

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В. С. Васильцов, Н. Н. Яшалова

Череповецкий государственный университет (Череповец, Вологодская область, Российская Федерация)

А. В. Новиков

Государственный университет по землеустройству (Москва, Российская Федерация)

Статья поступила в редакцию 31 марта 2021 г.

Проанализированы сущность, структура, темпы негативных тенденций в прибрежной зоне Арктики, факторы риска, последствия изменения климата. Намечены пути их смягчения и преодоления. Особое внимание уделено ликвидации объектов накопленного экологического ущерба в Арктической зоне Российской Федерации. Уточнены понятие и методы оценки климатического риска. Проведен PEST-анализ факторов влияния внешней среды на формирование инфраструктуры прибрежных арктических территорий. Предложено использовать механизм государственно-частного партнерства, развивать возобновляемые источники энергии, проводить этнологическую экспертизу проектов, создавать спецподразделения по управлению климатическими рисками в компаниях-стейкхолдерах.

Ключевые слова: прибрежные арктические территории, экологическая безопасность, климатические риски, инфраструктурные проекты, накопленный экологический ущерб, российская Арктика.

Введение

В «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» отмечается, что к особенностям, определяющим подходы к социально-экономическому развитию и обеспечению национальной безопасности, относится рассмотрение климатических изменений как с точки зрения создания новых экономических возможностей, так и с учетом рисков в области хозяйственной деятельности и охраны окружающей среды¹. Существуют как минимум шесть факторов риска при обеспечении экологической безопасности Арктики, обусловленных проблемами развития прибрежных территорий: 1) экстремальные природно-климатические условия и крайне низкая плотность населения; 2) недостаточный уровень развития транспортной и социальной инфраструктуры; 3) высокая чувствительность экологических систем, влияющая на устойчивость

развития коренных малочисленных народов Севера и зависимость их промыслов от внешних воздействий; 4) устойчивая географическая, историческая и экономическая связь с Северным морским путем; 5) очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территории; 6) ориентированность экономики на добычу природных ресурсов [1].

Среди возможных экологических и входящих в их состав климатических рисков и связанных с ними потерь следует особо выделить рост вероятности техногенных аварий, обусловленных таянием вечной мерзлоты. Например, экологическая катастрофа с разливом дизельного топлива на ТЭЦ-3 в районе Норильска 29 мая 2020 г. является не только техногенной, она также обусловлена влиянием климатических и мерзлотных изменений. По предварительным подсчетам Росприроднадзора, сумма возмещения вреда, причиненного аварией окружающей среде, составила 147,78 млрд руб.²

¹ Указ Президента РФ «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» от 26 октября 2020 г. № 645. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/64274>.

² Авария в Норильске: Красноярский край рискует «пострадать дважды» // ИА «REGNUM». – URL: <https://regnum.ru/news/economy/3103151.html>.



Рис. 1. Разрушение берега реки Анабар в результате таяния вечной мерзлоты. Июль 2017 г. Фото И. Потравного
Fig. 1. Destruction of the Anabar River bank as a result of permafrost melting. July 2017 Photo by I. Potravny

По данным государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году», температурный режим в российской Арктике в 2019 г. был выше нормы (за период с 1936 г.) на 2,74°C. Аномальные температуры наблюдались в Восточном секторе, где среднегодовая температура превысила норму на +3,18°C (четвертая величина в ряду наблюдений), и в Сибирском секторе — +3,03°C (пятая величина в ряду наблюдений). Из-за потепления климата Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) морской ледяной покров в арктических морях в конце лета быстро сокращался с 2001 г., уменьшившись к 2005 г. до 300 тыс. км². В последние 15 лет его площадь в сентябре колеблется (около 200—300 тыс. км²), что в 4—5 раз меньше, чем в 1980-х годах³.

Происходящие аномальные изменения температуры в АЗРФ неоднозначно влияют на социально-экономическое развитие территорий «суша-море». В качестве положительных примеров влияния потепления можно привести расширение возможностей разработки шельфов, увеличение сроков навигации, оптимизацию межконтинентального транзита и экспорта полезных ископаемых, новые виды деятельности по наземному обслуживанию трафика. Таяние вечной мерзлоты позволяет расширить добычу бив-

ней мамонта как вида традиционного природопользования и т. д. [2].

Результаты опроса, в котором приняли участие 620 представителей коренных малочисленных народов Севера, выполненного в 2017—2019 гг. в рамках проведения этнологической экспертизы проектов промышленного освоения арктических территорий в Республике Саха (Якутия), показали, что местное население к наиболее значимым экологическим проблемам относит загрязнение окружающей среды на территориях традиционного природопользования (20,3% опрошенных) и изменение климата (19,5%). Жители села Саскылах Анабарского национального (Долгано-Эвенкийского) района Якутии среди актуальных экологических проблем выделили снижение уровня воды реки Анабар (ее обмеление), которое они увязывают с таянием вечной мерзлоты, регулярным обрушением берегов (рис. 1), а также с деятельностью горнодобывающих компаний [3].

При этом в отдельных арктических районах (например, в городе Среднеколымске и селе Сватая Среднеколымского района) респонденты к числу важнейших отнесли такие экологические проблемы, как подтопление территории и наводнения в связи с таянием вечной мерзлоты. Опасность и значимость этих проблем отметили 55,6% опрошенных [3].

В современных условиях климатические изменения на прибрежных территориях российской Арктики и их влияние на глобальную и локальные экосистемы и экономику страны в целом требуют

³ О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ им. М. В. Ломоносова, 2020. — 1000 с.

всестороннего анализа и разработки эффективных экономических механизмов, организационных форм и методов управления климатическими и экологическими рисками с целью их смягчения или предупреждения, что и составило цель исследования, описанного в статье.

