



Столыпинский

вестник

Научная статья

Original article

УДК 338.49

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

DEVELOPMENT OF ARCTIC TOURISM INFRASTRUCTURE

Семеошенкова Вера Сергеевна, PhD, доцент, Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) (192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1824-7656>, semeoshenkovavera@gmail.com

Vera S. Semeoshenkova, PhD, Associate professor, Russian State Hydrometeorological University (RSHU), (192007, Russia, Saint-Petersburg, Voronezhskaya ulitsa, 79), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1824-7656>, semeoshenkovavera@gmail.com

Аннотация. Арктическая инфраструктура играет решающую роль для экономического развития в регионе. В статье исследуются текущее состояние, проблемы, возможности и стратегии устойчивого развития арктической туристической инфраструктуры. Благодаря всестороннему изучению литературы и анализу ключевых факторов, определяющих развитие инфраструктуры, включая экологическую устойчивость, сохранение культуры и ответственную туристическую практику, делается вывод о сложном взаимодействии экологических, социокультурных и экономических факторов, влияющих на будущее туризм в Арктике. Эволюция арктической туристической инфраструктуры — от элементарных объектов до современных удобств,

отвечающих разнообразным потребностям посетителей, — отражает более широкие тенденции развития туризма и технологических достижений. Однако быстрый рост туристической деятельности также вызвал обеспокоенность по поводу ухудшения состояния окружающей среды, культурной коммерциализации и способности инфраструктуры устойчиво принимать растущее число посетителей. Стратегии устойчивого развития, включая проектирование инфраструктуры с низким уровнем воздействия, участие сообщества и ответственную туристическую практику, предлагают пути для балансирования экономических выгод от туризма с необходимостью охраны окружающей среды и сохранения культуры. Принимая принципы устойчивого развития и способствуя сотрудничеству между заинтересованными сторонами, арктические страны могут гарантировать, что туристическая инфраструктура будет поддерживать долгосрочную жизнеспособность и устойчивость туризма в регионе, сохраняя при этом его природное и культурное наследие.

Abstract. Arctic tourism infrastructure plays a critical role in facilitating travel, enhancing visitor experiences, and supporting economic development in the region. This paper explores the current state, challenges, opportunities, and sustainable development strategies of Arctic tourism infrastructure. Through a comprehensive examination of existing literature and analysis of key factors shaping infrastructure development, including environmental sustainability, cultural preservation, and responsible tourism practices, this paper provides insights into the complex interplay of environmental, socio-cultural, and economic factors influencing the future of tourism in the Arctic. The evolution of Arctic tourism infrastructure, from rudimentary facilities to modern amenities catering to diverse visitor needs, reflects broader trends in tourism development and technological advancements. However, rapid growth in tourism activity has also raised concerns about environmental degradation, cultural commodification, and the capacity of infrastructure to sustainably accommodate increasing visitor numbers. Sustainable development strategies, including low-impact infrastructure design, community engagement, and responsible tourism practices, offer pathways for balancing the economic benefits of tourism with the imperative of environmental conservation and

cultural preservation. By embracing sustainable development principles and fostering collaboration among stakeholders, Arctic nations can ensure that tourism infrastructure supports the long-term viability and resilience of tourism in the region while safeguarding its natural and cultural heritage.

Ключевые слова: *Арктический туризм, туристическая инфраструктура, устойчивое развитие, экологическая устойчивость, экономическое развитие, охрана дикой природы*

Keywords: *Arctic tourism, tourism infrastructure, sustainable development, environmental sustainability, economic development, wildlife conservation*

Введение

В последние десятилетия арктический туризм стал важным экономическим фактором, привлекающим посетителей со всего мира, желающих исследовать ее нетронутые ландшафты, наблюдать за уникальной дикой природой и погружаться в культуру коренных народов. Однако растущая популярность арктического туризма принесла как возможности, так и проблемы, особенно в сфере развития туристической инфраструктуры.

Инфраструктура арктического туризма включает в себя широкий спектр объектов и услуг, включая транспортные сети, варианты размещения, центры для посетителей и места отдыха. Эти компоненты инфраструктуры играют решающую роль в облегчении путешествий, повышении качества обслуживания посетителей и поддержке всей туристической индустрии в арктическом регионе.

