

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 323.284

ББК 66.2(211)

<https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-2-6-15>



Арктика: техногенные и террористические угрозы на современном этапе

Ивченко Б.П.✉, Алешичев С.Е.

ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия

✉kpurrs78@mail.ru

Аннотация. В статье проводится комплексный анализ современных техногенных и террористических угроз, с которыми сталкивается Арктика в свете растущей экономической и военной активности. Описываются риски, связанные с активным освоением региона, включая аварии на нефтегазовых платформах, разливы нефти, аварии на ледовых маршрутах и транспортировку углеводородов в условиях сурового климата. Также рассматриваются угрозы террористических атак на энергетическую инфраструктуру, транспортные маршруты и научные базы, включая диверсии на нефтегазовых объектах и кибератаки на системы управления. Особое внимание уделяется необходимости усиления безопасности и международного сотрудничества для минимизации рисков и обеспечения устойчивого развития региона.

Ключевые слова: безопасность, техногенные и террористические угрозы, энергетическая инфраструктура, экономическая и военная активность, нефтегазовые платформы, углеводороды

Конфликт интересов: авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ивченко Б.П., Алешичев С.Е. Арктика: техногенные и террористические угрозы на современном этапе. *Арктика и инновации*. 2025;3(2):6–15. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-2-6-15>

The Arctic: Anthropogenic and terrorist threats at the present stage

Boris P. Ivchenko✉, Sergey E. Aleshichev

D.F. Ustinov Baltic State Technical University “VOENMEH”,
Saint Petersburg, Russia

✉kpurrs78@mail.ru

Abstract. The authors carry out a comprehensive analysis of anthropogenic and terrorist threats facing the Arctic region in the light of growing economic and military activities. The risks associated with the active development of the region are described, including accidents on oil and gas platforms, oil spills, accidents on ice routes and transportation of hydrocarbons in the harsh climate of the Arctic. The threats of terrorist attacks on power infrastructure, transport routes and scientific bases, including sabotage at oil and gas facilities and cyberattacks on control systems, are also being considered. Special attention is paid to the need to strengthen security and international cooperation to minimize risks and ensure the sustainable development of the region.

Keywords: security, anthropogenic and terrorist threats, power infrastructure, economic and military activity, oil and gas platforms, hydrocarbons

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Ivchenko B.P., Aleshichev S.E. The Arctic: Anthropogenic and terrorist threats at the present stage. *Arctic and Innovations*. 2025;3(2):6–15.
<https://doi.org/10.21443/3034-1434-2025-3-2-6-15>

Арктика играет важную роль в обеспечении национальной безопасности и экономического роста России. Этот регион обладает значительными запасами природных ресурсов, ключевыми транспортными и воздушными маршрутами, а также отличается высокой экологической чувствительностью. В последние годы его освоение значительно ускорилось, чему способствуют таяние ледников, появление новых судоходных путей, а также интенсификация добычи полезных ископаемых.

Активное развитие региона сопровождается ростом различных угроз, включая потенциальные техногенные аварии, а также террористические акты, которые могут нанести серьезный ущерб экосистеме, экономике и безопасности государства. Техногенные риски связаны с увеличением объемов нефтегазодобычи, расширением инфраструктуры и судоходства, что повышает вероятность аварийных ситуаций, таких как утечка нефти, повреждение трубопроводов и инциденты на ледовых маршрутах. Влияние климатических изменений также усложняет эксплуатацию оборудования, делая деятельность в Арктике менее предсказуемой.

Помимо этого, усиливается угроза террористических атак, обусловленная геополитической напряженностью, растущей конкуренцией за ресурсы и необходимостью защиты стратегически значимых объектов. К потенциальным рискам можно отнести диверсии на нефтегазовых платформах, нападения на судоходные маршруты, появление незаконных вооруженных формирований, а также кибератаки, способные нарушить функционирование критически важной инфраструктуры.

В данной статье рассматриваются современные техногенные и террористические угрозы в Арктике, их влияние на безопасность региона, а также возможные меры по снижению рисков и обеспечению его устойчивого развития.