Характеристика климатических и экологических рисков прибрежных арктических территорий

Негативные тенденции глобальных изменений климата оказывают серьезное воздействие на природные комплексы прибрежных арктических территорий. Климатические изменения в регионе происходят примерно вдвое быстрее, чем в других частях планеты. За последние десятилетия рост температуры в отдельных частях Арктики достиг 4°C. Это привело к стремительному таянию арктических льдов, подъему уровня мирового океана, освобождению большого объема метана, к изменению характеристик вечной мерзлоты и ее деградации на многих участках, увеличению риска разрушения берегов, сложенных многолетнемерзлыми породами, и растеплению грунтов, что способствует возникновению деформаций зданий и сооружений, утрате мест проживания человека и сокращению популяций животных [4].

С устойчивой частотой происходят катастрофические наводнения в бассейнах арктических рек Колыма, Индигирка, Алазея и в других районах. К основным проблемам, снижающим эффективность управления экологическими и прежде всего климатическими рисками на трансграничной территории «суша-море», следует отнести, во-первых, нерегулярную и недостаточную информацию об их состоянии, во-вторых, недостаточно эффективное и зачастую несогласованное их регулирование, в-третьих, недостаточно разработанное методологическое обеспечение процесса управления названными рисками. Перечисленные проблемы требуют теоретической и практической проработки.

Продолжается научная дискуссия о сущности категории «климатический риск», рассматриваемой чаще всего как угроза возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменением климата. Отсутствие методологической проработки и единого понимания этой категории затрудняет своевременную и адекватную оценку влияния изменения климата на хозяйственную деятельность в Арктике и снижает эффективность риск-менеджмента в целом. В настоящее время идет активная работа по изучению и проработке данной категории. Так, в методических рекомендациях, прилагаемых к «Национальному плану мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года», климатический риск определяется как совместная характеристика вероятности опасных проявлений климатического фактора и его воздействия (в виде вреда или ущерба) на объект этого воздействия,

которая выражается в величинах повторяемости и ущерба⁴.

Необходимо добавить, что климатические (природно-климатические) риски наряду с техногенными и антропогенными являются составными элементами триады экологического риска. Методология управления ими также находится на стадии проработки, в том числе и с учетом специфики береговых эко-социо-экономических систем АЗРФ [5] и необходимости использования инновационных методов анализа и оценки климатических рисков [6; 7].

На первом этапе реализации указанного плана необходимо сформировать статистический блок размеров ущерба, наносимого глобальным потеплением. В методических рекомендациях к реализации плана предусмотрена возможность денежной оценки двух видов экономического ущерба от климатических рисков: во-первых, прямого ущерба, причиненного, например, объектам социальной, транспортной инфраструктуры, ЖКХ и т. д., во-вторых, косвенного ущерба (от остановки производства, прекращения оказания услуг, снижения выпуска продукции и т. п.). В неэкономические потери рекомендуется включать ущерб здоровью, жизни и благосостоянию населения, воздействие на экосистемные услуги и биоразнообразие.

В авторских исследованиях [8] предлагается оценивать климатический риск, исходя из ранее сформулированного определения, по формуле

$$R_k = \sum_{i=1}^n r_i P_i,$$

где R_k — цена (величина) природно-климатического риска; r_i — вероятность наступления i -го неблагоприятного климатического события; P_i — ущерб (потери) от наступления i -го неблагоприятного климатического события.

Вероятность наступления события риска оценивается экспертными, статистическими или аналоговыми методами. Ущерб или потери определяют, исходя из характеристик величины и масштабов распространения опасных последствий природно-климатических рисков. В настоящее время предлагается страховать и нивелировать экологические риски и входящие в них климатические риски за счет создания материальных и финансовых резервов.

Экономическое развитие территорий Арктической зоны, в частности деятельность по геологической разведке, строительству и добыче полезных ископаемых, сопровождается нарушением сложной восстанавливаемых мерзлотных почв размещением отходов, загрязнением территорий

⁴ Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года. — Распоряжение Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. № 3183-р. — URL: <http://static.government.ru/media/files/OTrFMr1Z1sORh5Nix4gLUsdgGHyWIAqy.pdf>.

и т. п. По данным государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году», совокупная площадь нарушенных земель в АЗРФ на начало 2020 г. составила 218 641 га, в том числе при разработке полезных ископаемых — 175 46,6 га, при строительных работах — 38 720,8 га, при размещении отходов — 1863,6 га. При этом площади нарушенных земель в субъектах Российской Федерации в 2019 г. по их арктической части составляют: в Ямало-Ненецком АО — 156 793,1 га, Красноярском крае — 5489,9 га, Ненецком АО — 21 062,5 га, Мурманской области — 22 373,9 га, Архангельской области — 6592,1 га, Чукотском АО — 4871,2 га, Республике Саха (Якутия) — 313,1 га.

Такие нарушенные земли утрачивают хозяйственную ценность и являются источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрогеологического режима и образования техногенного рельефа. Возникновение и развитие экзогенных геологических процессов (эрозии, карстовых и криогенных процессов и др.) имеют особенности в различных субъектах АЗРФ и отраслевую специфику, например влияние горнодобывающей отрасли, до настоящего времени не учитываемое при управлении рисками, в частности при их оценке и порядке возмещения. Так, в процессе разработки Куларского месторождения по добыче россыпного золота в 1963—1994 гг. существовало значительное влияние на окружающую среду оказывали значительные объемы переработки горной массы, которые достигали 16 млн м³ в год. В 1980-х годах при разработке многомерзлотных россыпей золота [9] была освоена технология скважинной гидродобычи, применение которой с современных позиций можно рассматривать как отрицательное влияние на климатические процессы. Возрастание антропогенной деятельности в арктических районах сопровождается также возникновением сложных природных и климатических аномалий (наводнений, лесных пожаров и т. п.).