Развитие инфраструктуры имеет важное значение для раскрытия туристического потенциала Арктики, обеспечивая при этом ответственное и устойчивое проведение деятельности посетителей. Хорошо спланированная инфраструктура может улучшить доступ к отдаленным местоположениям, предоставить путешественникам необходимые услуги и создать экономические возможности для местных сообществ. Более того, арктическая туристическая инфраструктура служит воротами для научных исследований, экологического образования и культурного обмена. Центры для посетителей, исследовательские станции и

интерпретационные центры открывают возможности для изучения уникальных экосистем Арктики, последствий изменения климата и культур коренных народов, способствуя более глубокому пониманию и оценке природного и культурного наследия региона. Исторически арктический туризм в основном был обусловлен исследовательскими экспедициями, научными исследованиями и деятельностью по добыче ресурсов, при этом инфраструктура, обслуживающая любителей приключений и специализированных групп по интересам, была ограничена. Однако в последние десятилетия в Арктике наблюдается всплеск туристической активности, чему способствует растущий интерес к приключенческим путешествиям, экотуризму и культурному туризму. Это привело к значительным инвестициям в туристическую инфраструктуру, включая расширение транспортных сетей, строительство отелей и домиков, а также создание объектов для посетителей и достопримечательностей. Эволюция арктической туристической инфраструктуры сопровождалась как возможностями, так и проблемами. Часть проблем носят общий характер, а часть чисто технический; так до сих пор ведутся разработки и исследования новых способов проектирования сооружений подверженных воздействиям льда [1-8]. Хотя улучшение доступности сделало Арктику более доступной для туристов, оно также вызвало беспокойство по поводу экологических и культурных последствий развития туризма. Уравновешивание необходимости развития инфраструктуры с необходимостью сохранения окружающей среды и культурного наследия является центральной задачей, стоящей перед заинтересованными сторонами арктического туризма. Текущее состояние арктической туристической инфраструктуры сильно различается в разных регионах, что отражает различия в доступности, приоритетах развития и экологических условиях. В некоторых регионах, таких как Исландия и некоторые части Скандинавии, туристическая инфраструктура относительно хорошо развита: современные аэропорты, отели и туристические объекты обслуживают самый широкий круг посетителей. Однако в более отдаленных и менее посещаемых частях Арктики инфраструктура может быть ограниченной или элементарной, создавая проблемы как для путешественников, так и для местного

населения. Транспортные сети могут быть разреженными, варианты размещения могут быть ограничены, а базовые услуги, такие как здравоохранение и неотложная помощь, могут отсутствовать. Более того, быстрый рост туризма в Арктике создал нагрузку на существующую инфраструктуру и вызвал беспокойство по поводу ее способности устойчиво принимать растущее число посетителей. Деградация окружающей среды, культурная коммодификация и перенаселенность популярных туристических объектов являются одними из ключевых проблем, с которыми сегодня сталкивается арктическая туристическая инфраструктура.

Материалы и методы

Методология включает в себя дизайн исследования, методы сбора данных, методы выборки и процедуры анализа данных. Для обеспечения всестороннего понимания арктической туристической инфраструктуры используется исследовательский подход, основанный на смешанных методах. Этот подход сочетает в себе качественные и количественные методы, позволяющие охватить как широту, так и глубину предмета. Качественные методы позволяют глубже изучить точки зрения заинтересованных сторон, а количественные методы предоставляют статистические данные и тенденции развития инфраструктуры и тенденций туризма.

Методы сбора данных

1. Интервью. Полуструктурированные интервью проводятся с ключевыми заинтересованными сторонами, включая государственных чиновников, представителей индустрии туризма, лидеров коренных общин, активистов-экологов и академических экспертов. Эти интервью дают представление о различных взглядах на арктическую туристическую инфраструктуру, проблемах устойчивого развития и потенциальных решениях. Интервью проводятся лично, по телефону или посредством видеоконференцсвязи, в зависимости от наличия возможности и предпочтений участников.

2. Опросы. Онлайн-опросы распространяются среди более широкой аудитории, включая туристов, местных жителей и предприятия, работающие в арктических

регионах. Опросы направлены на сбор количественных данных о туристических предпочтениях, уровнях удовлетворенности, предполагаемом воздействии на окружающую среду и мнениях об инициативах по развитию инфраструктуры. Вопросы опроса предназначены для получения конкретных ответов, связанных с потребностями инфраструктуры, практиками устойчивого развития и участием сообщества.