Техногенные угрозы в Арктике

Арктика является одним из наиболее уязвимых регионов с точки зрения техногенных

катастроф. Нефтегазовые разработки, включая шельфовые месторождения, транспортировка углеводородов, судоходство и военная деятельность создают значительные экологические риски. Хрупкая экосистема Арктики плохо адаптирована к антропогенному воздействию, а сложные климатические условия затрудняют ликвидацию последствий аварий.

К числу наиболее серьезных техногенных угроз в Арктическом регионе можно отнести аварии на нефтегазовых месторождениях и разливы нефти, что обусловлено в первую очередь экстремальными климатическими условиями. Освоение арктического шельфа и дальнейшая добыча углеводородов неизбежно связаны с высокими рисками возникновения чрезвычайных ситуаций, а также с негативным влиянием на природную среду. Уже на этапе геофизических исследований отмечается потенциальный ущерб экосистеме, который только усиливается в процессе последующей промышленной деятельности.

Для оценки нефтегазового потенциала морского дна активно применяются методы морской сейсморазведки. Они основаны на формировании и регистрации сейсмических волн, отраженных от различных слоев грунта, что позволяет определить структуру и насыщенность осадочных пород углеводородами. Однако такие исследования оказывают значительное воздействие на морскую экосистему.

Сейсмическое зондирование представляет особую опасность для фауны исследуемой акватории. Гидроудары, достигающие давления до 150 атм, могут наносить серьезные повреждения органам и тканям морских обитателей. Животные, привлеченные необычными звуками, нередко получают травмы, несовместимые с жизнью. В результате многие виды рыб вынуждены покидать привычные места обитания, что влечет за собой изменение всей пищевой цепи, включая исчезновение хищников и нарушение баланса экосистемы.

Уже на стадии геолого-географических исследований в тех регионах, где сейсмические данные указывают на возможное

наличие нефтегазовых структур, начинается процесс бурения скважин. В настоящее время не существует альтернативных методов подтверждения результатов сейсморазведки, кроме пробного бурения. Практически все технологические этапы бурения при геофизическом изучении месторождений углеводородов, а также их последующая добыча сопровождаются выбросами твердых и жидких отходов в окружающую среду.

По экспертным оценкам, объем таких выбросов на одну пробуренную скважину может достигать 5000 м³, включая отработанные буровые растворы и шламы, содержащие частицы разрушенных горных пород [1]. Жидкие отходы включают в себя большое количество токсичных примесей, используемых для обеспечения работы бурового оборудования, а также тяжелые металлы, поступающие из недр при бурении. Помимо этого, в сбрасываемых жидкостях присутствуют глинистые взвеси, которые увеличивают мутность воды в районах выбросов.

Вместе с этим опасности возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах обустройства и штатной эксплуатации месторождений могут быть обусловлены технологическими процессами. В основном это неконтролируемые выбросы из скважин, а также утечки: из технологических систем добычи и подготовки сырья к транспортировке, нефтепродуктов из технологических систем энергетических установок платформ и нефтегазопродуктов из транспортных систем, а также аварии судов обеспечения и посторонних судов, а также падения вертолетов при транспортировке персонала и оборудования.

Наиболее часто встречающиеся причины возникновения чрезвычайных ситуаций — выход из строя оборудования, ошибки в работе персонала, экстремальные природные условия, что приводит к разрушению оборудования из-за обледенения, шторма или сейсмической активности, разрыву подводных трубопроводов вследствие коррозии труб или подводных оползней, крушению нефтеналивных судов из-за столкновения с айсбергами, посадка на мель, аварии ледоколов. Нельзя также исключать целенаправленные диверсии на нефтяных и газовых объектах.

Аварии, возникающие в процессе буровых работ, представляют собой внезапные выбросы жидких и газообразных углеводоро-

дов из скважины при вскрытии зон с аномально высоким пластовым давлением. Практика показывает, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу являются неизбежным спутником нефтегазодобычи, сопровождая практически все стадии освоения месторождений.

Одним из основных источников таких выбросов остается сжигание попутного газа и избыточных объемов углеводородов во время тестирования и эксплуатации скважин. Согласно ряду оценок, до 30 % сжигаемых в факелах углеводородов попадает в атмосферу, а затем оседает на поверхность моря, образуя нестабильные тонкие нефтяные пленки вблизи буровых платформ.