Основные ограничения и сдерживающие факторы ускорения социально-экономического развития прибрежных территорий Арктики связаны с возрастанием рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных износом по климатическим причинам не только производственной, но и жизнеобеспечивающей инфраструктуры. Как отмечается в «Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года», в настоящее время источниками чрезвычайных ситуаций природного характера с очень высоким уровнем риска являются гидрологические явления, которые отнесены к группе «экстремальные риски». Например, катастрофические наводнения, подвергаящие опасности экономику и жизнедеятельность населения на территории колымской группы районов, обусловлены сверхобильными осадками, весенним половодьем с образованием заторов и т. д., которые в условиях ускоряющегося потепления будут



Рис. 2. Брошенные суда и бочкотара из-под топлива в бухте порта Тикси. 2017–2018 гг. Фото И. Потравного
Fig. 2. Abandoned ships and fuel drums in the bay of the Tiksi seaport. 2017–2018. Photo by I. Potravny

возрастать во время весеннего половодья и летне-осенних паводков⁵.

Анализ показывает, что в промышленных районах Республики Саха (Якутия) сосредоточено множество мест нанесенного в прошлые года экологического ущерба, таких как гидротехнические сооружения, хвостохранилища, здания и инфраструктура ликви-

⁵ Указ главы Республики Саха (Якутия) «О Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года» от 14 августа 2020 г. № 1377. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202008170001>.

Таблица 1. Загрязнение арктических территорий Российской Федерации, включенных в Реестр накопленного экологического ущерба, 2021 г.

№ п/п	Объект накопленного экологического ущерба	Площадь территории, акватории	Численность населения, проживающего в зоне негативного воздействия объекта, тыс. человек
1	Место накопления металлолома в поселке Тикси Булунского района, Республика Саха (Якутия)	4,5 га	4,6
2	Акватория Кольского залива Баренцева моря в районе поселка Ретинское, Мурманская область	206,0 км ²	414,9
3	Территория поселка Амдерма, Ненецкий автономный округ	2303,0 га	0,6
4	Акватория реки в поселке Амдерма, в том числе акватория порта, Ненецкий автономный округ	0,023 км ²	0,6
5	Хвостохранилище Куларской золотоизвлекательной фабрики, Омолойский наслег, Усть-Янский улус, Республика Саха (Якутия)	0,89 га	0,0
6	Городская свалка твердых коммунальных отходов, Мурманск	45,6 га	358,5
7	Свалка на территории ЗАТО Заозерск, Мурманская область	24,1 га	9,7
8	Свалка твердых коммунальных отходов в Анадыре, Чукотский автономный округ	7,8 га	0,0

Источник: данные Минприроды России, сведения, содержащиеся в Государственном реестре объектов накопленного вреда окружающей среде (по состоянию на 3 марта 2021 г.).

дированных горнодобывающих предприятий (Депутатского и Батагайского горно-обогатительных комбинатов, Куларской золотоизвлекательной фабрики и др.), накопления лома цветных и черного металлов, брошенная техника и т. п. В настоящее время начата работа по очистке территорий от техногенного мусора, например территория поселка Тикси Булунского района Республики Саха (Якутия) очищается от накопленного металлолома (рис. 2).

Защита и сохранение окружающей среды в условиях возрастающей антропогенной нагрузки и экономической активности в Арктике осуществляются путем реализации мероприятий по ликвидации накопленного экологического ущерба, причиненного в результате прежней деятельности на основе данных экологического мониторинга районов промышленного освоения. Так, в национальный проект Российской Федерации «Чистая страна», входящий в проект «Экология», включены мероприятия по ликвидации хвостохранилища Куларской золотоизвлекательной фабрики в Усть-Янском районе, а также хвостохранилищ Депутатского и Батагайского горно-обогатительных комбинатов с привлечением средств федерального бюджета [9; 10]. На основе анализа статистических данных, содержащихся в государственном реестре объектов накопленного вреда окружающей среде (по состоянию на 1 марта

2021 г.), составленном Минприроды России, в табл. 1 представлен свод объектов экологического ущерба, взятых под контроль в 2021 г.

Оздоровление окружающей среды в АЗРФ связано с решением проблемы ликвидации объектов накопленного экологического ущерба. Следует учитывать, что реализация проекта по очистке Арктической зоны Республики Саха (Якутия) от накопленного металлолома является финансово затратной. Работы планируется провести с привлечением как средств федерального бюджета, так и внебюджетных источников в рамках государственно-частного партнерства. Собранный металлолом планируется накапливать в районе порта Тикси и в дальнейшем транспортировать до места утилизации по Северному морскому пути (СМП) [10]. Тем самым реализация проектов ликвидации накопленного экологического ущерба и промышленного освоения территории в прибрежных арктических кластерах должна сопровождаться обеспечением экологической безопасности не только на основе существующих, преимущественно бюджетных служб экологического надзора и предприятий государственно-частного партнерства, но и за счет создания специализированных отделов в компаниях-стейкхолдерах, осуществляющих экономическую деятельность на прибрежных арктических территориях. Реали-

зация экологических проектов по очистке Арктики от металлолома, ликвидации хвостохранилищ промышленных предприятий позволит ликвидировать накопленный экологический ущерб, а также будет способствовать значительному увеличению грузооборота водного транспорта по СМП и арктическим рекам, и организации предприятий по переработке подобных грузов в морском порту Тикси и других локациях.

Следует отметить и экологические проблемы, возникающие на прибрежной территории при шельфовых разработках, что сопряжено с загрязнением среды обитания (отходы при добыче нефти и газа, образование попутных продуктов переработки, выбросы морского транспорта и др.) и техногенными авариями.

В этих условиях большое значение имеет разработка мер по обеспечению сбалансированного социально-экономического развития АЗРФ с учетом экологических и климатических факторов [11]. Например, «План развития инфраструктуры СМП на период до 2035 года» (2019 г.) предусматривает меры по обязательному применению инновационных технологий, направленных на снижение уровня загрязнения в морях, а следовательно, и в прибрежных территориях АЗРФ, а также по мониторингу загрязнения морской среды⁶. Работающие в Арктике российские и зарубежные компании обязаны строго соблюдать экологические стандарты, внедрять методы анализа и управления экологическими и климатическими рисками.

