказывается в некоторых исследованиях, но нуждается в дальнейшем изучении [21]. При этом признается, что глобальные климатические изменения являются существенным внешним вызовом, который может влиять на резильентность систем различного уровня. Климатические риски оказывают значительное влияние на деятельность компаний нефтегазового сектора и определяют их резильентность. Однако вопрос о деятельности нефтегазовой компании как инструменте обеспечения резильентности территорий стратегического значения в условиях необходимости минимизации климатических рисков требует более детального изучения. Для этого в первую очередь необходимо определить взаимосвязь организационной резильентности нефтегазовых компаний и территориальной резильентности АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений.

Результаты***Взаимосвязь организационной резильентности нефтегазовых компаний и территориальной резильентности АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений***

Как показано на рис. 2, территориальная резильентность АЗРФ как экономической системы мезоуровня формируется под влиянием глобальных климатических изменений и определяется воздействием экологических и климатических рисков на организационную резильентность компаний, присутствующих на рассматриваемой территории. К экологическим экстренным рискам относятся техногенные ЧС, возникающие в результате сбоев деятельности компаний, присутствующих на территории АЗРФ, в том числе нефтегазовых. К экологическим систематическим рискам относится антропогенное воздействие деятельности компаний,

присутствующих на территории АЗРФ, в том числе нефтегазовых. К климатическим экстренным рискам относятся ЧС природного характера, опасные метеорологические явления, возникающие в том числе по причине существующих климатических проблем. К климатическим систематическим рискам АЗРФ относятся такие негативные последствия, как таяние вечной мерзлоты, сокращение ледяного покрова, возникающее вследствие повышения температуры земной поверхности.

Организационная резильентность нефтегазовой компании как экономической системы микроуровня, с одной стороны, находится под влиянием климатических рисков территорий АЗРФ (систематических, экстренных). С другой стороны, необходимо учитывать, что деятельность нефтегазовых компаний представляет угрозу для экологической безопасности арктических территорий, в которой природные объекты обладают повышенной уязвимостью, а их защита и сохранение имеют особое значение для резильентности АЗРФ. В этой связи деятельность нефтегазовых компаний оказывает влияние на действие экологических рисков и определяет территориальную резильентность АЗРФ.

Для минимизации влияния экологических рисков на территориальную резильентность АЗРФ нефтегазовая компания способствует снижению своего антропогенного воздействия на окружающую среду за счет обеспечения экологической и промышленной безопасности. Обеспечение экологической безопасности направлено на минимизацию влияния экологических рисков и снижение антропогенного воздействия в результате операционной деятельности нефтегазовой компании на территории АЗРФ. Обеспечение промышленной безопасности направлено на минимизацию рисков техногенных ЧС, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду.

Для минимизации влияния климатических рисков на территориальную резильентность АЗРФ нефтегазовая компания реализует декарбонизационную деятельность, управляя выбросами ПГ и снижая объем их эмиссии, что позволяет вносить вклад в решение проблемы глобальных климатических изменений.

Таким образом, деятельность нефтегазовой компании по обеспечению экологической и промышленной безопасности способствует минимизации экологических рисков; декарбонизационная деятельность способствует минимизации климатических рисков и оказывает положительное влияние не только на территориальную резильентность АЗРФ, но и на организационную резильентность. Так, в случае фактического проявления экологических или физических

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

климатических рисков, как экстренных (например, разлив нефтепродуктов в арктической акватории), так и систематических (например, растепление грунтов, которое приводит к разрушению производственной инфраструктуры), для нефтегазовой компании возникнет необходимость возмещения ущерба, оказанного окружающей среде, что приведет к росту капитальных затрат на восстановление

активов. Это будет способствовать снижению уровня капитализации компании и, как следствие, может ограничить доступ к заемному финансированию¹⁴. Поэтому организационная резильентность нефтегазовой компании обеспечивается ее деятельностью по направлениям экологической и промышленной безопасности, декарбонизационной деятельности.

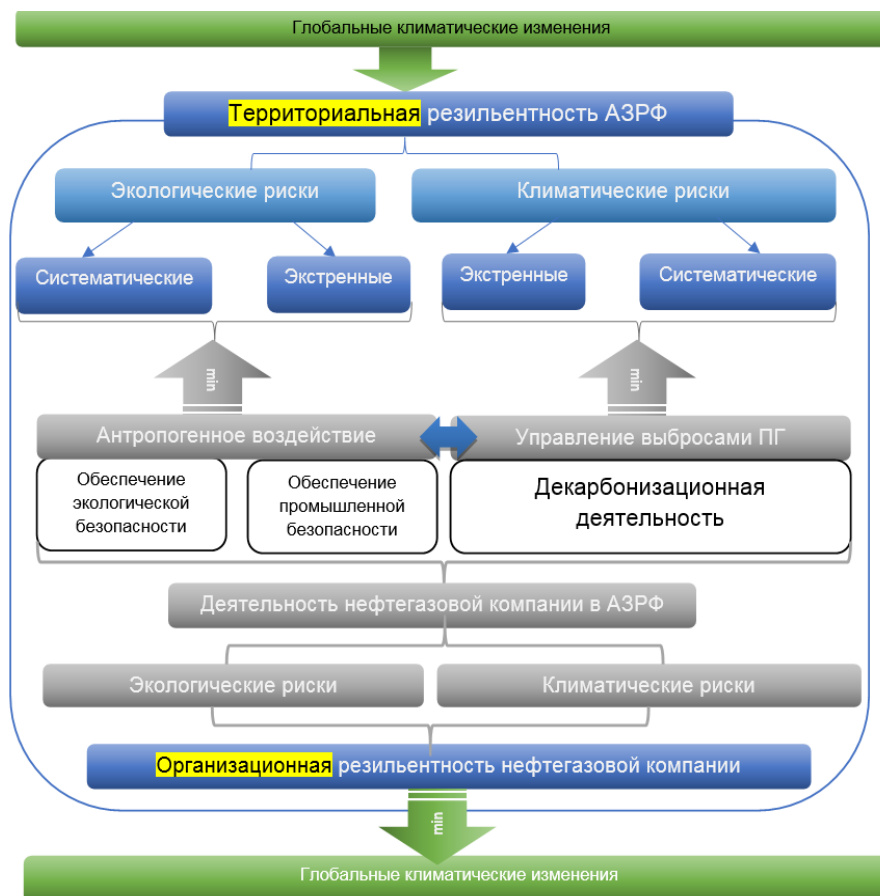


Рис. 2. Концептуальное видение взаимосвязи организационной резильентности нефтегазовых компаний и территориальной резильентности АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений (составлено автором на основе методологии классификации экологических и климатических рисков TCFD, BCBS)

В современных условиях вектор стратегического развития нефтегазовой компании под влиянием переходных климатических рисков трансформируется и меняет свое направление в сторону необходимости осуществления деятельности по разработке низкоуглеродных технологий и управления выбросами ПГ — декарбонизационной деятельности. Декарбонизационная деятельность нефтегазовых компаний определяет управленческие решения в сфере выбора способов достижения целей по снижению выбросов ПГ и является необходимым

элементом организационной резильентности. За счет реализации мероприятий по декарбонизационной деятельности нефтегазовая компания может оказывать влияние на минимизацию климатических рисков и способствовать территориальной резильентности в условиях глобальных климатических изменений.

Далее проведем анализ декарбонизационной деятельности и деятельности по обеспечению экологической и промышленной безопасности, реализуемой российскими нефтегазовыми компаниями на территории АЗРФ. Это позволит определить их

¹⁴ Климатические риски в меняющихся экономических условиях // Банк России. 2022. URL: <https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/>

Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 29.04.2024).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

вклад в обеспечение территориальной резильентности АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений, а также наметить направления повышения организационной резильентности для российских нефтегазовых компаний.

Анализ деятельности российских нефтегазовых компаний на территории АЗРФ

Деятельность российских нефтегазовых компаний в АЗРФ по обеспечению экологической безопасности

Анализ примеров мероприятий в рамках деятельности по обеспечению экологической безопасности позволяет выделить следующие направления их реализации: экологический мониторинг, реализация программ сохранения биологического разнообразия почвенных, воздушных и водных экосистем, а также ликвидация загрязнений углеводородами и отходами промышленного производства. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности осуществляют все российские нефтегазовые компании, вошедшие в итоговую выборку настоящего исследования.