Особенность аварий на морских буровых объектах заключается в стремительном развитии кризисных ситуаций, вызванных выбросами углеводородов и их последующим возгоранием. Высокая плотность размещения оборудования на платформе усугубляет риски быстрого распространения огня, что требует оперативных и скоординированных действий для минимизации последствий таких инцидентов. При этом высокую опасность представляют разливы нефти, поскольку нефть медленно разлагается в условиях низких температур, образуя трудноудаляемые эмульсии; лед затрудняет механическую очистку разливов, препятствуя работе нефтесборных устройств и судов; животные и экосистемы крайне уязвимы — нефтяная пленка приводит к гибели морских птиц, рыб, моржей и белых медведей.

Первый крупный разлив в российском секторе Арктики, связанный с шельфовой добычей, был зафиксирован в 2011 году на платформе «Приразломная», принадлежащей «Газпрому»: произошла утечка нефти в связи с нештатной ситуацией на буровом оборудовании. По разным оценкам, в море попало от 2 до 5 тысяч тонн нефти. Из-за погодных условий часть разлива не удалось локализовать.

В 2020 году на ТЭЦ-3 в Норильске в результате разрушения резервуара произошел разлив более 20 тысяч тонн дизельного топлива, что привело к значительному загрязнению рек и почвы: загрязнены реки Амбарная и Пясиная, зафиксирована массовая гибель рыбы и животных.

В 2021 году в районе полуострова Ямал был зафиксирован крупный выброс газа на магистральном газопроводе. Причиной стала трещина в металлической структуре трубы, вызванная нестабильностью мерзлого грунта.

Анализ показывает, что количество аварий на морских нефтегазодобывающих платформах и морских буровых судах в последние годы остается на высоком уровне несмотря на внедрение технических и конструктивных усовершенствований, а также использование современных систем безопасности [2].

Еще одним вызовом, несомненно, является транспортировка нефти и газа в Арктике, представляющая собой сложный и высокорисковый процесс, обусловленный суровыми климатическими условиями, наличием ледовых полей, высокой экологической уязвимостью региона и геополитическими факторами. В последние десятилетия активное освоение арктических месторождений углеводородов стало стратегическим приоритетом для многих государств, однако с этим связаны серьезные угрозы, которые могут привести к экологическим катастрофам, экономическим потерям и угрозам безопасности. Поэтому одной из важнейших задач обеспечения промышленной разработки нефтегазовых месторождений в шельфовой зоне является создание технологии транспортировки углеводородного сырья как в техническом, так и в организационном плане.

Транспортировка нефти и газа в Арктике сталкивается с сильными морозами, резкими штормами, продолжительными полярными ночами и густыми туманами. Температуры могут опускаться ниже -50°C , что влияет на прочность материалов, из которых изготовлены трубопроводы и танкеры. Толстый многолетний лед, айсберги и дрейфующие льды создают угрозу повреждения судов и подводных трубопроводов. Даже ледоколы не всегда способны обеспечить безопасный проход танкеров, что увеличивает вероятность аварийных ситуаций.

Так, для условий нефтедобычи с Приразломного месторождения предпочтение отдается танкерному флоту. Географические особенности береговых и шельфовых районов делают весьма сложной, опасной и дорогостоящей перекачку нефти по трубопроводу. В составе танкерного флота предполагается

иметь специализированные нефтеналивные суда, способные обеспечивать круглогодичную транспортировку сырой нефти из этого района.

Летом 2023 года накопленная добыча нефти на Приразломном месторождении «Газпром нефти» в Баренцевом море превысила 25 млн тонн с начала промышленной эксплуатации в 2013 году. В предыдущие годы годовой объем добычи составлял около 3,6 млн тонн. Учитывая приостановку предоставления и распространения официальной статистической информации о добыче нефти и природного газа (Распоряжение Правительства РФ от 26.04.2025. № 1074-р (с изм. на 05.03.2024.) [3], предполагается, что с 2023 года добыча остается на сопоставимом уровне.

Уже создана серия танкеров ледового класса водоизмещением до 40 тыс. тонн, которые успешно эксплуатируются на маршруте Печорское море — Мурманск [4]. Следует подчеркнуть, что танкерный флот является неотъемлемой частью единого технологического процесса добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья. В прибрежных районах арктических морей танкерные перевозки зачастую представляют собой основной, а в некоторых случаях и единственный способ доставки нефти с месторождений на береговые терминалы и перерабатывающие предприятия.