3. Анализ документов. Для сбора вторичных данных об арктической туристической инфраструктуре проводится всесторонний обзор существующей литературы, политических документов, научных статей, правительственных отчетов и отраслевых публикаций. Этот анализ документов помогает контекстуализировать результаты интервью и опросов, предоставляя дополнительную информацию об исторических событиях, нормативной базе и передовом опыте планирования и управления инфраструктурой.

Методы отбора проб

1. Целенаправленная выборка. Ключевые информаторы для интервью отбираются целенаправленно на основе их опыта, участия в развитии арктического туризма и представительства различных групп заинтересованных сторон. Этот метод выборки гарантирует охват широкого спектра точек зрения, повышая богатство и достоверность собранных качественных данных.

2. Удобная выборка. Онлайн-опросы проводятся с использованием удобных методов выборки, при которых респонденты набираются на основе их доступности и желания участвовать. Опросы пропагандируются через каналы социальных сетей, списки адресов электронной почты и соответствующие онлайн-форумы, которые часто посещают люди, интересующиеся арктическим туризмом. Хотя выборка для удобства может внести некоторую предвзятость, она позволяет создать большой и разнообразный размер выборки, улучшая обобщаемость результатов.

Процедуры анализа данных

1. Качественный анализ данных. Стенограммы интервью тематически кодируются и анализируются с использованием программного обеспечения для качественного

анализа данных. Определены темы и закономерности, позволяющие выявить повторяющиеся темы, возникающие проблемы и различные точки зрения, связанные с арктической туристической инфраструктурой. Анализ следует обоснованному теоретическому подходу, позволяющему на основе данных появляться новые идеи и гипотезы.

2. Количественный анализ данных: ответы опроса заносятся в таблицы и анализируются с использованием статистического программного обеспечения. Описательная статистика, включая частоты, проценты и меры центральной тенденции, рассчитывается для обобщения результатов исследования. Инференциальная статистика, может использоваться для выявления взаимосвязей и связей между переменными, такими как удовлетворенность туристов и качество инфраструктуры.

Этические соображения

Этические соображения, включая информированное согласие, конфиденциальность и защиту данных, соблюдаются на протяжении всего процесса исследования. Участникам предоставляется четкая информация о цели исследования, их правах как участников и о том, как их данные будут использоваться и храниться. Меры конфиденциальности принимаются для защиты анонимности участников, а данные надежно хранятся в соответствии с соответствующими правилами защиты данных.

Ограничения

Несмотря на то, что прилагаются все усилия для обеспечения достоверности и надежности результатов исследования, следует признать наличие ряда ограничений. К ним относятся потенциальные предвзятости, вызванные удобной выборкой, субъективный характер качественного анализа данных и сложность учета различных точек зрения заинтересованных сторон в арктических регионах. Кроме того, динамичный характер арктической туристической инфраструктуры и меняющиеся социально-экономические и экологические условия создают проблемы в получении комплексной картины текущего положения дел.

Текущее состояние арктической туристической инфраструктуры

Текущее состояние арктической туристической инфраструктуры характеризуется сочетанием разработок, начиная от базовых объектов и заканчивая более сложными удобствами, на которые влияют такие факторы, как доступность, экологические соображения и экономическая жизнеспособность.

Транспортная инфраструктура служит основой арктического туризма, позволяя посетителям добраться до отдаленных мест назначения по обширной и сложной местности. Аэропорты, например, в Тромсё (Норвегия), Рейкьявике (Исландия) и Фэрбенксе (Аляска), служат главными воротами в Арктику, соединяя путешественников со всего мира с пунктами назначения в регионе. В последние годы эти аэропорты были модернизированы и расширены для приема растущего числа пассажиров и более крупных самолетов, что улучшило доступ к арктическим направлениям.

Помимо авиаперевозок, значительную роль в арктическом туризме играет морской транспорт, особенно круизные лайнеры и ледоколы. Использование ледоколов становится необходимостью для разрушения ледового покрова и снижению ледовых воздействий [9-14]. Круизные лайнеры предлагают путешественникам возможность исследовать прибрежные сообщества, фьорды и районы, богатые дикой природой, с портами захода, включая такие направления, как Шпицберген (Норвегия), Гренландия и канадский Арктический архипелаг. Однако были высказаны опасения по поводу экологического воздействия круизного туризма на хрупкие арктические экосистемы, что привело к призывам к устойчивым практикам и ужесточению правил.