В рамках проводимого экологического мониторинга компаниями производится оценка воздействия операционной деятельности на окружающую среду АЗРФ и осуществляются гидрометеорологические, геологические, биологические исследования. Так, на территории Обской губы компаниями «Газпром»¹⁵ и «Новатэк»¹⁶ осуществляется комплексный экологический мониторинг объектов месторождений и объектов водных экосистем. Данные мероприятия проводятся для оценки влияния операционной деятельности нефтегазовых компаний на окружающую среду с целью минимизации антропогенного воздействия и обеспечения безопасности выполняемых работ.

Компаниями реализуются проекты по сохранению биоразнообразия природных экосистем (в том числе редких видов флоры и фауны, обитающих в Арктике). Компаниями «Газпром»¹⁷ и «Роснефть»¹⁸ финансируются проекты по изучению островных экосистем, например, популяции белого медведя на территориях

Харасавэйского месторождения. Также при обустройстве Бованенковского месторождения компанией «Газпром» предусмотрена инфраструктура для миграции представителей арктической фауны через линейные коммуникации. «Новатэк» проводит мероприятия по «предотвращению интродукции инвазивных видов, реинтродукции редких и краснокнижных растений»¹⁹, с 2019 г. реализуются проекты компенсационного лесовосстановления. В рамках мероприятий по очистке почвенных экосистем компанией «Лукойл» в 2022 г. выполнены «работы по очистке воды и донных отложений ручья Малый Войвож от нефти и нефтепродуктов»²⁰. Также компаниями реализуются мероприятия по ликвидации отходов, накопленных в результате антропогенного воздействия, — несанкционированных свалок и т. д. Следует отметить, мероприятия предусматривают минимизацию антропогенного воздействия в результате деятельности не только нефтегазовых компаний, но и компаний промышленного сектора в целом.

По направлению экологической безопасности всеми компаниями итоговой выборки осуществляются мероприятия, направленные на ликвидацию загрязнений углеводородами и отходами промышленного производства. Например, компанией «Новатэк» предусмотрено использование фильтрационных экранов для предотвращения проникновения в грунт загрязняющих веществ²¹. Компанией «Роснефть» созданы и внедрены в практическое использование микробные препараты для утилизации углеводородных загрязнений в морях Арктики²².

Таким образом, реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями мероприятия по обеспечению экологической безопасности ориентированы на минимизацию влияния на окружающую среду экологических систематических рисков за счет сокращения антропогенного воздействия присутствующих на арктических территориях компаний, в том числе нефтегазового сектора, а также сохранения биологического

¹⁵ Компания «Газпром». Отчет о деятельности в области устойчивого развития Группы Газпром за 2020 год. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/sustainability-report-ru-2020.pdf> (дата обращения: 14.10.2023).

¹⁶ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2021. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/2022_Novatek_OUR_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

¹⁷ Компания «Газпром». Отчет о социальной деятельности Группы Газпром за 2022 год. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/56/691615/gazprom-sustainability-report-ru-2022.pdf> (дата обращения: 14.10.2023); Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2022. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2022_RUS.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

¹⁸ Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2022. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2022_RUS.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

¹⁹ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/2023/NOVATEK_SR_2022_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

²⁰ Компания «Лукойл». Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2022 год. URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/633069.pdf> (дата обращения: 03.10.2023).

²¹ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2021. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/2022_Novatek_OUR_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

²² Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2018. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR18_RU_Book.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

разнообразия почвенных, воздушных, водных экосистем АЗРФ. Далее рассмотрим реализуемые компаниями мероприятия в рамках деятельности по направлению обеспечения промышленной безопасности.

Деятельность российских нефтегазовых компаний в АЗРФ по обеспечению промышленной безопасности

Анализ примеров мероприятий по обеспечению промышленной безопасности показал, что в условиях ведения производственной деятельности на территории АЗРФ их применяют все российские нефтегазовые компании, вошедшие в итоговую выборку. В рамках реализуемых мероприятий возможно выделить такие направления, как: учет систематических климатических рисков при строительстве и эксплуатации производственных объектов; применение технологий термостабилизации грунта; применение приемов свайного строительства и выравнивание свайных оснований; обеспечение айсберговой безопасности; криологический, геотехнический и геофизический мониторинг; повышение надежности функционирования систем обустройства месторождений и разработка планов по ликвидации разливов нефти.

На этапах проектирования, строительства и эксплуатации производственных объектов и инфраструктуры российскими нефтегазовыми компаниями производится учет систематических климатических рисков. Учитывается воздействие на операционную деятельность компании низких температур, скорости ветра, уровня накопления и таяния льда, изменения уровня Мирового и Северного Ледовитого океанов, расположения айсбергов. Это позволяет минимизировать воздействие на организационную резильентность компании экологических экстренных рисков. Так, своевременный геотехнический, криологический мониторинг позволяет предотвратить растепление многолетнемерзлых грунтов, контролировать их несущую способность, в том числе породы устьев скважин. Для этого компаниями применяются системы температурной стабилизации, предусматривающие теплоизолирование производственного оборудования и инфраструктуры, включая использование хладагентов для труб, термометрических скважин размещения нефтяных резервуаров, наружной теплоизоляции объектов. С целью предотвращения схода трубопровода с опорной части из-за сезонного движения многолетнемерзлых

пород проводится выравнивание их свайного основания.

Отдельно следует отметить мероприятия, реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями для повышения надежности функционирования систем обустройства месторождений. Так, компанией «Роснефть» производится «разработка решений по защитным конструкциям, обеспечивающим укрытие устьевого арматуры от опасных ледяных образований»²³. В «Новатэк» на проекте «Арктик СПГ 2» «применяется инновационная концепция строительства с использованием оснований гравитационного типа, позволяющих минимизировать экологическую нагрузку»²⁴. В процессе эксплуатации трубопроводных систем компаниями «Новатэк» и «Лукойл» используются полимерные армированные трубы, которые имеют коррозионную стойкость в условиях изменений многолетней мерзлоты, что позволяет предотвратить растепление грунтов²⁵. Своевременное выявление признаков небезопасной работы оборудования производственных участков, характеризующихся повышенным износом, и их техническое перевооружение позволяют сократить случаи разливов до минимума.

Реализуемые мероприятия позволяют минимизировать экологические экстренные риски и предотвратить возникновение техногенных ЧС по вине нефтегазовой компании, что в результате будет оказывать положительное влияние на резильентность территорий АЗРФ. Далее рассмотрим реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями мероприятия по декарбонизационной деятельности.

Декарбонизационная деятельность российских нефтегазовых компаний в АЗРФ

Анализ примеров мероприятий позволяет определить, что в условиях ведения производственной деятельности на территориях АЗРФ все российские нефтегазовые компании, вошедшие в итоговую выборку, осуществляют декарбонизационную деятельность по направлению мониторинга утечек метана и обеспечения высокого уровня использования попутного нефтяного газа (ПНГ).

В современных условиях совершенствуется не только технологическое оборудование для проведения мониторинга утечек метана, такое как тепловизоры для определения фланцевых соединений и метана, но и его цифровое обеспечение. Так, компанией «Роснефть» внедряются специальные веб-приложения для проведения системы мониторинга, применяются беспилотные летательные аппараты²⁶. Компанией «Лукойл» производится ежегодный мониторинг

²³ Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2018. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR18_RU_Book.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

²⁴ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/2023/NOVATEK_S_R_2022_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

²⁵ Компания «Лукойл». Безопасность в Арктике. URL: <https://lukoil.ru/Sustainability/Safety/Arctic> (дата обращения: 03.10.2023).

²⁶ Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2022. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2022_RUS.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

технического состояния магистрального газопровода с помощью вертолетного обследования²⁷, в «Новатэк» — «космический мониторинг утечек метана в АЗРФ на базе геоинформационной платформы»²⁸. Данные мероприятия позволяют предотвратить самопроизвольный выброс ПГ, контролируя их уровень.

Также российскими нефтегазовыми компаниями принимаются меры по увеличению уровня полезного использования ПНГ. Так, компаниями «Новатэк» и «Роснефть» на территориях Юрхаровского и Восточно-Мессояхского месторождений внедрены технологии по закачке в пласт технологических вод и газов для поддержания пластового давления и его накопления в подземных хранилищах для дальнейшего применения²⁹. Среди мероприятий по повышению уровня использования ПНГ в компаниях «Лукойл» и «Газпром» вводятся и реконструируются объекты подготовки, транспортировки и переработки ПНГ³⁰. Реализация данных мероприятий позволяет существенно снизить объем сжигания стоков, а также потери газа на факелах.