Однако использование танкерного флота в Арктике сопряжено с рядом серьезных рисков, связанных с возможными авариями, способными привести к масштабным экологическим катастрофам. Северные экосистемы крайне чувствительны к любым техногенным воздействиям, а особенности арктического региона — длительная полярная ночь, специфический теплообмен океана с атмосферой, сложный рельеф морского дна, мелководные проливы и пространственное распределение магнитных полей — значительно ограничивают естественные механизмы самовосстановления природы.

Высокая вероятность аварийных ситуаций и тяжесть возможных последствий требуют особого внимания к вопросам безопасности при транспортировке нефти, а также при проведении погрузочно-разгрузочных операций в арктических условиях.

Риски аварий с разливами нефти в северных морях определяются следующими факторами:

- относительно короткими маршрутами перевозок (менее 1000 км при средней мировой дальности более 4500 км);
- повышенной опасностью грузовых операций, включая погрузку на челночные танкеры, перевалку нефти и выгрузку в портах назначения;
- значительным разбросом водоизмещения используемых судов (от 10 до 100 тыс. тонн и более);
- сложными условиями навигации, связанными с ледовой обстановкой и суровыми погодными условиями.

Анализ аварийных разливов нефти за последние десятилетия показывает, что наиболее уязвимыми этапами транспортного процесса являются погрузочно-разгрузочные и бункеровочные операции у терминалов. Согласно классификации Морского регистра судоходства России, основными причинами аварий становятся недостаточное знание судоводителями маневренных характеристик судов, а также нарушение правил плавания в сложных гидрометеорологических и навигационных условиях [5].

Среди наиболее распространенных причин аварийности танкерного флота, задействованного в перевозке углеводородного сырья, следует выделить:

- посадки судов на мель;
- столкновения танкеров с другими судами;
- ошибки при выполнении швартовочных операций.

Особенно опасными являются аварии, происходящие непосредственно в зонах эксплуатации нефтяных месторождений. В таких случаях вероятность масштабного загрязнения окружающей среды возрастает многократно, поскольку вблизи находятся нефтехранилища, трубопроводы и другие объекты инфраструктуры, что увеличивает риск неконтролируемого разлива нефти и осложняет ликвидацию последствий. Можно констатировать, что разлив нефти и нефтепродуктов является одним из главных техногенных факторов, создающих серьезную угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций в Арктике, способных привести к катастрофическим последствиям.

Для поиска эффективных решений в области обеспечения безопасности танкерных перевозок углеводородного сырья и минимизации экологических рисков в случае серьезных аварий представляют интерес методы математико-статистического анализа вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций. Такие подходы позволяют объективно оценить уровень угроз и разработать превентивные меры для их предотвращения.

В качестве примера можно рассмотреть результаты оценки вероятности аварийности на транспортном коридоре, представленные в работе [1]. Анализ данных о причинах аварий, основанный на изучении более 450 случаев с участием нефтеналивных судов, позволил рассчитать доли аварий P_i в зависимости от их причин. Итоговые значения приведены в таблице [1].

Таблица. Распределение аварий нефтеналивных судов

Table. Distribution of oil tanker accidents

№ п/п No.	Причины аварий Accident cause	Ранг аварий Accident rate (η)	Доля аварий Accident share P_i
1	Столкновение	1	0,279
2	Посадка на мель (рифь)	2	0,212
3	Несовершенство конструкции или навигационного оборудования	3	0,208
4	Повреждения у причалов	4	0,101
5	Взрывы	5	0,068
6	Пожары	6	0,038
7	Поломки силовой установки	7	0,033
8	Прочее	–	0,061

Обработка данных, представленных в таблице, позволила выявить корреляционную зависимость доли аварий P_i от их ранга η в виде:

$$\ln(P_i) = 0,798 - 1,198 \cdot \ln(\eta).$$

Методы математико-статистического анализа позволяют обоснованно направлять научные и проектные усилия на снижение, а в идеале — на полное исключение аварий в танкерном флоте.