Дополнительным источником увеличения объемов грузооборота должно стать повышение привлекательности государственно-частного партнерства. В качестве примера можно привести инвестиционный проект АО «Алмазы Анабара» по разведке и добыче алмазов на реке Эбелях, имеющий комплексный эффект: освоение природных ресурсов, формирование частной портовой инфраструктуры и доставка грузов для строительства социальных объектов на территории присутствия (село Саскылах, поселок Юрюнг-Хая)⁷.

Задача повышения эффективности развития прибрежных арктических территорий может быть решена путем формирования организационно-экономического механизма [12] и разработки комплексной системы управления климатическими и экологическими рисками с учетом геоинформационного обеспечения [13].

Методы управления развитием прибрежных арктических территорий с учетом климатических и экологических рисков

В рамках развития системы управления климатическими и экологическими рисками следует исходить из того, что выявление и идентификация климатических рисков промышленного освоения прибрежных арктических территорий позволит сформировать механизм взаимодействия заинтересованных сторон в целях сбалансированного социально-экономического и экологического развития АЗРФ. Рассмотрим это на примере разработки методических подходов к анализу влияния внешних факторов на развитие инфраструктуры прибрежных арктических территорий. До последнего времени комплексное влияние этих факторов учитывалось недостаточно. С этой целью предлагается использовать такой инструмент стратегического менеджмента, как PEST-анализ, дающий возможность идентифицировать и распределять по группам различные факторы влияния внешней среды на эффективность проекта освоения АЗРФ для последующей оценки и снижения таких рисков.

В ходе решения поставленной задачи были выявлены и охарактеризованы четыре группы факторов, включаемые в существующую методику PEST-анализа: политические, экономические, социальные и технологические изменения, а также сформирована специальная пятая группа экологических факторов, оказывающих значительное влияние на развитие прибрежных арктических территорий, в которые вошли климатические, антропогенные и биологические изменения (табл. 2).

На практике повышение эффективности прибрежных арктических территорий означает решение приоритетных задач адаптации природопользователей к происходящим климатическим изменениям при управлении экологическими рисками. Для этих целей могут быть использованы методы экспертных оценок, статистические или аналоговые методы [8].

Рассмотрим основные характеристики внешних факторов, определяющих эффективность природосберегающего развития арктических территорий России.

1. Политические факторы. В условиях обострения конкуренции за доступ к природным ресурсам и судоходству по северным морским трассам одновременно возрастает роль сотрудничества в Арктике между арктическими и неарктическими государствами. Оно позволит обеспечить экологическую безопасность, снизить нагрузки на окружающую среду путем закрепления в законодательной базе природоохранного вектора развития арктических территорий России по опыту, например, Канады, где с 1970 г. действует закон «О предотвращении загрязнения вод Арктики».

2. Экономические факторы. Промышленное освоение прибрежных арктических территорий связа-

⁶ Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении плана развития инфраструктуры Северного морского пути на период до 2035 года» от 21 декабря 2019 г. № 3120-р. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/564069513>.

⁷ Указ главы Республики Саха (Якутия) «О Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года» от 14 августа 2020 г. № 1377. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202008170001>.

Таблица 2. PEST-анализ факторов влияния внешней среды на развитие арктических территорий

Фактор	Потенциальные изменения
<i>1. Политические</i>	
Национальная безопасность	Конфликт интересов стран по вопросам контроля Арктической зоны
Стабильность курса	Устойчивая заинтересованность государства в освоении Арктической зоны
Законодательное обеспечение	Актуализация законодательства
Государственно-частное партнерство	Рост объема смешанных инвестиций
<i>2. Экономические</i>	
Санкции против экономики России	Запрет/ограничение участия в совместных проектах для зарубежных компаний
Развитие опорных зон	Снижение уровня фрагментарности социально-экономического развития, развития экономики возобновляемых природных ресурсов
<i>3. Социальные</i>	
Демографическая ситуация	Предотвращение демографического «опустынивания»
Миграция населения	Повышение роли пространственно-временной мобильности, создание новых рабочих мест
Развитие социальной инфраструктуры	Создание условий для сохранения этноса, культуры коренных малочисленных народов Севера
<i>4. Технологические</i>	
Секторальные санкции против экономики России	Дефицит технологий в сфере разведки и добычи ресурсов на арктическом шельфе
Транспортная инфраструктура	Рост доступности и объемов ледокольного обеспечения, применение экологических видов транспорта, энерго- и ресурсосберегающих технологий
Развитие возобновляемых источников энергии, низкоуглеродных технологий	Развитие альтернативной энергетики
<i>5. Экологические</i>	
Климатические изменения	Угроза возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменением климата
Антропогенное влияние	Риск загрязнения природной среды в результате хозяйственной деятельности, ликвидация накопленного экологического ущерба
Биологические изменения	Сокращение популяции животных, изменение среды обитания

но с ростом затрат на обеспечение экологической безопасности и адаптацию экономики к климатическим изменениям. Так, реализация шельфовых проектов на прибрежных арктических территориях, в том числе в Республике Саха (Якутия), создание соответствующей инфраструктуры на побережье Восточной Арктики с участием крупных компаний позволяют развивать портовую инфраструктуру, например строительство причалов на территории Анабарского района для обработки судов класса «река-море».

Существенным резервом развития арктических территорий с позиций повышения конкурентоспособности бизнеса является снижение углеродоем-

кости производства и углеродной нейтральности продукции в Арктической зоне. Так, в марте 2021 г. группа компаний ПАО «Газпром» поставила первую партию углеродно-нейтрального сжиженного природного газа (СПГ) в Европу. Поставка такой продукции, которая реализована совместно с компанией «Shell», служит подтверждением того, что газовая отрасль способствует решению климатических проблем освоения Арктики⁸. Добываемый на арктическом шельфе природный газ является чистым с точки зрения производимых выбросов ископаемым

⁸ «Газпром» поставил первую партию «зеленого» СПГ в Европу. – URL: <https://ria.ru/20210308/gaz-1600352821.html>.