Одним из направлений реализуемой декарбонизационной деятельности на территории АЗРФ является повышение энергоэффективности производственных процессов, что способствует снижению выбросов ПГ. Можно также отметить, что компании «Газпром», «Лукойл» и «Новатэк» на территории АЗРФ отличаются разнообразием мероприятий, направленных на снижение выбросов ПГ. Например, на территории Бованенковского месторождения «Газпромом» применяется метод низкотемпературной сепарации при транспортировке газа³¹. Также в рамках данного направления компанией «Новатэк» осуществляется «предварительная проработка возможности увеличения степени утилизации тепла дымовых газов и использование газотурбинного оборудования», разработка энергоэффективных технологий сжижения природного газа в арктических условиях, а также их практическое

применение в рамках ключевых СПГ-проектов — «Ямал СПГ», «Арктик СПГ 2»³².

К мероприятиям декарбонизационной деятельности российских нефтегазовых компаний следует отнести развитие технологий, позволяющих минимизировать выбросы CO₂ в процессе освоения месторождений и скважин. В компании «Новатэк» проводится разработка «концепта экобуровой установки с выработкой оптимальных параметров оборудования, способного минимизировать выбросы CO₂ в атмосферу и обеспечить «нулевой сброс»³³. Также компанией разработаны технологии «переработки буровых шламмов на Юрхаровском и Южно-Тамбейском месторождениях, получена положительная государственная экспертиза, применяются передвижные комплексы для освоения и исследования скважин, что позволяет сократить потери газа и выбросы ПГ». К данному направлению также следует отнести применение технологий безамбарного бурения в компаниях «Газпром»³⁴ и «Лукойл»³⁵.

Компанией «Новатэк» в настоящее время осуществляется «предварительная проработка замещения части топливного газа водородом (с пониженным углеродным следом) для проекта «Ямал СПГ». С компанией «Газпром» заключено сотрудничество о совместной работе над развитием водородной энергетики на территории АЗРФ³⁶. Также на начальной стадии в компании «Новатэк» находится декарбонизационная деятельность по внедрению и масштабированию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и развитию технологий по улавливанию и хранению углекислого газа (УХУ). В то же время развитие технологий по УХУ находятся на стадии разработки — компанией «Новатэк» производится технико-экономический анализ внедрения технологий УХУ, а также прорабатываются варианты сотрудничества с ПАО «Газпром нефть»³⁷.

Таким образом, среди компаний российского нефтегазового комплекса существуют примеры реализуемых мероприятий в рамках декарбонизационной деятельности на территории

²⁷ Компания «Лукойл». Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2019 год. URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/45508.pdf> (дата обращения: 03.10.2023).

²⁸ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/2023/NOVATEK_SR_2022_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

²⁹ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/2023/NOVATEK_SR_2022_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023); Компания «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития — 2019. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2019_RUS.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

³⁰ Компания «Лукойл». Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2022 год. URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/633069.pdf> (дата обращения: 03.10.2023); Компания «Газпром». Отчет о деятельности в области устойчивого развития Группы Газпром за 2020 год. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/sustainability-report-ru-2020.pdf> (дата обращения: 14.10.2023).

³¹ Компания «Газпром». Отчет о социальной деятельности Группы Газпром за 2022 год. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/56/691615/gazprom-sustainability-report-ru-2022.pdf> (дата обращения: 14.10.2023).

³² Компания «Новатэк» 2020. Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/NOVATEK_SR_2020_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

³³ Там же.

³⁴ Компания «Газпром». Отчет о социальной деятельности Группы Газпром за 2022 год. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/56/691615/gazprom-sustainability-report-ru-2022.pdf> (дата обращения: 14.10.2023).

³⁵ Компания «Лукойл». Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2021 год. URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/631542.pdf?dl=1> (дата обращения: 03.10.2023).

³⁶ Компания «Новатэк». Отчет об устойчивом развитии 2022. НОВАТЭК. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/2023/NOVATEK_SR_2022_RUS.pdf (дата обращения: 03.10.2023).

³⁷ Там же.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

АЗРФ, которые направлены на минимизацию влияния климатических рисков. Также следует отметить, что именно «Газпром» и «Новатэк» реализуют более широкий спектр мероприятий в рамках декарбонизационной деятельности по различным опциям, включающим развитие низкоуглеродных технологий и расширение использования ВИЭ в АЗРФ.

Обсуждение

В исследовании проблема обеспечения резильентности экономических систем рассмотрена на микроуровне — на примере нефтегазовых компаний (организационная резильентность) и на мезоуровне — на примере АЗРФ (территориальная резильентность). Данная проблема изучена с позиции анализа конкретной деятельности, направленной на обеспечение резильентности, в условиях общих для данных систем вызовов, обусловленных глобальными климатическими изменениями. Такой контекст определен исходя из обозначенных в ранее проведенных научных работах аспектов для дальнейшего изучения, в которых упомянута необходимость оценки практических действий и мероприятий, позволяющих компаниям вносить вклад в резильентность территорий их присутствия [44; 56].

При этом в настоящем исследовании тезис о взаимосвязи между организационной и территориальной резильентностью обоснован, что соответствует результатам, полученным в исследованиях Дж. Джилли и др., С. Руиз-Мартина и др., М. Дж. Биллингтона и др. [13; 21; 22]. Предложенное концептуальное видение взаимосвязи организационной резильентности нефтегазовых компаний и территориальной резильентности АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений предполагает высокую роль обеспечения безопасности производственных процессов нефтегазовых компаний, что не противоречит результатам, полученным в исследовании Ф. Бенито [56]. Однако, в отличие от данного исследования, обосновано, что организационная резильентность в современных условиях невозможна без декарбонизационной деятельности, позволяющей нефтегазовой компании внести вклад в решение климатических задач.

Сопоставив реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями мероприятия на территории АЗРФ с результатами, полученными Д. Ацуги [44], следует отметить, что особую роль в обеспечении организационной и территориальной резильентности занимает деятельность по сохранению биоразнообразия арктических экосистем, а также модернизация производственной инфраструктуры. Настоящее исследование позволяет также учесть и необходимость минимизации климатических

рисков, поскольку особую роль в обеспечении территориальной резильентности играют ограничение роста температуры земной поверхности и замедление процессов таяния вечной мерзлоты.

Проанализированные мероприятия, реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями по направлению экологической безопасности, проводятся с учетом экологических рисков. При этом компании не ограничиваются минимизацией собственного влияния на окружающую среду, а также проводят мероприятия, направленные на сохранение действующих природных экосистем российской Арктики. Это позволяет сделать вывод о том, что российские нефтегазовые компании не только «соблюдают приоритетность обеспечения экологической безопасности в результате своей производственной деятельности» [62], но и делают это вне ее рамок, что является необходимым элементом обеспечения резильентности территорий АЗРФ.

Анализ примеров реализуемых российскими нефтегазовыми компаниями мероприятий по обеспечению промышленной безопасности показал, что ключевым элементом деятельности по данному направлению является учет климатических изменений, связанных с повышением роста температуры земной поверхности и таянием вечной мерзлоты. Контроль влияния данного фактора при строительстве и эксплуатации проектов освоения арктических месторождений позволяет российским нефтегазовым компаниям предотвращать техногенные аварии и ЧС, что вносит вклад в резильентность АЗРФ. В исследовании Н. Н. Пусенковой подчеркивается, что деятельность по обеспечению промышленной безопасности обусловлена не только необходимостью учета внешних территориальных факторов, но и давлением со стороны «государственных органов, акционеров, инвесторов, экологов, общественности и финансовых институтов» [63]. В этом смысле деятельность по обеспечению промышленной безопасности в резильентности нефтегазовой компании является также и результатом внешнего давления, оказываемого стейкхолдерами. При этом важнейшим является качество профессионально-квалификационного состава кадров, обеспечивающих реализацию деятельности компании по данному направлению. Адаптация и подготовка персонала, занятого в суровых климатических условиях, является основой обеспечения резильентности компании в части формирования внутренних резервов, позволяющих противостоять потрясениям различного характера и предотвращать техногенные ЧС.