Таким образом, обеспечение безопасности грузовых и транспортных операций, связанных с перевозкой нефти и нефтепродуктов из шельфовых районов арктических морей России, представляет собой сложную научно-техническую задачу. Ее решение требует комплексного подхода, включающего проведение исследований в области безопасности судоходства, разработку инновационных методов управления судами, а также совершенствование конструктивно-технических характеристик танкеров и модернизацию их навигационного оборудования [2].

Террористические угрозы в Арктике

С ростом экономической и военной активности в Арктике увеличиваются и террористические угрозы. Террористические группировки могут использовать Арктику для атак на энергетическую инфраструктуру, транспортные маршруты, научные базы и военные объекты.

Современная экономика, целиком зависящая от топливно-энергетического комплекса, будь то нефтегазовая отрасль, предприятия атомной энергетики или другие отрасли, производящие энергию, может быть просто сокрушена в случае поражения ее энергетического потенциала, которое к тому же будет сопровождаться большими человеческими жертвами.

Поэтому деструктивные силы, заинтересованные в дестабилизации экономики и политической системы своих оппонентов и причинении им максимального ущерба, рассматривают углеводородное сырье, объекты нефтегазодобычи, системы нефте- и газопроводов, а также морские и сухопутные транспортные коммуникации углеводородной продукции как привлекательные и легкоуязвимые объекты для нападения.

Экстремистские и террористические организации как национального, так и международного масштаба уделяют повышенное внимание объектам топливно-энергетического углеводородного комплекса, поскольку они представляют собой более уязвимые цели по сравнению с объектами атомной энергетики, где уже давно внедрены эффективные контрдиверсионные и контртеррористические меры.

Особую обеспокоенность вызывает рост диверсионно-террористической активности, направленной на дестабилизацию морских поставок углеводородного сырья, а также потенциальная угроза захвата нефтегазодобывающих морских платформ. Такие атаки могут преследовать различные цели: от намеренного уничтожения объектов до шантажа, связанного с угрозой разрушения инфраструктуры или захвата в заложники персонала платформ.

26 сентября 2022 года на газопроводах «Северный поток» и «Северный поток – 2» произошли взрывы, приведшие к утечкам газа в экономических зонах Дании и Швеции возле острова Борнхольм. В результате были повреждены три из четырех ниток: две – на «Северном потоке – 1» и одна — на «Северном потоке – 2». Одна нитка «Северного потока – 2» осталась неповрежденной.

Россия рассматривает подрыв газопроводов «Северный поток» и «Северный поток – 2» как акт международного терроризма и экономической войны, возлагая ответственность на США и Великобританию. Служба внешней разведки заявила о наличии разведывательной информации, подтверждающей причастность этих стран к терактам на трубопроводах.

Обстоятельства инцидента указывали на диверсию, что было подтверждено в ходе осмотра мест происшествия. Взрывы на «Северных потоках» продемонстрировали уязвимость глобальной энергетической инфраструктуры и поставили под сомнение надежность трубопроводных поставок энергоресурсов. Инцидент обострил геополитическую напряженность, связав энергетическую инфраструктуру с вопросами национальной безопасности и международной политики. При этом подчеркнута необходимость усиления мер безопасности и международного

сотрудничества для предотвращения подобных угроз в будущем [6].

Другой возможный риск террористической угрозы — саботаж на нефтегазовых объектах [8].

Арктический регион обладает значительными запасами нефти и газа, а его энергетическая инфраструктура, включающая буровые платформы, трубопроводы и заводы по производству сжиженного природного газа (СПГ), представляет собой потенциальную цель для террористических группировок.

Среди возможных методов террористического воздействия можно выделить подрыв буровых платформ и нефтяных терминалов, умышленный разлив нефти в результате атак на трубопроводные системы, а также кибератаки, направленные на дестабилизацию работы систем управления энергетическими объектами. Такие угрозы могут привести к масштабным экологическим и экономическим последствиям, что делает обеспечение безопасности арктической энергетической инфраструктуры приоритетной задачей.

Так, в 2019 году в Норвегии служба разведки предупредила о возможных атаках на нефтегазовые платформы в Северном море, связанных с активностью радикальных экстремистов.

Также серьезную угрозу представляют кибератаки на критическую инфраструктуру, а также атаки на научные и военные базы.