видом топлива. Добыча природного газа экологически и климатически нейтрально влияет на окружающую среду. Это делает его перспективным элементом глобальной энергетики и обеспечения климатической безопасности. Помимо этого по условиям достигнутого соглашения ПАО «Газпром» и «Shell» совместно компенсируют парниковый след сертификатами Verified Carbon Standard (VCS) и Climate, Community and Biodiversity (CCB). В результате поставляемая партия становится нейтральной с точки зрения выбросов парниковых газов, производимых в течение всего жизненного цикла от добычи до потребления. Таким образом, СПГ позволяет сократить углеродный след от потребления газа.

С точки зрения управления климатическими рисками и обеспечения экологической безопасности в Арктической зоне большое значение имеет развитие экономики возобновляемых природных ресурсов. Прежде всего это касается очистки воздуха и воды, восстановления плодородия земли, являющейся важнейшим из возобновляемых ресурсов, так как служит не только базой обеспечения ежегодного сельскохозяйственного производства, но и позволяет развиваться городам и селам и служить сохранению и восстановлению растительного и животного мира.

В настоящее время перспективным направлением является экономика возобновляемых энергоресурсов, связанных с действием ветра, солнечной радиации, геотермальных полей и т. п. Большой потенциал этих ресурсов сосредоточен в Арктике, хотя там до сих пор используются преимущественно традиционные источники энергии (нефть, уголь, природный газ, водные ресурсы, атомная энергетика и пр.) [14].

3. Социальные факторы. Эта группа факторов связана с развитием объектов социальной инфраструктуры, регулированием демографических и миграционных процессов на основе повышения качества и привлекательности жизни на приарктических территориях. Например, с целью повышения защищенности населенных пунктов и социальных объектов от негативного воздействия вод и изменения криолитозоны необходимо обеспечить строительство объектов инженерной защиты и укрепления берегов водных объектов, а также реализацию планов поэтапного переселения (расселения) людей из зон возможных рисков.

В качестве одного из направлений совершенствования социально-экономического механизма адаптации экономики к климатическим изменениям мы предлагаем учитывать климатические аспекты при оценке воздействия проектов развития Арктики не только на окружающую среду, но и на среду этнологоическую, включая вопросы развития традиционных промыслов, сохранения исконной среды обитания коренных малочисленных народов Севера. При проведении этнологоической экспертизы проектов при разведке и добыче полезных ископаемых с учетом климатических факторов могут найти широкое применение информационные технологии и методы

климатического картографирования на основе космического мониторинга [15; 16].

Для адаптации проектов промышленного освоения прибрежных территорий в Арктике может быть использован подход, который базируется на проектном маневре добывающей компании с целью обоснования и выбора варианта производства и применяемой технологии, минимизирующего возможные экологические и климатические риски и учитывающего интересы местного населения [17; 18].

4. Технологические факторы связаны с экологоической и климатической модернизацией производства для опережающего развития прибрежных арктических территорий. Наиболее значимые источники загрязнения прибрежных арктических территорий — это горно-металлургические комбинаты в городах Норильск, Мончегорск и Никель, а также Архангельский и Соломбальский целлюлозно-бумажные комбинаты, нефтегазовые комплексы в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах, объекты Северного флота, транспортного и рыболовного флотов, сбросы неочищенных сточных вод в населенных пунктах [19].

Развитие инфраструктуры на прибрежных арктических территориях, обусловленное изменениями логистики северного завоза, создаст новые ниши для развития стратегических предприятий водного транспорта, увеличит грузооборот портов в низовьях арктических рек, обеспечит рост занятости населения [20]. Например, сценарий пространственного развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) предусматривает работы по дноуглублению Анабара, Лены, Яны, Индигирки и Колымы, а также строительство и реконструкцию грузовых причалов, в том числе в Анабарском (Юрюнг-Хая, Саскылах), Усть-Янском (Усть-Куйга), Аллаиховском (Чокурдах), Среднеколымском (Среднеколымск) и Верхнеколымском (Зырянка) районах⁹.

5. Экологические факторы. С точки зрения обеспечения экологической безопасности первоочередной задачей пространственного развития арктических территорий является восстановление экологического баланса не только в промышленной зоне за счет ликвидации объектов накопленного экологического ущерба, но и в пределах поселений путем строительства современных эффективных водозаборных, канализационных и очистных сооружений, ликвидации свалок твердых коммунальных отходов и осуществления других разномасштабных природоохранных мероприятий.

В то же время некоторые зарубежные транспортные компании ставят под сомнение возможность эффективного международного использования

⁹ О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие Арктической зоны Республики Саха (Якутия) и коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия) на 2020–2024 годы». — URL: <https://docs.cntd.ru/document/561673168>.

СМП, мотивируя это возрастающими эколого-климатическими рисками [20]. Расширение участия Китая в развитии Арктической зоны России на основе создания международного «синего» коридора позволяет повысить устойчивость развития экономики прибрежных зон [21].

Повышенную опасность для окружающей среды приарктической территории представляют загрязнение вод северных морей и выбросы углекислых газов и сажи в атмосферу морским транспортом, работающим на мазуте. Использование газа в качестве топлива на судах может сократить выбросы сажи на 80%, а углекислого газа — на 20% по сравнению с мазутом, что позволит снизить ущербность освоения АЗРФ и антропогенные климатические риски.

Концептуально управление экологическими, в том числе климатическими рисками прибрежных арктических территорий должно строиться на смещении акцентов с измерения результатов антропогенного вмешательства на стратегическое и оперативное управление рисками и предупреждение угроз и негативных последствий. В настоящее время исследование и оценка техногенного и антропогенного влияния на климат осуществляются преимущественно Росгидрометом путем прямого измерения содержания парниковых газов (водяного пара, углекислого газа, метана и озона), температуры воздуха и воды, мониторинга окружающей природной среды, ее загрязнения и т. д.