Исследование показывает, что российские нефтегазовые компании обеспечивают организационную резильентность и способствуют территориальной резильентности за счет учета

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

переходных климатических рисков, что побуждает развивать направления декарбонизационной деятельности, предусматривающей не только предотвращение выбросов ПГ в ходе операционной деятельности, но и применение низкоуглеродных источников энергии [40–43]. Однако определено, что пока данное направление только начинает свое развитие в деятельности российских нефтегазовых компаний, что подтверждает результаты, полученные в работах М. Пикл и др., М. Джонг и др. [50; 51]. Внедрение ВИЭ, технологий УХУ характеризуется высокими инвестиционными затратами с неопределенным экономическим эффектом. В то же время, учитывая, что институциональное регулирование постоянно обновляется и вводятся новые ограничения для компаний, которые характеризуются высоким объемом выбросов ПГ (например, введение углеродного налога), для нефтегазовых компаний, которые игнорируют переходные климатические риски, существует угроза снижения чистой прибыли и ограничения доступа к заемному финансированию со стороны инвесторов и кредиторов, что также может отрицательно повлиять и на организационную, и на территориальную резильентность.

Проанализированные мероприятия, реализуемые российскими нефтегазовыми компаниями в рамках декарбонизационной деятельности, можно сопоставить с направлениями опций декарбонизации, предложенными в работе Е. А. Кузнецовой и др. [64]. Основываясь на предложенной в данной работе систематизации иерархического характера, можно сделать вывод о том, что на территории АЗРФ всеми российскими нефтегазовыми компаниями реализуются мероприятия по направлению «совершенствование операционной деятельности». По данному направлению компании реализуют мероприятия по таким группам опций декарбонизации, как «повышение эффективности производственных процессов», «повышение энергоэффективности», а также «сокращение летучих выбросов».

По направлению опций декарбонизации «переход на низкоуглеродные источники энергии» компаниями «Газпром» и «Новатэк» прорабатываются варианты сотрудничества и анализа эффективности разработки опции «интеграция низкоуглеродных топлив». На стадии планирования и инициации в компании «Новатэк» находятся мероприятия, которые соответствуют группе опций декарбонизации «улавливание, использование и захоронение CO₂». Российскими нефтегазовыми компаниями активно проводятся мероприятия, направленные на увеличение уровня использования ПНГ, что также подтверждается в исследованиях А. П. Рядинской и др. [49].

Определив ключевые мероприятия в рамках декарбонизационной деятельности, становится возможным их сопоставление со сценариями

декарбонизации арктического региона, предложенными в работе Д. М. Дмитриевой и др. [65]. В результате можно сделать вывод о том, что российскими нефтегазовыми компаниями прорабатываются сценарии по развитию технологий УХУ, внедрению ВИЭ, а также технологический сценарий. При этом существуют также пилотные проекты, которые в настоящее время находятся на стадии реализации. Так, по ВИЭ-сценарию следует отметить компанию «Лукойл» с инициативами по реализации выработанной на арктических территориях энергии ВИЭ на коммерческих условиях. В рамках технологического сценария следует отметить опыт компании «Новатэк» по проектам «Арктик СПГ» и «Арктик СПГ-2». Проекты по развитию технологий УХУ находятся на стадии предварительной проработки вопросов о целесообразности внедрения, так как данное направление связано с высокими затратами.

Заключение

В результате проведенного исследования предложено теоретико-практическое обоснование взаимосвязи организационной и территориальной резильентности в условиях глобальных климатических изменений, что апробировано на примере анализа реализуемых российскими нефтегазовыми компаниями на территории АЗРФ мероприятий по обеспечению экологической и промышленной безопасности, а также декарбонизационной деятельности. В исследовании подчеркивается, что реализуемые мероприятия по обеспечению промышленной и экологической безопасности позволяют вносить вклад в минимизацию влияния экологических и климатических рисков, как экстренных, так и систематических, что способствует территориальной резильентности АЗРФ. Реализация российскими нефтегазовыми компаниями мероприятий по декарбонизационной деятельности является инструментом реагирования на современные вызовы, что в условиях Арктики, характеризующихся высокой степенью уязвимости к климатическим рискам, позволяет с максимальной долей ответственности контролировать глобальные климатические изменения за счет реализации мероприятий по снижению выбросов ПГ.

Показано, что проводимые российскими нефтегазовыми компаниями мероприятия по направлению декарбонизационной деятельности ориентированы на предотвращение утечек метана, повышение уровня использования ПНГ, внедрение энергоэффективных и низкоуглеродных решений при обустройстве и эксплуатации месторождений. Опции декарбонизации, ориентированные на использование низкоуглеродного топлива и ВИЭ, а также внедрение технологий УХУ, находятся на этапе предварительной проработки, а именно анализа эффективности внедрения данных опций в условиях АЗРФ и заключения

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

соглашений о сотрудничестве с ключевыми партнерами. Необходимо учитывать, что реализация данных опций декарбонизации связана с высокими затратами, и работа в данном направлении, как показывает настоящее исследование, с одной стороны, играет существенную роль в обеспечении резильентности территорий АЗРФ в условиях глобальных климатических изменений, с другой стороны, не должна угрожать финансовой устойчивости российских нефтегазовых компаний.

Следует подчеркнуть, что рассмотренные мероприятия изучены на примере деятельности, реализуемой на территории АЗРФ. Прочие виды деятельности, реализуемые на других территориях, вне фокуса настоящего исследования. Также важным ограничением данной работы является то, что изучению подвергалась только та информация,

которая раскрыта самой нефтегазовой компанией в корпоративных отчетах, опубликованных в открытом доступе. Кроме того, изучаемая проблема рассматривалась в условиях глобальных климатических изменений, при этом экономические шоки и потрясения, а также реализация социальных проектов на территории АЗРФ остались за рамками настоящего исследования. В качестве направлений дальнейших изысканий необходимо отметить разработку методологических подходов к оценке уровня резильентности на уровне компании и региона, а также организационно-экономических механизмов, направленных на развитие декарбонизационной деятельности для нефтегазовых компаний и обеспечение их резильентности в современных условиях.

Список источников

1. Селин В. С., Васильев В. В. Тенденции и риски хозяйственной деятельности в Арктике в условиях долговременных климатических изменений // Арктика и Север. 2011. № 1. С. 125–134.
2. Мельников В. П., Осипов В. И., Брушков А. В. Оценка ущерба жилым и промышленным зданиям и сооружениям при изменении температур и оттаивании многолетнемерзлых грунтов в Арктической зоне Российской Федерации к середине XXI века // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2021. № 1. С. 14–31. DOI: 10.31857/S0869780921010070.
3. Brodt L. The Development of Arctic Offshore Oil and Gas Resources in Russia: Energy Policy Updates and New Activities by Companies. 2021. Arctic Yearbook 2021. URL: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2021/Scholarly-Papers/13_AY2021_Brodt.pdf (дата обращения: 11.04.2024).
4. Бобылев С. Н., Никоноров С. М., Корнилова А. В. Раскрытие информации об управлении рисками в годовых нефинансовых отчетах российских нефтегазовых компаний, действующих в Арктике // Проблемы анализа риска. 2016. Т. 13, № 6. С. 48–62.
5. Никулкина И. В., Гордячкова О. В., Герарди Ж. Факторы, определяющие резильентность социально-экономических систем арктических поселений // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10, № 12. С. 2977–2988. DOI: 10.18334/epp.10.12.111478.
6. Шевелева А. В., Сабирьянова Л. С. Арктический регион в глобальной экономической системе // Управленческий учет. 2021. № 10–1. С. 221–226. DOI: 10.25806/uu10-12021221-226.
7. Маликова О. И., Серебренников Е. В. Эколого-экономические риски освоения запасов углеводородов и технологии ликвидации нефтеразливов на российском арктическом шельфе // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 3 (135). С. 59–68.
8. Матишов Г. Г., Дженюк С. Л. Арктические вызовы и проблемы полярной науки // Вестник Российской академии наук. 2012. Т. 82, № 10. С. 921.
9. Mathis J. T. The extent and controls on ocean acidification in the western Arctic Ocean and adjacent continental shelf seas. Arctic Report Card, Update for 2011. URL: http://www.arctic.noaa.gov/report11/ArcticReportCard_full_report.pdf (дата обращения: 11.04.2024).
10. Ametistova L. E., Knignicov A. U. Ecological aspects of LNG projects in the arctic conditions. URL: <https://cleanarctic.org/wp-content/uploads/2024/04/LNG-and-Shipping-in-the-Arctic-Final.pdf> (дата обращения: 11.04.2024).
11. Негреева В. В., Абаркина Д. В. Ямал СПГ: новые риски и возможности Российского ТЭК в Арктике // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2016. № 4. С. 88–94. DOI: 10.17586/2310-1172-2016-9-4-88-94.
12. Монинец С. Ю., Сальников А. В. Особенности обеспечения экологической безопасности нефтегазовых проектов на шельфе Дальнего Востока России и Арктики // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2016. № 3. С. 10–14.
13. Gilly, J. P., Kechidi, M., Talbot, D. Resilience of organisations and territories: The role of pivot firms // European Management Journal. 2014. 32 (4). 596–602. DOI: 10.1016/j.emj.2013.09.004.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