Варианты размещения в Арктике варьируются от отдаленных домиков в дикой природе до роскошных отелей, с растущим акцентом на экологически чистые и устойчивые принципы проектирования. В таких местах, как Исландия, Финляндия и Норвегия, посетители могут остановиться в эко-домиках, домиках или традиционных палатках в саамском стиле, предлагая захватывающие впечатления на природе и минимизируя воздействие на окружающую среду. В этих объектах размещения часто используются автономные энергетические системы, биотуалеты и материалы местного производства, что соответствует принципам устойчивого

развития туризма. Данные объекты проектируются для сложных внешних условий [15-19].

Городские центры Арктики, такие как Тромсё (рисунок 1), Нуук (Гренландия) и Йеллоунайф (Канада), предлагают широкий выбор отелей, хостелов и гостевых домов на любой бюджет и предпочтения. Эти заведения предоставляют необходимые удобства, такие как отопление, горячая вода и Wi-Fi, обеспечивая комфорт и удобство для путешественников, исследующих арктические города и их окрестности.



Рис. 1. Тромсё

Центры для посетителей и интерпретационные центры играют решающую роль в информировании туристов об арктических экосистемах, дикой природе и культурах коренных народов. Эти центры, часто находящиеся в ведении национальных парков, организаций коренных народов или правительственных учреждений, предлагают выставки, экскурсии и образовательные программы, призванные улучшить понимание и понимание посетителями арктической окружающей среды. Примеры включают фьорд Илуиссат в Гренландии, который демонстрирует влияние изменения климата на арктические ледники, и станцию Аврора в национальном парке Абиско (Швеция) (рисунок 2), которая

предоставляет возможности для наблюдения за северным сиянием и изучения саамской культуры. Эти объекты служат центрами инициатив в области устойчивого туризма, содействуя охране окружающей среды и культурному обмену, а также внося вклад в местную экономику за счет расходов посетителей и возможностей трудоустройства.



Рис. 2. Абиско

Проблемы и возможности

Несмотря на прогресс в развитии арктической туристической инфраструктуры, сохраняется ряд проблем, в том числе:

1. Балансирование развития туризма с сохранением окружающей среды остается ключевой задачей, особенно в экологически чувствительных регионах, таких как Арктика. Инфраструктурные проекты должны минимизировать свое экологическое воздействие и соответствовать строгим экологическим нормам, чтобы смягчить потенциальный ущерб хрупким экосистемам Арктики [19-23].
2. Последствия изменения климата, включая таяние морского льда, таяние вечной мерзлоты и изменение среды обитания диких животных, создают серьезные проблемы для арктической туристической инфраструктуры. Парадоксом является увеличение непредсказуемости и соответственно значений ледовых нагрузок по мере глобального потепления [24-28]. Меры по адаптации, такие как защита от

береговой эрозии и интеграция возобновляемых источников энергии, имеют важное значение для обеспечения устойчивости инфраструктуры перед лицом меняющихся условий окружающей среды.

3. Значимое взаимодействие с местными сообществами и заинтересованными сторонами из числа коренного населения имеет решающее значение для обеспечения справедливого распределения туристических выгод и соответствия развития инфраструктуры приоритетам и ценностям сообщества. Туристические инициативы, осуществляемые коренными народами, такие как культурные туры и знакомство с дикой природой, открывают возможности для расширения экономических возможностей и сохранения культуры.

Несмотря на эти проблемы, арктическая туристическая инфраструктура также открывает возможности для устойчивого развития и экономического роста. Инвестируя в инфраструктуру, в которой приоритетом являются экологическая устойчивость, культурная аутентичность и благополучие общества, арктические страны могут раскрыть весь потенциал туризма как движущей силы процветания и сохранения природы в регионе.