Полагаем, что следует сместить акценты с измерения результатов влияния на климат мониторинговыми службами на оценку возможных климатических рисков эмитентами вредных выбросов на стадии инвестирования в природопользование. Управление климатическими и экологическими рисками должно основываться не только на принципах избегания ущербов и адаптации к последствиям, но и на принципе превентивности. Для этого необходимо создавать специальные подразделения в компаниях — операторах и потребителях услуг, которые управляли бы работой по снижению таких рисков.

Заключение

В статье приведен всесторонний анализ проблематики, дано теоретическое обоснование и разработаны пути практической реализации организационных форм, экономических механизмов и методов управления рисками с целью их снижения, предупреждения или адаптации к климатическим изменениям и их последствиям¹⁰.

1. Уточнен понятийный аппарат, факторы влияния, методы оценки и виды ущерба, наносимого экологическими и входящими в их состав климатическими

рисками в области хозяйственной деятельности и охраны окружающей среды при промышленном освоении прибрежных арктических территорий.

2. Определено влияние исследуемых рисков на эффективность хозяйственной деятельности, что проявляется в увеличении температуры, стремительном таянии арктических льдов, подъеме уровня мирового океана, освобождении большого объема метана, изменении характеристик вечной мерзлоты и ее деградации на многих участках, увеличении риска разрушения берегов, сложенных многолетнемерзлыми породами, растеплении грунтов и т. д. Все это способствует возникновению деформаций зданий и сооружений, утрате мест проживания человека, сокращению популяций животных и другим негативным последствиям.

3. Дана оценка накопленному экологическому ущербу, выявлены ограничения и факторы, сдерживающие ускорение социально-экономического развития прибрежных территорий Арктики, связанные с возрастанием рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных износом по климатическим причинам не только производственной, но и жизнеобеспечивающей инфраструктуры, и определены пути решения проблем.

4. Для структурирования и оценки влияния внешних и внутренних факторов риска на развитие инфраструктуры прибрежных арктических территорий предложено использовать PEST-анализ как метод стратегического риск-менеджмента, который позволяет выявить факторы неопределенности, влияющие на эффективность развития объекта анализа и дает возможность распределять их по группам и ранжировать по степени значимости.

5. Практическое значение результатов исследования состоит в том, что для минимизации последствий климатических изменений и обеспечения экологической безопасности предлагаются: осуществление мероприятий по ликвидации накопленного экологического ущерба с использованием механизма государственно-частного партнерства, развитие возобновляемых источников энергии, проведение этнологической экспертизы проектов с учетом климатических факторов, а также создание специальных подразделений в компаниях — резидентах АЗРФ по управлению климатическими и другими рисками.

Расширение экономической активности в Арктической зоне России, дальнейшее пространственное развитие этой территории должно отвечать не только природоохранным требованиям, но и обеспечивать эффективную адаптацию к климатическим изменениям.

Литература

1. Кижанова А. В. Обеспечение экологической безопасности Арктического региона как важный вектор российской политики // Актуальные проблемы соврем. междунар. отношений. — 2016. — № 7. — С. 53—60.

¹⁰ Указ Президента РФ «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений» от 8 февраля 2021 г. № 76. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400193112/>.

2. Потравный И. М., Протопопов А. В., Гассий В. В. Добыча бивней мамонта как вид традиционного природопользования // Арктика: экология и экономика. — 2020. — № 1 (37). — С. 53—65. — DOI: 10.25283/2223-4594-2020-1-53-65.
3. Potravnaya E., Hye-Jin Kim. Economic Behavior of the Indigenous Peoples in the Context of the Industrial Development of the Russian Arctic: A Gender-Sensitive Approach // REGION: Regional Studies of Russia, Eastern Europe, and Central Asia. — 2020. — № 9 (2). — P. 101—126. — DOI: 10.1353/reg.2020.0011.
4. Второй оценочный доклад «Об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации»: Официальное издание Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) / Под ред. А. В. Фролова. — URL: <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/od2/od2.pdf>.
5. Гогоберидзе Г. Г., Румянцева Е. А., Шилин М. Б. Природные и техногенные риски природопользования в береговых эко-социо-экономических системах Арктической зоны Российской Федерации // Регион. экономика: теория и практика. — 2021. — Т. 19, № 2 (485). — С. 360—383. — DOI: 10.24891/re.19.2.360.
6. Vasil'tsov V. S., Vasil'tsova V. M. Strategic Planning of Arctic Shelf Development Using Fractal Theory Tools // J. of Mining Institute. — 2018. — Vol. 234. — P. 663—673. — DOI: 10.31897/PM1.2018.6.663.
7. Васильцов В. С., Яшалова Н. Н., Яковлева Е. Н., Чередниченко О. А. Разработка методологии и сетевого инструментария оценки климатических рисков // Друкер. вестн. — 2019. — № 2 (28). — С. 225—248. — DOI: 10.17213/2312-6469-2019-2-224-241.
8. Яковлева Е. Н., Яшалова Н. Н., Рубан Д. А., Васильцов В. С. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства // Ученые зап. РГГУ. — 2018. — № 52. — С. 120—137.
9. Лунышин П. Куларские сокровища обретают наследников: Прошлое и будущее золотого Кулара // Золото и технологии. — 2018. — № 1 (39). — С. 126—134.
10. Иванова П. Ю., Потравная Е. В. Социально-экономическое развитие поселка Тикси в российской Арктике: стратегия и потенциал роста // Арктика: экология и экономика. — 2020. — № 4 (40). — С. 117—129. — DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129.
11. Денисов В. И., Черноградский В. Н., Потравный И. М., Иванова П. Ю. Направления сбалансированного социально-экономического развития Арктической зоны России (на примере Якутии) // Проблемы прогнозирования. — 2020. — № 4. — С. 66—73.
12. Яшалова Н. Н., Васильцов В. С., Яковлева Е. Н. Модель организационно-экономического механизма управления климатическими рисками в условиях «зеленой» инновационно-ориентированной экономики // Вестн. Удмурт. ун-та. — 2019. — Т. 29, вып. 6. — С. 730—735. — DOI: 10.35634/2412-9593-2019-29-6-730-735.
13. Abramov V., Popov N., Shilin M. Geo-information Support Tools for Natural Risks Management within Northern Sea Route // Transportation Research Procedia / Trans Siberia 2020 Conference. — 2021. — Vol. 54. — P. 144—149. — DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.058.
14. Шамаев А. В. Проблемы правового регулирования Арктической зоны Российской Федерации // Арктика XXI век. Гуманитар. науки. — 2019. — № 1 (17). — С. 3—13.
15. Потравный И. М., Яшалова Н. Н., Бороухин Д. С., Толстоухова М. П. Использование возобновляемых источников энергии в Арктике: роль государственно-частного партнерства // Экон. и соц. перемены: факты, тенденции, прогноз. — 2020. — Т. 13, № 1. — С. 144—159. — DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8.
16. Елсаков В., Потравный И. М., Гассий В. В., Вега А. Ю. Информационные технологии при проведении этнологической экспертизы инвестиционных проектов промышленного освоения Арктики // География и природ. ресурсы. — 2020. — № 3 (162). — С. 14—22. — DOI: 10.21782/GIPRO206-1619-2020-3(14-22).
17. Gassiy V., Potravnyi I. The Compensation for Losses to Indigenous Peoples Due to the Arctic Industrial Development in Benefit Sharing Paradigm // Resources. — 2019. — № 8 (2). — 71 p. — DOI: 10.3390/resources8020071.
18. Novoselov A., Potravny I., Novoselova I., Gassiy V. Sustainable Development of the Arctic Indigenous Communities: The Approach to Projects Optimization of Mining Company // Sustainability. — 2020. — № 12 (19), 7963 p. — URL: <https://doi.org/10.3390/su12197963>.
19. Митько А. В. Основные направления управления экологическими рисками в Арктике // Материалы научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности». — Ч. 5. — Воронеж, 2015. — С. 5—12.
20. Елисеев Д. О., Наумова Ю. В. Моделирование транзитных перевозок по Северному морскому пути в условиях климатических изменений // Проблемы прогнозирования. — 2021. — № 2 (185). — С. 63—74. — DOI: 10.47711/0868-6351-185-63-74.
21. Тяньмин Гао. Российско-китайское сотрудничество по созданию арктического синего коридора: проблемы и перспективы // Общество: политика, экономика, право. — 2018. — № 3. — С. 51—55. — DOI: 10.24158/pep.2018.3.10.