14. Акбердина В. В. Факторы резильентности в российской экономике: сравнительный анализ за период 2000–2020 гг. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17, № 8 (401). С. 1412–1432. DOI: 10.24891/ni.17.8.1412.
15. Duval R. A., Vogel L. Economic Resilience to Shocks: The Role of Structural Policies // OECD Journal: Economic Studies. 2008 (1): 6–6.
16. Woodall B., Amekudzi-Kennedy A., Orthous Inchauste M., Sundararajan A. S., Medina A., Smith S., Popp K. Institutional resilience and disaster governance: How countries respond to Black Swan events. Progress in Disaster Science. 2024. 22. 100329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100329>.
17. Чернова О. А., Митрофанова И. В., Плешакова М. В. Структурные изменения как фактор повышения экономической резильентности регионов Крайнего Севера // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. Vol. 27, № 1 (83). С. 24–38. DOI: 10.37614/2220-802X.1.2024.83.002.
18. Bento F., Garotti L. Resilience beyond Formal Structures: A Network Perspective towards the Challenges of an Aging Workforce in the Oil and Gas Industry // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2019. Т. 5, № 1. P. 1–15. DOI: 10.3390/joitmc5010015.
19. Salmanzadeh-Meydani N., Fatemi Ghomi S. M. T., Haghghi S. S., Govindan K. Sudden-onset disaster resilience considering functionality improvement planning: An upstream oil and gas company // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2023. Vol. 81. P. 104956.
20. Azadeh A., Salehi V. Modeling and optimizing efficiency gap between managers and operators in integrated resilient systems: the case of a petrochemical plant // Process Safety and Environmental Protection. 2014. Vol. 92, № 6. P. 766–778. DOI: 10.1016/j.psep.2014.02.004.
21. Ruiz-Martin C., López-Paredes A., Wainer G. What we know and do not know about organizational resilience // International Journal of Production Management and Engineering. 2018. 6 (1). 11–28. DOI: 10.4995/ijpme.2018.7898.
22. Billington M. G., Karlsen J., Mathisen L., Pettersen B. I. Unfolding the relationship between resilient firms and the region // European Planning Studies. 2017. 25:3. 425–442. DOI: 10.1080/09654313.2016.1276886.
23. Holling C. S. Resilience and Stability of Economic Systems // Annual Review of Ecology and Systematics. 1973. Vol. 4. P. 1–23.
24. Wiig S., Fahlbruch B. (Eds.). Exploring resilience: a scientific journey from practice to theory // Springer International Publishing (SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology), Cham. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-03189-3.
25. Zhikharevich B. S., Klimanov V. V., Maracha V. G. Resilience of a Territory: Concept, Measurement, Governance // Regional Research of Russia. 2021. Vol. 11, No. 1. P. 1–8.
26. Righi A. W., Saurin T. A., Wachs P. A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal // Reliability Engineering & System Safety. 2015. 141. 142–152. DOI: 10.1016/j.res.2015.03.007.
27. Мыслякова Ю. Г. Экономическая резильентность промышленных регионов: инновационный аспект // Экономика и управление. 2022. Т. 28, № 12. С. 1242–1251.
28. Vroegindewey R., Hodbod J. Resilience of Agricultural Value Chains in Developing Country Contexts: A Framework and Assessment Approach // Sustainability. 2018. Vol. 10. 4. 1–18.
29. Ионова И. Г., Федосеева С. С., Баландин Д. А. Резильентность монопрофильных территорий в условиях современной экономической неопределенности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 6–1. С. 73–81.
30. Arthur W. B. Foundations of complexity economics // Nature reviews Physics. 2021. Vol. 3, No. 2. P. 136–145. DOI: 10.1038/s42254-020-00273-3.
31. Сахапова Г. Р. Трансферты как эффективный инструмент резильентности общественных финансов // Вестник университета. 2022. № 11. С. 171–178. DOI: 10.26425/1816-4277-2022-11-171-178.
32. Corrales-Estrada A. M., Gómez-Santos L. L., Bernal-Torres C. A., Rodriguez-López J. E. Sustainability and Resilience Organizational Capabilities to Enhance Business Continuity Management: A Literature Review // Sustainability. 2021. Vol. 13. P. 8196. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13158196>.
33. Martin R. Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks // Journal of Economic Geography. 2012. Vol. 12, iss. 1. P. 1–32. DOI: 10.1093/jeg/lbr019.
34. Rose A., Liao S. Modeling Regional Economic Resilience to Disasters: A Computable General Equilibrium Analysis of Water Service Disruptions // Journal of Regional Science. 2005. Vol. 45, Iss. 1. P. 75–112. DOI:10.1111/j.0022-4146.2005.00365.x.
35. Ружанская Л. С., Фонова Н. Г., Якимова Е. А. Реакция малого и среднего бизнеса на коронакризис: влияние органов власти субъектов Федерации // Экономика региона. 2022. Т. 18, № 3. С. 653–672. DOI: 10.17059/ekon.reg.2022-3-3.
36. Романова О. А., Сиротин Д. В., Пономарева А. О. От экономики сопротивления — к резильентной экономике (на примере промышленного региона) // AlterEconomics. 2022. Т. 19, № 4. С. 620–637. DOI: 10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