Современные террористические группы активно используют кибератаки для дестабилизации регионов. Арктическая инфраструктура уязвима для атак на системы управления буровыми платформами, портами, спутниковыми системами связи.

Основные киберугрозы: взлом систем энергоснабжения и логистики, нарушение связи и навигации в условиях сурового климата, дистанционное управление промышленными авариями.

Например, в 2021 году хакеры атаковали серверы одной из канадских нефтяных компаний, работающих в Арктике. Взлом привел к дестабилизации работы систем добычи на несколько часов, однако последствия удалось минимизировать.

Целями террористических атак в Арктике могут стать базы, имеющие стратегическое значение для военных и научных исследований. Возможные угрозы для таких объектов — взрыв или захват военного объекта, атаки на спутниковые системы наблюдения, использование биологического или химического оружия.

В 2017 году западные спецслужбы предупредили о возможных угрозах диверсий на американских военных базах в Гренландии со стороны террористических группировок, связанных с радикальным исламом.

В 2013 году группировка «Аль-Каида в Исламском Магрибе» спланировала атаку на нефтяную платформу Statoil, принадлежащую Норвегии. По данным спецслужб, боевики планировали взорвать объект и устроить разлив нефти. Однако благодаря работе разведки нападение удалось предотвратить.

В 2016 году сотрудники ФСБ задержали группу лиц, подозреваемых в подготовке теракта на одном из газопроводов в Ямало-Ненецком автономном округе. Согласно данным следствия, преступники планировали подрыв трубопровода в зимний период, что могло привести к мощному взрыву и нарушению энергоснабжения региона.

В 2020 году группа хакеров, связанная с террористическими организациями, попыталась взломать системы управления канадского ледокола, работающего в Арктике. Кибератака была направлена на спутниковые системы навигации и управления двигателями, однако вовремя была обнаружена специалистами по кибербезопасности.

Таким образом, анализ сложившейся в Арктике обстановки показывает, что активное освоение северных территорий, развитие нефтегазовой отрасли, активное судоходство и изменение климата делают необходимость предотвращения катастроф не просто актуальной, а жизненно необходимой задачей, для реализации которой требуется комплексный подход, включающий экологическое регулирование, технологические инновации, совершенствование аварийно-спасательных служб и адаптацию инфраструктуры к изменяющимся климатическим условиям. При этом необходимо принимать меры по предотвращению террористических угроз, поскольку регион становится

объектом повышенного внимания не только государств, но и различных незаконных организаций [7].

Одной из важнейших мер по снижению техногенных рисков является ужесточение экологических стандартов. Современные нефтегазовые компании должны не только соблюдать существующие нормы безопасности, но и внедрять более строгие меры по предотвращению аварий. Это касается как технологий бурения, так и транспортировки нефти и газа. Разливы нефти в ледяных водах Арктики представляют особую опасность, поскольку их ликвидация затруднена экстремальными климатическими условиями и удаленностью от инфраструктуры. В связи с этим необходимо разработать и внедрить международные стандарты по предотвращению и оперативному реагированию на утечки углеводородов.

Современные технологии могут сыграть ключевую роль в предотвращении аварий и минимизации их последствий. Использование спутниковых систем и дронов позволяет эффективно контролировать ледовую обстановку, судоходство и потенциальные экологические угрозы. Автоматические датчики, способные фиксировать утечки нефти и газа, могут значительно сократить время реакции на аварийные ситуации. Кроме того, технологии цифровых двойников, моделирующие состояние инфраструктуры в реальном времени, помогают прогнозировать и предотвращать возможные сбои в работе нефтегазовых объектов и транспортных магистралей.

Однако даже при самых строгих мерах безопасности полностью исключить аварии невозможно, поэтому крайне важно совершенствовать систему аварийного реагирования. В Арктике должны действовать мобильные аварийно-спасательные центры, способные оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации. Развитие арктической авиации, оснащенной специализированной техникой, поможет минимизировать последствия возможных катастроф. Кроме того, даже с учетом довольно сложной политической обстановки в Арктическом регионе, международное сотрудничество в этой сфере играет важную роль: проведение совместных учений и обмен опытом с партнерами позволит повысить эффективность ликвидации последствий аварий.