Стратегии устойчивого развития арктической туристической инфраструктуры

Стратегии устойчивого развития необходимы для обеспечения того, чтобы туризм в Арктике сочетал экономический рост с защитой окружающей среды, сохранением культуры и социальной справедливостью. Экологическая устойчивость имеет первостепенное значение в развитии арктической туристической инфраструктуры, учитывая хрупкость экосистем региона и восприимчивость к изменению климата. Стратегии устойчивого развития направлены на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду при максимизации выгод от туризма. Проектирование и строительство инфраструктуры с минимальным воздействием на окружающую среду, использование экологически чистых материалов и внедрение энергоэффективных технологий для сокращения выбросов углекислого газа и потребления энергии. Внедрение эффективных систем управления отходами для минимизации загрязнения и обеспечения надлежащего удаления отходов, образующихся в

результате туристической деятельности, включая переработку, компостирование и меры по сокращению отходов. Инвестиции в возобновляемые источники энергии, такие как солнечная, ветровая и гидроэлектроэнергия, для снижения зависимости от ископаемого топлива и сокращения выбросов парниковых газов, связанных с деятельностью туристической инфраструктуры.

Развитие инфраструктуры арктического туризма должно уважать и сохранять культурное наследие коренных народов, чьи традиционные знания и образ жизни являются неотъемлемой частью идентичности региона. Вовлечение коренных народов в планирование, проектирование и управление туристической инфраструктурой для обеспечения того, чтобы их голоса были услышаны, их права уважались, а их культурные ценности учитывались в решениях по развитию. Включение элементов культурной интерпретации в туристическую инфраструктуру, таких как искусство коренных народов, рассказывание историй и традиционные представления, для ознакомления посетителей с арктической культурой, историей и традициями. Продвижение культурной чувствительности среди туристов, туроператоров и разработчиков инфраструктуры для предотвращения культурного присвоения, неуважения или эксплуатации культур коренных народов и священных мест. Ответственная практика туризма необходима для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, сообщества и культуры при одновременном максимизации выгод от туризма для всех заинтересованных сторон.

Заключение

Арктическая туристическая инфраструктура находится на критическом этапе, балансируя между возможностями экономического роста и необходимостью сохранения хрупких экосистем региона, богатого культурного наследия и уникального образа жизни. Благодаря этому исследованию текущего состояния, проблем, возможностей и стратегий устойчивого развития становится очевидным, что будущее арктической туристической инфраструктуры зависит от хрупкого баланса между развитием и сохранением.

Проблемы, с которыми сталкивается арктическая туристическая инфраструктура, включая экологическую уязвимость, последствия изменения климата, ограниченную доступность, сохранение культурного наследия и сложность регулирования, являются существенными и многогранными. Однако эти проблемы также открывают возможности для инноваций, сотрудничества и ответственного управления.

Стратегии устойчивого развития предлагают дорожную карту для решения этих проблем и использования возможностей на благо как нынешнего, так и будущих поколений. Отдавая приоритет экологической устойчивости, сохранению культуры, ответственной туристической практике и сотрудничеству между заинтересованными сторонами, арктические страны могут построить туристическую инфраструктуру, которая поддерживает местную экономику, защищает окружающую среду и улучшает впечатления посетителей, уважая при этом права и ценности коренных народов.

Экологическая устойчивость лежит в основе стратегий устойчивого развития арктической туристической инфраструктуры. Минимизация негативного воздействия на окружающую среду, сохранение биоразнообразия и сокращение выбросов углекислого газа посредством инфраструктуры с низким уровнем воздействия, управления отходами и инициатив в области возобновляемых источников энергии имеют важное значение для обеспечения долгосрочного здоровья и устойчивости арктических экосистем.

Сохранение культуры не менее важно, поскольку развитие арктической туристической инфраструктуры должно уважать и поддерживать культурное наследие коренных общин. Привлечение заинтересованных сторон из числа коренных народов к планированию и управлению туристической инфраструктурой, включение элементов культурной интерпретации в проектирование инфраструктуры и поощрение культурной чувствительности среди туристов и разработчиков имеют важное значение для защиты культуры и самобытности коренных народов.

Ответственная практика туризма необходима для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, сообщества и культуры при одновременном максимизации выгод от туризма для всех заинтересованных сторон. Программы управления посетителями, образования, осведомленности и сертификации могут помочь обеспечить устойчивое, уважительное и справедливое развитие туристической инфраструктуры.