37. Антипин И. А., Власова Н. Ю. Стратегическое планирование развития территорий в условиях неопределенности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 12–1. С. 5–10. DOI: 10.17513/vaael.2608.
38. Акбердина В. В. Системная устойчивость промышленности индустриальных регионов к условиям санкционного давления: оценка и перспективы // Journal of New Economy. 2022. Т. 23, № 4. С. 26–45. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-4-2.
39. Рожковская Е. А. Резильентность белорусской экономики в условиях структурной трансформации и санкционного давления // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Новополоцк, 13–14 октября 2022 года. Новополоцк: Учреждение образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» = Установа адукацыі «Полацкі дзяржаўны ўніверсітэт імя Еўфрасінні Полацкай», 2022. С. 35–38.
40. Анимича Е. Г., Новикова Н. В. Тенденции экономической динамики классического старопромышленного региона России: кейс Свердловской области // Journal of New Economy. 2022. Т. 23, № 2. С. 64–79. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-2-4.
41. Soroka A., Bristow G., Naim M., Purvis L. Measuring regional business resilience // Regional Studies. 2020. 54:6. 838–850. DOI: 10.1080/00343404.2019.1652893.
42. Bristow G., Healy A. Regional Resilience: An Agency Perspective // Regional Studies. 2014. 48:5. 923–935. DOI: 10.1080/00343404.2013.854879.
43. Kiran K. S., Bindu C. A. Resilience master plan as the pathway to actualize sustainable development goals — A case of Kozhikode, Kerala, India // Progress in Disaster Science. 2022. Vol. 14. 100226. DOI: 10.1016/j.pdisas.2022.100226.
44. Acuti D., Bellucci M., Manetti G. Company disclosures concerning the resilience of cities from the Sustainable Development Goals (SDGs) perspective // Cities. 2020. 102608. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102608.
45. Череповицына А. А. Арктические нефтегазовые проекты: будущее в условиях энергетического перехода // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2022. Т. 15, № 2. С. 212–224. DOI: 10.17213/2075-2067-2022-2-212-224.
46. Wang Z., Li S., Jin Z., Li Z., Liu Q., Zhang K. Oil and gas pathway to net-zero: Review and outlook // Energy Strategy Rev. 45. 101048. DOI: 10.1016/j.esr.2022.101048.
47. Romasheva N.; Cherepovitsyna A. Renewable Energy Sources in Decarbonization: The Case of Foreign and Russian Oil and Gas Companies // Sustainability. 2023. 15. 7416. DOI: 10.3390/su15097416.
48. Bradley F. Net zero hero — five strategies for oil and gas producers // The APPEA Journal. 2022. 62. S17–S20. DOI: 10.1071/AJ21197.
49. Кузнецова Е. А., Рядинская А. П., Череповицына А. А. Аналитический обзор и систематизация доступных опций декарбонизации нефтегазового бизнеса // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2023. Т. 18, № 3. С. 292–310. DOI: 10.17072/1994-9960-2023-3-292-310.
50. Pickl, M. J. The renewable energy strategies of oil majors—From oil to energy? // Energy Strategy Reviews. 2019. 26. 100370. DOI: 10.1016/j.esr.2019.100370.
51. Zhong, M., Bazilian, M. D. Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy // Electricity Journal. 2018. 31 (1). 82–91. DOI: 10.1016/j.tej.2018.01.001.
52. Hansson L., Herrera I. A., Kongsvik T., Solberg G. Applying the resilience concept in practice: A case study from the oil and gas industry // Reliability and Risk analyses. Theory, Methods and Applications. 2009. London: Taylor & Francis Group. P. 733–738.
53. Yazdi M., Zarei E., Pirbalouti R. G., Li H. A comprehensive resilience assessment framework for hydrogen energy infrastructure development // International Journal of Hydrogen Energy. 2024. Т. 51. P. 928–947. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.06.271.
54. Sindhvani R. Building resilience to handle disruptions in critical environmental and energy sectors: Implications for cleaner production in the oil and gas industry // Journal of Cleaner Production. 2022. Vol. 365. P. 132692.
55. Raj A., Mali B. S., Kumar B., Singh C. S., Nainawat G. K. System Dynamics Approach to Evaluate the Oil and Gas Supply Chain: A Case Study // Upstream Oil and Gas Technology. 2023. Vol. 11. P. 100090.
56. Bento F., Garotti L. Organizational resilience in the oil and gas industry: A scoping review // Safety Science. 2021. Vol. 133. P. 105036.
57. Paries J. Complexity, emergence, resilience // Hollnagel E., Woods D. D., Leveson N. (Eds.) Resilience engineering: Concepts and precepts. London: CRC Press. 2017. P. 43–53. DOI: 10.1201/9781315605685-7.
58. Laturkar K., Laturkar K. Sustainability in Upstream Oil and Gas: Integrating Energy and Ecology // Promoting Sustainable Management Through Technological Innovation. 2023. P. 177–202. DOI: 10.4018/978-1-6684-9979-5.ch012.
59. Chen C., Li J., Zhao Y., Goerlandt F., Reniers G., Yiliu L. Resilience assessment and management: A review on contributions on process safety and environmental protection // Process Safety and Environmental Protection. 2023. Vol. 170. P. 1039–1051.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

60. Никулкина И. В., Гордячкова О. В., Романова Е. В., Калаврий Т. Ю. Резильентность арктических поселений: опыт моделирования // Теория и практика общественного развития. 2023. № 11 (187). С. 176–184. DOI: 10.24158/tipor.2023.11.22.
61. Никулкина И. В., Гордячкова О. В. Оценка состояния основных элементов социально-экономической системы арктического поселения в рамках концепции резильентности // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 1. С. 295–312.
62. Жук О. В., Череповицын А. Е. Глобальные тренды и целевые индикаторы экономического развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. Т. 24, № 4 (74). С. 128–139. DOI: 10.37614/2220-802X.4.2021.74.010.
63. Пусенкова Н. Н. Добыть и не разлить: политика российских нефтяных компаний по предотвращению техногенных аварий в Арктике // Экологический вестник России. 2020. № 5. С. 8–15.
64. Рядинская А. П., Череповицына А. А. Утилизация попутного нефтяного газа в России: методы и перспективы производства продуктов газохимии // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 2 (76). С. 19–34. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2022.76.002.
65. Дмитриева Д. М., Скобелев Д. О. Декарбонизация нефтегазового комплекса в контексте устойчивого развития: ключевые направления и возможные сценарии для Арктического региона // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. Т. 26, № 2 (80). С. 7–23. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2023.80.001.

References

1. Selin V. S. Vasiliev V. V. Tendentsii i riski khozyaistvennoj deyatel'nosti v Arktike v usloviyakh dolgovremennykh klimaticheskikh izmenenii [Trends and risks of economic activity in Arctic in long-term climatic changes]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2011, No 1, pp. 125–134. (In Russ.).
2. Melnikov V. P., Osipov V. I., Brouchkov A. V. Otsenka ushcherba zhilym i promyshlennym zdaniyam i sooruzheniyam pri izmenenii temperatur i ottaivanii mnogoletnemrzhlykh gruntov v Arkticheskoi zone Rossiiskoi Federatsii k seredine XXI veka [Damage assessment for residential and industrial buildings and structures due to temperatures change and permafrost thawing in the Arctic zone of the Russian Federation by the middle of the XXI century]. *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya* [Geoecology. Engineering geology, hydrogeology, geocryology], 2021, No 1, pp. 14–31. DOI: 10.31857/S0869780921010070. (In Russ.).
3. Brodt L. The Development of Arctic Offshore Oil and Gas Resources in Russia: Energy Policy Updates and New Activities by Companies. 2021. Arctic Yearbook 2021. Available at: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2021/Scholarly-Papers/13_AY2021_Brodt.pdf (accessed 11.04.2024).
4. Bobylev S. N., Niconorov S. M., Kornilova A. V. Raskrytie informatsii ob upravlenii riskami v godovykh nefinansovykh otchetakh rossiiskikh neftegazovykh kompanii, deistvuyushchikh v Arktike [Risk management information disclosure in non-financial annual reports of Russian oil and gas companies that have projects in the Arctic]. *Problemy analiza riska* [Issues of Risk Analysis], 2016, vol. 13, No 6, pp. 48–62. (In Russ.).
5. Nikulkina I. V., Gordyachkova O. V., Gerardi J. Faktory, opredelyayushchie rezil'entnost' sotsial'no-ekonomicheskikh sistem arkticheskikh poselenii [Factors determining the resilience of socio-economic systems of Arctic settlements]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law], 2020, vol. 10, No 12, pp. 2977–2988. DOI: 10.18334/epp.10.12.111478. (In Russ.).
6. Sheveleva A. V., Sabiryanova L. S. Arkticheskii region v global'noi ekonomicheskoi sisteme [Arctic region in the global economic system]. *Upravlencheskii uchet* [Management Accounting], 2021, No 10–1, pp. 221–226. DOI: 10.25806/uu10-12021221-226. (In Russ.).
7. Malikova O. I. Serebrennikov E. V. Ekologo-ekonomicheskie riski osvoeniya zapasov uglevodorodov i tekhnologii likvidatsii nefterazlivov na rossiiskom arkticheskome shel'fe [Ecological and economic risks of the development of hydrocarbon reserves and technologies for the elimination of oil spills on the Russian Arctic shelf]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of St. Petersburg State Economic University], 2022, No 3 (135), pp. 59–68. (In Russ.).
8. Matishov G. G., Dzhenyuk S. L. Arkticheskie vyzovy i problemy polyarnoi nauki [Arctic challenges and problems of polar science]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk* [Herald of the Russian Academy of Sciences], 2012, Vol. 82, No 10, p. 921. (In Russ.).
9. Mathis J. T. The extent and controls on ocean acidification in the western Arctic Ocean and adjacent continental shelf seas. Arctic Report Card, Update for 2011. Available at: http://www.arctic.noaa.gov/report11/ArcticReportCard_full_report.pdf (accessed 11.04.2024).
10. Ametistova L. E., Knignicov A. U. Ecological aspects of LNG projects in the arctic conditions. Available at: <https://cleanarctic.org/wp-content/uploads/2024/04/LNG-and-Shipping-in-the-Arctic-Final.pdf> (accessed 11.04.2024).