Одним из наименее предсказуемых, но не менее серьезных факторов риска является изменение климата. Таяние вечной мерзлоты уже оказывает влияние на устойчивость зданий, дорог и трубопроводов, что увеличивает вероятность техногенных катастроф. Для предотвращения разрушений необходимо разрабатывать и применять строительные технологии, устойчивые к изменяющимся природным условиям. Мониторинг состояния инфраструктуры с учетом изменений температурного режима позволит заранее выявлять зоны повышенного риска и принимать превентивные меры. Дополнительно стоит обратить внимание на разработку новых материалов, способных выдерживать экстремальные климатические условия.

Особо следует подчеркнуть, что кроме техногенных угроз Арктика становится уязвимой перед террористическими актами. Учитывая стратегическое значение региона, его нефтегазовые месторождения, военные базы и транспортные маршруты могут стать целями террористических группировок. Для предотвращения подобных угроз следует предпринять меры, направленные на усиление контроля за стратегическими объектами, включая нефтегазовые платформы, военные базы и ледоколы, развитие систем кибербезопасности для защиты промышленных объектов, спутниковых систем и навигационного оборудования от хакерских атак, совершенствование патрулирования Северного морского пути с привлечением беспилотных летательных аппаратов и судов береговой охраны. При этом нельзя забывать и про необходимость ужесточения миграционного контроля, направленного на выявление потенциальных угроз со стороны преступных организаций, а также проведение совместных международных учений по предотвращению террористических атак на инфраструктуру Арктики.

Предотвращение техногенных и террористических угроз в Арктике требует комплексного подхода, затрагивающего все ключевые аспекты деятельности в регионе. Усиление экологических стандартов и жесткий контроль за добычей и транспортировкой природных ресурсов помогут снизить вероятность разливов нефти и выбросов газа. Внедрение передовых технологий мониторинга, включая спутниковые системы и автоматические датчики, позволит

заранее выявлять потенциальные угрозы и оперативно реагировать на аварийные ситуации. Развитие аварийно-спасательных служб, оснащенных современным оборудованием и мобильными центрами реагирования, обеспечит минимизацию последствий возможных катастроф.

Суровые условия севера, климатические изменения требуют адаптации инфраструктуры, включая использование инновационных строительных технологий и новых устойчивых материалов, что позволит избежать разрушения объектов под воздействием таяния вечной мерзлоты. В то же время такие меры по предотвращению террористических угроз, как усиление контроля за стра-

тегическими объектами, развитие систем кибербезопасности и международное сотрудничество, могут обеспечить защиту энергетической и транспортной инфраструктуры от потенциальных атак.

Комплексное применение всех перечисленных мер, скоординированные усилия государственных органов, научных организаций и бизнеса позволят значительно снизить риски техногенных и террористических угроз в Арктике, обеспечив безопасность региона, его устойчивое развитие и сохранение уникальной экосистемы для будущих поколений, создавая условия для стабильности, экологической безопасности и мирного сотрудничества в регионе.

Литература

1. Ивченко Б.П., Алёшичев С.Е., Шашурин А.Е. Природные, техногенные, военные и диверсионно-террористические угрозы национальной безопасности России при освоении шельфовых месторождений в Арктике. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; 2024.
2. Ивченко Б.П., Черненко В.А. Экономическая безопасность Российской Федерации. Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного экономического университета; 2022.
3. Распоряжение Правительства РФ от 26.04.2025. № 1074-р (с изм. на 05.03.2024) [интернет]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=467420> (дата обращения: 03.02.2025).
4. Босе У., Грейз Г.М., Кузменко Ю.Г. Интегральная оценка уровня охраны окружающей среды субъектов российской Арктики. Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы; 2023(3):207–216. https://doi.org/10.47576/2411-9520-2023_3-207
5. Крупные разливы нефти и нефтепродуктов в России в 1994–2021 годах. РИА Новости [интернет]; 11.08.2021. Режим доступа: <https://ria.ru/20210811/razliv-1745316414.html> (дата обращения: 03.02.2025).
6. Организация Объединенных Наций Совета Безопасности ООН. 9327-е заседание, 23 мая 2023 г. Защита гражданских лиц в вооруженном конфликте: Предварительный отчет [интернет]. Режим доступа: <https://documents.un.org/doc/undoc/pro/n23/145/52/pdf/n2314552.pdf> (дата обращения: 03.02.2025).
7. Ивченко Б.П., Алёшичев С.Е. Актуальные вопросы правового регулирования в Арктической зоне Российской Федерации. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; 2024.
8. Ивченко Б.П., Иванов К.М. Современные геополитические и военные угрозы национальной безопасности России в Арктике. 2-е изд. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; 2023.