Информация об авторах

Васильцов Виталий Сергеевич, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и управления, Бизнес-школа (институт), Череповецкий государственный университет (162600, Россия, Вологодская область, Череповец, Советский просп., 10), e-mail: 3297@rambler.ru.

Яшалова Наталья Николаевна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления, Бизнес-школа (институт), Череповецкий государственный университет (162600, Россия, Вологодская область, Череповец, Советский пр., 10), e-mail: natalij2005@mail.ru.

Новиков Алексей Витальевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры городского кадастра, Государственный университет по землеустройству (105064, Россия, Москва, ул. Казакова, 15), e-mail: 9080485@live.ru.

Библиографическое описание данной статьи

Васильцов В. С., Яшалова Н. Н., Новиков А. В. Климатические и экологические риски развития прибрежных арктических территорий // Арктика: экология и экономика. — 2021. — Т. 11, № 3. — С. 341—352. — DOI: 10.25283/2223-4594-2021-3-341-352.

CLIMATE AND ENVIRONMENTAL RISKS IN THE DEVELOPMENT OF ARCTIC COASTAL TERRITORIES

Vasil'tsov, V. S., Yashalova N. N.

Cherepovets State University (Cherepovets, Vologda region, Russian Federation)

Novikov, A. V.

State University of Land Use Planning (Moscow, Russian Federation)

The article was received on March 31, 2021

Abstract

The authors have analyzed the essence, structure, rates of negative trends in the Arctic coastal zone, risk factors, the consequences of climate change. They have outlined ways to mitigate and overcome the trends, paying particular attention to the elimination of objects of accumulated environmental damage in the Russian Arctic zone. The article clarifies the concept and methods of assessing climate risk. The researchers have carried out a PEST-analysis for the factors of influence of the external environment on the infrastructure formation of the Arctic coastal territories and proposed to use the mechanism of public-private partnership, develop renewable energy sources, conduct ethnological expertise of projects, create special units for managing climate risks in stakeholder companies.

Keywords: *Arctic coastal territories, environmental safety, climatic risks, infrastructure projects, accumulated environmental damage, the Russian Arctic.*

References

1. Kizhaeva A. V. Ensuring the environmental safety of the Arctic region as an important vector of Russian policy. Aktual'nye problemy sovrem. mezhdunar. otnoshenii, 2016, no. 7, pp. 53—60. (In Russian).
2. Potravny I. M., Protopopov A. V., Gassiy V. V. Mammoth tusks getting as a type of traditional nature management. Arktika: ekologiya i ekonomika. [Arctic: Ecology and Economy], 2020, no. 1 (37), pp. 53—65. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-1-53-65. (In Russian).
3. Potravnaya E., Hye-Jin Kim. Economic Behavior of the Indigenous Peoples in the Context of the Industrial Development of the Russian Arctic: A Gender-Sensitive Approach. REGION: Regional Studies of Russia, Eastern Europe, and Central Asia, 2020, no. 9 (2), pp. 101—126. DOI: 10.1353/reg.2020.0011.
4. Second Assessment Report "On Climate Changes and Their Consequences on the Territory of the Russian Federation". Oficial'noe izdanie Federal'noj sluzhby po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchej sredy (Rosgidromet). Pod red. A. V. Frolova. Available at: <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2016/od2/od2.pdf>. (In Russian).
5. Gogoberidze G. G., Rumyancheva E. A., Shilin M. B. Natural and technogenic risks of environmental management in the coastal eco-socio-economic systems of the Arctic zone of the Russian Federation. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika, 2021, vol. 19, no. 2 (485), pp. 360—383. DOI: 10.24891/re.19.2.360. (In Russian).
6. Vasil'tsov V. S., Vasil'tsova V. Strategic Planning of Arctic Shelf Development Using Fractal Theory Tools. J.