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

11. Negreeva V. V., Abarkina D. V. Yamal SPG: novye riski i vozmozhnosti Rossiiskogo TEK v Arktike [Yamal LNG: New Risks and Opportunities of the Russian Fuel and Energy Complex in the Arctic]. *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskii menedzhment* [Scientific Journal of NIU ITMO. Series: Economics and Environmental Management], 2016, No 4, pp. 88–94. DOI: 10.17586/2310-1172-2016-9-4-88-94. (In Russ.).
12. Moninets S. Yu., Salnikov A. V. Osobennosti obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti neftegazovykh proektov na shel'fe Dal'nego Vostoka Rossii i Arktiki [Some specific features ensuring environmental safety of offshore oil and gas projects in the Far East and the Arctic]. *Zashchita okruzhayushchei sredy v neftegazovom komplekse* [Environmental protection in the oil and gas sector], 2016, No 3, pp. 10–14. (In Russ.).
13. Gilly J. P., Kechidi M., Talbot D. Resilience of organizations and territories: The role of pivot firms. *European Management Journal*, 2014, 32 (4), 596–602. DOI: 10.1016/j.emj.2013.09.004.
14. Akberdina V. V. Faktory rezil'entnosti v rossiiskoi ekonomike: sravnitel'nyi analiz za period 2000-2020 gg [Resilience factors in the Russian economy: A comparative analysis for 2000–2020]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost* [National interests: Priorities and security], 2021, Vol. 17, No 8 (401), pp. 1412–1432. DOI: 10.24891/ni.17.8.1412. (In Russ.).
15. Duval R. A., Vogel L. Economic Resilience to Shocks: The Role of Structural Policies. *OECD Journal: Economic Studies*, 2008 (1): 6–6.
16. Woodall B., Amekudzi-Kennedy A., Orthous Inchauste M., Sundararajan A. S., Medina A., Smith S., Popp K. Institutional resilience and disaster governance: How countries respond to Black Swan events. *Progress in Disaster Science*, 2024, 22, 100329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100329>.
17. Chernova O. A., Mitrofanova I. V., Pleshakova M. V. Strukturnye izmeneniya kak faktor povysheniya ekonomicheskoi rezilientnosti regionov Krainego Severa [Improving economic resilience in the Far North regions of Russia: The role of structural changes]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriyadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2024, Vol 27, No 1 (83), pp. 24–38. DOI: 10.37614/2220-802X.1.2024.83.002. (In Russ.).
18. Bento F., Garotti L. Resilience beyond Formal Structures: A Network Perspective towards the Challenges of an Aging Workforce in the Oil and Gas Industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2019, Vol. 5, No 1, pp. 1–15. DOI: 10.3390/joitmc5010015.
19. Salmanzadeh-Meydani N., Fatemi Ghomi S. M. T., Haghighi S. S., Govindan K. Sudden-onset disaster resilience considering functionality improvement planning: An upstream oil and gas company. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 2023, Vol. 81, p. 104956.
20. Azadeh A., Salehi V. Modeling and optimizing efficiency gap between managers and operators in integrated resilient systems: the case of a petrochemical plant. *Process Safety and Environmental Protection*, 2014, Vol. 92, No 6, pp. 766–778. DOI: 10.1016/j.psep.2014.02.004.
21. Ruiz-Martin C., López-Paredes, A., Wainer, G. What we know and do not know about organizational resilience. *International Journal of Production Management and Engineering*, 2018, 6 (1), 11–28. DOI: 10.4995/ijpme.2018.7898.
22. Billington M. G., Karlsen J., Mathisen L., Pettersen B. I. Unfolding the relationship between resilient firms and the region. *European Planning Studies*, 2017, 25:3, 425–442. DOI: 10.1080/09654313.2016.1276886.
23. Holling C. S. Resilience and Stability of Economic Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, Vol. 4, pp. 1–23.
24. Wiig S., Fahlbruch B. (Eds.). *Exploring resilience: a scientific journey from practice to theory*. Springer International Publishing (SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology), Cham. 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-03189-3.
25. Zhikharevich B. S., Klimanov V. V., Maracha V. G. Resilience of a Territory: Concept, Measurement, Governance. *Regional Research of Russia*, 2021, Vol. 11, No. 1, pp. 1–8.
26. Righi A. W., Saurin, T. A., Wachs P. A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal. *Reliability Engineering & System Safety*, 2015, 141, 142–152. DOI: 10.1016/j.res.2015.03.007.
27. Myslyakova Yu. G. Ekonomicheskaya rezil'entnost' industrial'nykh regionov: innovatsionnyi aspekt [Economic resilience of industrialized regions: The innovative aspect]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and Management], 2022, Vol. 28, No 12, pp. 1242–1251. (In Russ.).
28. Vroegindewey R., Hodbod J. Resilience of Agricultural Value Chains in Developing Country Contexts: A Framework and Assessment Approach. *Sustainability*, 2018, Vol. 10, 4, 1–18.
29. Ionova I. G., Fedoseeva S. S., Balandin D. A. Rezil'entnost' monopofil'nykh territorii v usloviyakh sovremennoi ekonomicheskoi neopredelennosti [Resilience of mono-profile territories in the context of modern economic uncertainty]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2022, No 6–1, pp. 73–81. (In Russ.).
30. Arthur W. B. Foundations of complexity economics. *Nature reviews Physics*, 2021, Vol. 3, No. 2, pp. 136–145. DOI: 10.1038/s42254-020-00273-3.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