References

1. Ivchenko B.P., Aleshichev S.E., Shashurin A.E. Natural, man-made, military, and sabotage-terrorist threats to Russia's national security during the development of offshore fields in the Arctic. Saint Petersburg: Izd-vo BG TU «VOENMEKh» im. D.F. Ustinova; 2024. (In Russ.).
2. Ivchenko B.P., Chernenko V.A. Economic security of the Russian Federation. Saint-Petersburg: St. Petersburg State University of Economics Publishing House; 2022. (In Russ.).

3. Decree of the Government of the Russian Federation dated 04/26/2025. No. 1074-р (as amended on 03/05/2024.) [internet]. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=467420> (accessed 03 February 2025.). (In Russ.).
4. Bose U., Greiz G. M., Kuzmenko Yu.G. Integral assessment of the level of environmental protection of the subjects of the Russian Arctic. Innovative economy: information, analysis, prognoses; 2023(3):207–216. (In Russ.). https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_3_207
5. Major oil and petroleum product spills in Russia in 1994–2021. RIA News [internet]; 11.08.2021. Available at: <https://ria.ru/20210811/razliv-1745316414.html> (accessed 03 February 2025.). (In Russ.).
6. United Nations. Security Council. 9327th meeting, May 23, 2023 Protection of civilians in armed conflict: Preliminary report [internet]. Available at: <https://documents.un.org/doc/undoc/pro/n23/145/52/pdf/n2314552.pdf> (accessed 03 February 2025.). (In Russ.).
7. Ivchenko B.P., Aleshichev S.E. Current issues of legal regulation in the Arctic zone of the Russian Federation. Saint-Peterburg: Publishing house of BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov; 2024. (In Russ.).
8. Ivchenko B.P., Ivanov K.M. Modern geopolitical and military threats to Russia's national security in the Arctic. 2nd ed. Saint-Peterburg: Publishing house of BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov; 2023. (In Russ.).

Сведения об авторах

Ивченко Борис Павлович — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика, организация и управление производством», директор научно-образовательного центра «Анализ, исследования и разработка проблем национальной безопасности России» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1
SPIN-код: 6553-0850
AuthorID: 696383
Тел.: +7 (921) 900-25-36
e-mail: kpurrs78@mail.ru

Алешичев Сергей Евгеньевич — кандидат технических наук, доцент, сотрудник научно-образовательного Центра «Анализ, исследования и разработка проблем национальной безопасности России» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1
SPIN-код: 5824-5540
AuthorID: 663674
Тел.: +7 (921) 920-65-99
e-mail: 9206599@mail.ru

Information about the authors

Boris P. Ivchenko — Dr. Sci. (Engineering), Prof., Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Economics, Organization and Production Management and Director of the Scientific and Educational Center “Analysis, Research and Development of problems of national security of Russia”, D.F. Ustinov Baltic State Technical University VOENMEH, Russian Federation, 190005, St. Petersburg, 1st Krasnoarmeyская str., 1
SPIN-code: 6553-0850
AuthorID: 696383
tel.: +7 (921) 900-25-36
e-mail: kpurrs78@mail.ru

Sergey E. Aleshichev — Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Center for Analysis, Research and Development of Problems of National Security of Russia, D.F. Ustinov Baltic State Technical University VOENMEH, Russia, 190005, St. Petersburg, 1st Krasnoarmeyская str., 1
SPIN-code: 5824-5540
AuthorID: 663674
tel.: +7 (921) 920-65-99
e-mail: 9206599@mail.ru

Вклад авторов

Ивченко Борис Павлович — существенный вклад в разработку концепции работы.
Алешичев Сергей Евгеньевич — написание статьи и ее редактирование с целью повышения ее научной значимости.

Authors' contribution

Boris P. Ivchenko — significant contribution to the development of the concept of the work.
Sergey E. Aleshichev — writing the article and editing it in order to increase its scientific significance.