- of Mining Institute, 2018, vol. 234, pp. 663—673. DOI: 10.31897/PM1.2018.6.663.
7. Vasil'tsov V. S., Yashalova N. N., Yakovleva E. N., Cherednichenko O. A. Development of methodology and network tools for assessing climatic risks. *Druker. vestn.*, 2019, no. 2 (28), pp. 225—248. DOI: 10.17213/2312-6469-2019-2-224-241. (In Russian).
8. Yakovleva E. N., Yashalova N. N., Ruban D. A., Vasil'tsov V. S. Methodological approaches to assessing natural and climatic risks for the sustainable development of the state. *Uchenye zap. RGGU*, 2018, no. 52, pp. 120—137. (In Russian).
9. Lunyashin P. Kularsky treasures acquire heirs. Past and future of the golden Kular. *Zoloto i tekhnologii*, 2018, no. 1 (39), pp. 126—134. (In Russian).
10. Ivanova P. Yu., Potravnyaya E. V. Socio-economic development of the village of Tiksi in the Russian Arctic: strategy and growth potential. *Arktika: ekologiya i ekonomika*. [Arctic: Ecology and Economy], 2020, no. 4 (40), pp. 117—129. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129. (In Russian).
11. Denisov V. I., Chernogradskii V. N., Potravny I. M., Ivanova P. Yu. Directions of the Balanced Socioeconomic Development of the Arctic Zone of Russia (with the Example of Yakutia). *Problemy prognozirovaniya*, 2020, vol. 31, no. 4, pp. 404—410. DOI: 10.1134/S107570072004005X. (In Russian).
12. Yashalova N. N., Vasil'tsov V. S., Yakovleva E. N. A model of the organizational and economic mechanism for managing climatic risks in a “green” innovation-oriented economy. *Vestn. Udmurt. un-ta*, 2019, vol. 29, iss. 6, pp. 730—735. DOI: 10.35634/2412-9593-2019-29-6-730-735. (In Russian).
13. Abramov V., Popov N., Shilin M. Geo-information Support Tools for Natural Risks Management within Northern Sea Route. *Transportation Research Procedia*. *Trans Siberia 2020 Conference*, 2021, vol. 54, pp. 144—149. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.02.058.
14. Shamaev A. V. Problems of legal regulation of the Arctic zone of the Russian Federation. *Arktika XXI vek. Gumanitar. nauki*, 2019, no. 1 (17), pp. 3—13. (In Russian).
15. Potravny I. M., Yashalova N. N., Boroukhin D. S., Tolstoukhova M. P. The Usage of Renewable Energy Sources in the Arctic: The Role of Public-Private Partnership. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 2020, vol. 13, no. 1, pp. 144—159. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8. (In Russian).
16. Elsakov V. V., Potravny I. M., Gassiy V. V., Vega A. Yu. Information technology in ethnological examination of investment projects of Arctic Development. *Geografiya i prirod. resursy*, 2020, no. 3 (162), pp. 14—22. DOI: 10.21782/GIPRO206-1619-2020-3(14-22). (In Russian).
17. Gassiy V., Potravny I. The Compensation for Losses to Indigenous Peoples Due to the Arctic Industrial Development in Benefit Sharing Paradigm. *Resources*, 2019, no. 8 (2), p. 71. DOI: 10.3390/resources8020071.
18. Novoselov A., Potravny I., Novoselova I., Gassiy V. Sustainable Development of the Arctic Indigenous Communities: The Approach to Projects Optimization of Mining Company. *Sustainability*, 2020, no. 12 (19), p. 7963. Available at: <https://doi.org/10.3390/su12197963>.
19. Mit'ko A. V. The main directions of environmental risk management in the Arctic. *Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii “Kompleksnye problemy tekhnosfernoi bezopasnosti”*. Voronezh, 2015, part. 5, pp. 5—12. (In Russian).
20. Eliseev D. O., Naumova Yu. V. Simulation of Transit Transportation along the Northern Sea Route under Climate Change. *Problemy prognozirovaniya*, 2021, vol. 32, no. 2, pp. 159—167. DOI: 10.1134/S1075700721020040. (In Russian).
21. Tianming Gao. Russian-Chinese cooperation on the creation of the Arctic blue corridor: problems and prospects. *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo*, 2018, no. 3, pp. 51—55. DOI: 10.24158/pep.2018.3.10. (In Russian).

Information about the authors

Vasil'tsov, Vitaly Sergeevich, Doctor of Economy, Associate Professor, Professor of the Department of Economics & Management, Business school (Institute), Cherepovets State University (10, Sovetsky Avenue, Cherepovets, Russia, 162600), e-mail: 3297@rambler.ru.

Yashalova, Natalya Nikolaevna, Doctor of Economy, Associate Professor, Head of the Department of Economics & Management, Business school (Institute), Cherepovets State University (10, Sovetsky Avenue, Cherepovets, Russia, 162600), e-mail: natalij2005@mail.ru.

Novikov, Alexey Vitalyevich, PhD of Economy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Urban Cadastre, State University of Land Use Planning (15, Kazakova str., Moscow, Russia, 105064), e-mail: 9080485@live.ru.

Bibliographic description of the article

Vasil'tsov, V. S., Yashalova, N. N., Novikov, A. V. Climate and environmental risks in the development of Arctic coastal territories. *Arktika: ekologiya i ekonomika*. [Arctic: Ecology and Economy], 2021, vol. 11, no. 3, pp. 341—352. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-3-341-352. (In Russian).

© Vasil'tsov V. S., Yashalova N. N., Novikov A. V., 2021