31. Sakhapova G. R. Transferty kak effektivnyi instrument rezil'entnosti obshchestvennykh finansov [Transfers as an effective instrument of public finance resilience]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], 2022, No 11, pp. 171–178. DOI: 10.26425/1816-4277-2022-11-171-178. (In Russ.).
32. Corrales-Estrada A. M., Gómez-Santos L. L., Bernal-Torres C. A., Rodriguez-López J. E. Sustainability and Resilience Organizational Capabilities to Enhance Business Continuity Management: A Literature Review. *Sustainability*, 2021, Vol. 13, p. 8196. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13158196>.
33. Martin R. Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks. *Journal of Economic Geography*, 2012, Vol. 12, iss. 1, pp. 1–32. DOI: 10.1093/jeg/lbr019.
34. Rose A., Liao S. Modeling Regional Economic Resilience to Disasters: A Computable General Equilibrium Analysis of Water Service Disruptions. *Journal of Regional Science*, 2005, Vol. 45, Iss. 1. pp. 75–112. DOI:10.1111/j.0022-4146.2005.00365.x.
35. Ruzhanskaya L. S., Fonova N. G., Yakimova E. A. Reaktsiya malogo i srednego biznesa na koronakrizis: vliyaniye organov vlasti sub"ektov Federatsii [Reaction of small and medium-sized enterprises to the corona crisis: The impact of regional authorities]. *Ekonomika regiona* [Economy of Regions], 2022, Vol. 18, No 3, pp. 653–672, DOI: 10.17059/ekon.reg.2022-3-3. (In Russ.).
36. Romanova O. A., Sirotin D. V., Ponomareva A. O. Ot ekonomiki soprotivleniya — k rezil'entnoi ekonomike (na primere promyshlennogo regiona) [From resistance economy to resilient economy (the case of an industrial region in Russia)]. *AlterEconomics*, 2022, Vol. 19, No 4, pp. 620–637. DOI: 10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4. (In Russ.).
37. Antipin I. A., Vlasova N. Yu. Strategicheskoe planirovaniye razvitiya territorii v usloviyakh neopredelennosti [Strategic planning of territorial development in uncertainty]. *Vestnik Altaiskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2022, No 12–1, pp. 5–10. DOI: 10.17513/vaael.2608. (In Russ.).
38. Akberdina V. V. Sistemnaya ustoichivost' promyshlennosti industrial'nykh regionov k usloviyam sanktsionnogo davleniya: otsenka i perspektivy [System resilience of industry to the sanctions pressure in industrial regions: Assessment and outlook]. *Journal of New Economy*, 2022, Vol. 23, No 4, pp. 26–45, DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-4-2. (In Russ.).
39. Rozhkovskaya E. A. Rezil'entnost' belorusskoi ekonomiki v usloviyakh strukturnoi transformatsii i sanktsionnogo davleniya [Resilience of the Belarusian economy under structural transformation and sanctions pressure]. *Ustoichivoe razvitiye ekonomiki: mezhdunarodnye i natsional'nye aspekty: Sbornik statei V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Novopolotsk, 13–14 oktyabrya 2022 goda* [Sustainable economic development: International and national aspects. A collection of articles of the V International Research-to-Practice Conference, Novopolotsk, October 13–14, 2022]. Novopolotsk, Saint Euphrosyne Polotsk State University, 2022, pp. 35–38. (In Russ.).
40. Animitsa E. G., Novikova N. V. Tendentsii ekonomicheskoi dinamiki klassicheskogo staropromyshlennogo regiona Rossii: keis Sverdlovskoi oblasti [Trends in economic dynamics of Russia's classic old industrial region: The case of the Sverdlovsk oblast]. *Journal of New Economy*, 2022, Vol. 23, No 2, pp. 64–79. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-2-4. (In Russ.).
41. Soroka A., Bristow G., Naim M., Purvis L. Measuring regional business resilience. *Regional Studies*, 2020, 54:6, 838–850. DOI: 10.1080/00343404.2019.1652893.
42. Bristow G., Healy A. Regional Resilience: An Agency Perspective. *Regional Studies*, 2014, 48:5, 923–935. DOI: 10.1080/00343404.2013.854879.
43. Kiran K. S, Bindu C. A. Resilience master plan as the pathway to actualize sustainable development goals — A case of Kozhikode, Kerala, India. *Progress in Disaster Science*, 2022, Vol. 14, 100226. DOI: 10.1016/j.pdisas.2022.100226.
44. Acuti D., Bellucci M., Manetti G. Company disclosures concerning the resilience of cities from the Sustainable Development Goals (SDGs) perspective. *Cities*, 2020, 102608. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102608.
45. Cherepovitsyna A. A. Arkticheskie neftegazovye proekty: budushchee v usloviyakh energeticheskogo perekhoda [Arctic oil and gas projects: Future in the era of energy transition]. *Vestnik Yuzhno-Rossiiskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki* [Bulletin of South-Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-Economic Sciences], 2022, Vol. 15, No 2, pp. 212–224. DOI: 10.17213/2075-2067-2022-2-212-224. (In Russ.).
46. Wang Z., Li S., Jin Z., Li Z., Liu Q., Zhang K. Oil and gas pathway to net-zero: Review and outlook. *Energy Strategy Rev.*, 45, 101048. DOI: 10.1016/j.esr.2022.101048.
47. Romasheva N.; Cherepovitsyna A. Renewable Energy Sources in Decarbonization: The Case of Foreign and Russian Oil and Gas Companies. *Sustainability*, 2023, 15, 7416. DOI: 10.3390/su15097416.
48. Bradley F. Net zero hero — five strategies for oil and gas producers. *The APPEA Journal*, 2022, 62, pp. S17–S20. DOI: 10.1071/AJ21197.
49. Kuznetsova E. A., Ryadinskaya A. P., Cherepovitsyna A. A. Analiticheskii obzor i sistematizatsiya dostupnykh optsi dekarbonizatsii neftegazovogo biznesa [Analytical review and systematization of available decarbonization options for oil and gas business]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Vestnik of Perm University. Series: Economics], 2023, Vol. 18, No 3, pp. 292–310, DOI: 10.17072/1994-9960-2023-3-292-310. (In Russ.).
50. Pickl M. J. The renewable energy strategies of oil majors—From oil to energy? *Energy Strategy Reviews*, 2019, 26, 100370. DOI: 10.1016/j.esr.2019.100370.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В АРКТИКЕ

51. Zhong M., Bazilian M. D. Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy. *Electricity Journal*, 2018, 31 (1), 82–91. DOI: 10.1016/j.tej.2018.01.001.
52. Hansson L., Herrera I. A., Kongsvik T., Solberg G. Applying the resilience concept in practice: A case study from the oil and gas industry. *Reliability and Risk analyses. Theory, Methods and Applications*, 2009. London, Taylor & Francis Group, pp. 733–738.
53. Yazdi M., Zarei E., Pirbalouti R.G., Li H. A comprehensive resilience assessment framework for hydrogen energy infrastructure development. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2024, Vol. 51, pp. 928–947. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.06.271
54. Sindhwani R. Building resilience to handle disruptions in critical environmental and energy sectors: Implications for cleaner production in the oil and gas industry. *Journal of Cleaner Production*, 2022, Vol. 365, p. 132692.
55. Raj A., Mali B. S., Kumar B., Singh C. S., Nainawat G. K. System Dynamics Approach to Evaluate the Oil and Gas Supply Chain: A Case Study. *Upstream Oil and Gas Technology*, 2023, Vol. 11, p. 100090.
56. Bento F., Garotti L. Organizational resilience in the oil and gas industry: A scoping review. *Safety Science*, 2021, Vol. 133, p. 105036.
57. Paries J. *Complexity, emergence, resilience. Resilience engineering: Concepts and precepts*. London, CRC Press, 2017, pp. 43–53. DOI: 10.1201/9781315605685-7.
58. Laturkar K., Laturkar K. Sustainability in Upstream Oil and Gas: Integrating Energy and Ecology. *Promoting Sustainable Management Through Technological Innovation*, 2023, pp. 177–202. DOI: 10.4018/978-1-6684-9979-5.ch012.
59. Chen C., Li J., Zhao Y., Goerlandt F., Reniers G., Yiliu L. Resilience assessment and management: A review on contributions on process safety and environmental protection. *Process Safety and Environmental Protection*, 2023, Vol. 170, pp. 1039–1051.
60. Nikulkina I. V., Gordyachkova O. V., Romanova E. V., Kalavrii T. Yu. Rezil'entnost' arkticheskikh poselenii: opyt modelirovaniya [Arctic settlement resilience: Modeling experience]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development], 2023, No 11 (187), pp. 176–184. DOI: 10.24158/tipor.2023.11.22. (In Russ.).
61. Nikulkina I. V., Gordyachkova O. V. Otsenka sostoianiia osnovnykh elementov sotsialno-ekonomicheskoi sistemy arkticheskogo poseleniia v ramkakh kontseptsii rezilientnosti [Assessing basic elements of the socio-economic system of an Arctic settlement under the concept of resilience]. *Kreativnaia ekonomika* [Creative Economy], 2023, Vol. 17, No 1, pp. 295–312. (In Russ.).
62. Zhukov O. V., Cherepovitsyn A. E. Global'nye trendy i tselevye indikatory ekonomicheskogo razvitiya promyshlennykh kompleksov gazodobychi v Arktike [Global trends and target indicators of economic development of industrial gas production complexes in the Arctic]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, Vol. 24, No 4 (74), pp. 128–139. DOI: 10.37614/2220-802X.4.2021.74.010. (In Russ.).
63. Pusenkova N. N. Dobyt' i ne razlit': politika rossiiskikh neftnyanykh kompanii po predotvrashcheniyu tekhnogennykh avarii v Arktike [To get and not to spill: Policy of Russian oil companies to prevent technogenic accidents in the Arctic]. *Ekologicheskii vestnik Rossii* [Ecological Bulletin of Russia], 2020, No 5, pp. 8–15. (In Russ.).
64. Ryadinskaya A. P., Cherepovitsyna A. A. Utilizatsiya poputnogo neftyanogo gaza v Rossii: metody i perspektivy proizvodstva produktov gazokhimii [Utilization of associated petroleum gas in Russia: Methods and prospects for the production of gas chemistry products]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, Vol. 25, No 2 (76), pp. 19–34. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2022.76.002. (In Russ.).
65. Dmitrieva D. M., Skobelev D. O. Dekarbonizatsiya neftegazovogo kompleksa v kontekste ustoichivogo razvitiya: klyuchevye napravleniya i vozmozhnye stsennarii dlya Arkticheskogo regiona [Decarbonization of the oil and gas sector in the context of sustainable development: Key directions and possible scenarios for the Arctic region]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, Vol. 26, No 2 (80), pp. 7–23. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2023.80.001. (In Russ.).

Об авторе:

Н. Ю. Титова — канд. экон. наук, доц. кафедры экономики и управления; научный сотрудник.

About the author:

N. Yu. Titova — PhD (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management; Research Associate.

Статья поступила в редакцию 29 мая 2024 года.

Статья принята к публикации 16 августа 2024 года.

The article was submitted on May 29, 2024.

Accepted for publication on August 16, 2024.