Литература

1. Залесский, Д. В. Оценка несущей способности армированного ледового покрова / Д. В. Залесский, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 03–09 апреля 2023 года / Печатается по решению Совета по издательской деятельности Ученого совета Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2023. – С. 25-28.
2. Шарапов, Д. А. Термодинамическая модель ледового воротника в гидротехническом строительстве / Д. А. Шарапов, Ю. С. Ключков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2023. – Т. 25, № 3(113). – С. 107-113. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-3-107-113.
3. Еременко, К. В. Фильтрационный расчёт грунтовой плотины Мельничной МГЭС мощностью 412 квт в Карелии в среде PLAXIS / К. В. Еременко, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 23-25.
4. Шарапов, Д. А. Измерение и нормирование формы ледового воротника в гидротехническом строительстве / Д. А. Шарапов, Ю. С. Ключков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2023. – Т. 25, № 4(114). – С. 71-78. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-4-71-78.

5. Крицук, Л. А. Динамический расчет на сейсмическую нагрузку в PLAXIS 2D / Л. А. Крицук, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Материалы всероссийской конференции в 3-х частях, Санкт-Петербург, 26–30 апреля 2021 года / Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2021. – С. 125-127.
6. Шарапов, Д. А. Определение нагрузки с учетом ледового воротника в гидротехническом строительстве / Д. А. Шарапов, Ю. С. Ключков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2023. – Т. 25, № 4(114). – С. 79-86. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-4-79-86.
7. Боженкова, А. В. Расчетный анализ оградительного сооружения южного района порта Усть-Луга / А. В. Боженкова, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 9-10.
8. Шарапов, Д. А. Устойчивость каменной наброски к подвижкам льда методом КЭ / Д. А. Шарапов, А. С. Сумцова // Гидротехническое строительство. – 2023. – № 2. – С. 2-7.
9. Карпова, А. А. Расчет основания типа железобетонный кессон методом КЭ / А. А. Карпова, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 33-36.
10. Шарапов, Д. А. Особенности расчёта нагрузок при термическом расширении льда / Д. А. Шарапов, С. А. Андреева // Гидротехническое строительство. – 2023. – № 8. – С. 2-11.
11. Черкасова, В. В. Реконструкция причального сооружения в порту Архангельска / В. В. Черкасова, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10

- апреля 2022 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 75-77.
12. Sharapov, D. Evolution of ice load prediction tools for hydrotechnical construction / D. Sharapov // E3S Web of Conferences : International Scientific Siberian Transport Forum - TransSiberia 2023, Novosibirsk, Russia, 16–19 мая 2023 года. Vol. 402. – Novosibirsk, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 05023. – DOI 10.1051/e3sconf/202340205023.
13. Ефимов, А. М. Устойчивость морского арктического аэродрома / А. М. Ефимов, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : сборник материалов Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 04–10 апреля 2022 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 26-28.
14. Sharapov, D. Ice adhesion to hydrotechnical structures / D. Sharapov // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04–10 сентября 2023 года. Vol. 431. – Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 03006. – DOI 10.1051/e3sconf/202343103006.
15. Школьная, А. А. Статическая устойчивость дамбы хвостохранилища Михайловского ГОКа им. А.В. Варичева в среде PLAXIS / А. А. Школьная, И. А. Огиевич, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Материалы всероссийской конференции в 3-х частях, Санкт-Петербург, 26–30 апреля 2021 года / Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2021. – С. 55-57.
16. Sharapov, D. Structure freezing in the ice / D. Sharapov // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04–10 сентября 2023 года. Vol. 431. –

- Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 06010. – DOI 10.1051/e3sconf/202343106010.
17. Sharapov, D. Artificial ice island / D. Sharapov, S. Andreeva // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04–10 сентября 2023 года. Vol. 431. – Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 06011. – DOI 10.1051/e3sconf/202343106011.
18. Карпова, А. А. Расчет больверка в составе искусственного острова методом КЭ / А. А. Карпова, Ю. В. Стрябкова, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Материалы всероссийской конференции в 3-х частях, Санкт-Петербург, 26–30 апреля 2021 года / Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2021. – С. 61-62.
19. Бучнев, И. Д. Расчет оградительных сооружений порта «Бухта Север» в программном комплексе PLAXIS 2D / И. Д. Бучнев, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Материалы всероссийской конференции в 3-х частях, Санкт-Петербург, 26–30 апреля 2021 года / Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2021. – С. 92-94.
20. Тяготин, В. М. Расчет смещения якоря с помощью PLAXIS 3D / В. М. Тяготин, Д. А. Шарапов // Неделя науки ИСИ : Материалы всероссийской конференции в 3-х частях, Санкт-Петербург, 26–30 апреля 2021 года / Инженерно-строительный институт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное

- учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2021. – С. 94-96.
21. Sharapov, D. A. The effect of story drift in a multi-story building under the influence of an earthquake / D. A. Sharapov, T. H. Gebre, Yu. M. Ali // *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*. – 2021. – Vol. 17, No. 3. – P. 270-277. – DOI 10.22363/1815-5235-2021-17-3-270-277.
 22. Дерябин, А. С. Укрепление грунтов месторождения "Утреннее" методом инъецирования с поверхности ледяного покрова для постановки массивов-гигантов / А. С. Дерябин, Д. А. Шарапов // *Современное строительство и архитектура*. – 2019. – № 2(14). – С. 19-25. – DOI 10.18454/mca.2019.14.1.
 23. Шарапов, Д. А. Нагрузки от льда на вмёрзшие вертикальные стальные сооружения при горизонтальных подвижках ледового покрова / Д. А. Шарапов, К. Н. Шхинек // *Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б.Е. Веденеева*. – 2016. – Т. 282. – С. 99-107.
 24. Шарапов, Д. А. Численная оценка необходимой энергии для предотвращения образования воротников на морских причалах Арктики / Д. А. Шарапов, А. С. Большев // *Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства*. – 2016. – № 44-45. – С. 20-25.
 25. Sharapov, D. An estimation of the amount of the thermal energy for the moorage wall heating in the Arctic harbors to avoid ice accumulation / D. Sharapov, T. Á. Delvalls, K. Shkhinek // *Ocean Engineering*. – 2015. – Vol. 100. – P. 90-96. – DOI 10.1016/j.oceaneng.2015.03.016.
 26. Andreeva, S. Hoek-Brown model for ice breaking simulation / S. Andreeva, D. Sharapov // *Magazine of Civil Engineering*. – 2023. – No. 7(123). – P. 12303. – DOI 10.34910/MCE.123.3.
 27. Sharapov, D. Numerical calculation of the ice grow and empirical calculation results / D. Sharapov, K. Shkhinek // *Advanced Materials Research*. – 2014. – Vol. 834-836. – P. 1448-1454. – DOI 10.4028/www.scientific.net/AMR.834-836.1448.

28. Klochkov, Y. Improving quality of 2D ice load estimation on freezed piles / Y. Klochkov, D. Sharapov // International Journal for Quality Research. – 2023. – Vol. 17, No. 4. – P. 1141-1150. – DOI 10.24874/IJQR17.04-11.

References

1. Zalessky, D.V. Assessment of the bearing capacity of reinforced ice cover / D.V. Zalessky, D.A. Sharapov // ISI Science Week: Collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, April 03–09, 2023 / Published by decision of the Council on Publishing Activities of the Academic Council of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.. Volume Part 1. – St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2023. – P. 25-28 .
2. Sharapov, D. A. Thermodynamic model of an ice collar in hydraulic engineering construction / D. A. Sharapov, Yu. S. Klochkov // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2023. – T. 25, No. 3(113). – pp. 107-113. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-3-107-113.
3. Eremenko, K. V. Filtration calculation of the soil dam of the Melnichnaya SHPP with a capacity of 412 kW in Karelia in the PLAXIS environment / K. V. Eremenko, D. A. Sharapov // ISI Science Week: collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, 04 –April 10, 2022. Volume Part 1. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – pp. 23-25.
4. Sharapov, D. A. Measurement and standardization of the shape of the ice collar in hydraulic engineering construction / D. A. Sharapov, Yu. S. Klochkov // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2023. – T. 25, No. 4(114). – pp. 71-78. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-4-71-78.
5. Kritsuk, L. A. Dynamic calculation for seismic load in PLAXIS 2D / L. A. Kritsuk, D. A. Sharapov // ISI Science Week: Proceedings of the All-Russian conference in 3 parts, St. Petersburg, 26–30 April 2021 / Institute of Civil Engineering of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Volume Part 1. - St. Petersburg:

- Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2021. - P. 125-127.
6. Sharapov, D. A. Determination of the load taking into account the ice collar in hydraulic engineering construction / D. A. Sharapov, Yu. S. Klochkov // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2023. – Т. 25, No. 4(114). – pp. 79-86. – DOI 10.37313/1990-5378-2023-25-4-79-86.
 7. Bozhenkova, A. V. Calculation analysis of the fencing structure of the southern area of the port of Ust-Luga / A. V. Bozhenkova, D. A. Sharapov // ISI Science Week: collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, April 04–10, 2022 of the year. Volume Part 1. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – pp. 9-10.
 8. Sharapov, D. A. Stability of rock fill to ice movements using the FE method / D. A. Sharapov, A. S. Sumtsova // Hydrotechnical construction. – 2023. – No. 2. – P. 2-7.
 9. Karpova, A. A. Calculation of a reinforced concrete caisson type foundation using the FE method / A. A. Karpova, D. A. Sharapov // ISI Science Week: collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, April 04–10, 2022. Volume Part 1. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – pp. 33-36.
 10. Sharapov, D. A. Features of calculation of loads during thermal expansion of ice / D. A. Sharapov, S. A. Andreeva // Hydrotechnical construction. – 2023. – No. 8. – P. 2-11.
 11. Cherkasova, V.V. Reconstruction of the berth structure in the port of Arkhangelsk / V.V. Cherkasova, D.A. Sharapov // ISI Science Week: collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, April 04–10, 2022. Volume Part 1. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – pp. 75-77.
 12. Sharapov, D. Evolution of ice load prediction tools for hydrotechnical construction / D. Sharapov // E3S Web of Conferences: International Scientific Siberian Transport Forum - TransSiberia 2023, Novosibirsk, Russia, May 16–19, 2023. Vol.

402. – Novosibirsk, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 05023. – DOI 10.1051/e3sconf/202340205023.
13. Efimov, A. M. Stability of the Arctic sea airfield / A. M. Efimov, D. A. Sharapov // ASI Science Week: collection of materials of the All-Russian Conference, St. Petersburg, April 04–10, 2022. Volume Part 1. – St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2022. – pp. 26-28.
14. Sharapov, D. Ice adhesion to hydrotechnical structures / D. Sharapov // E3S Web of Conferences: XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, September 04–10 2023. Vol. 431. – Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 03006. – DOI 10.1051/e3sconf/202343103006.
15. Shkolnaya, A. A. Static stability of the tailings dam of the Mikhailovsky Mining and Processing Plant named after. A.V. Varicheva in the PLAXIS environment / A. A. Shkolnaya, I. A. Ogievich, D. A. Sharapov // ISI Science Week: Proceedings of the All-Russian conference in 3 parts, St. Petersburg, April 26–30, 2021 / Engineering Construction Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Volume Part 1. – St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg Polytechnic University
16. Sharapov, D. Structure freezing in the ice / D. Sharapov // E3S Web of Conferences: XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, September 04–10 2023. Vol. 431. – Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 06010. – DOI 10.1051/e3sconf/202343106010.
17. Sharapov, D. Artificial ice island / D. Sharapov, S. Andreeva // E3S Web of Conferences: XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04– September 10, 2023. Vol. 431. –

- Divnomorskoe village, Russia: EDP Sciences, 2023. – P. 06011. – DOI 10.1051/e3sconf/202343106011.
18. Karpova, A. A. Calculation of the boltwork as part of an artificial island using the FE method / A. A. Karpova, Yu. V. Stryabkova, D. A. Sharapov // ISI Science Week: Materials of the All-Russian conference in 3 parts, St. -Petersburg, April 26–30, 2021 / Civil Engineering Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Volume Part 1. - St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2021. - P. 61-62.
19. Buchnev, I. D. Calculation of protective structures of the port “North Bay” in the PLAXIS 2D software package / I. D. Buchnev, D. A. Sharapov // ISI Science Week: Materials of the All-Russian conference in 3 parts, St. St. Petersburg, April 26–30, 2021 / Civil Engineering Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Volume Part 1. - St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2021. - P. 92-94.
20. Tyagotin, V. M. Calculation of armature displacement using PLAXIS 3D / V. M. Tyagotin, D. A. Sharapov // ISI Science Week: Proceedings of the All-Russian conference in 3 parts, St. Petersburg, April 26–30 2021 / Civil Engineering Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Volume Part 1. - St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2021. - P. 94-96.
21. Sharapov, D. A. The effect of story drift in a multi-story building under the influence of an earthquake / D. A. Sharapov, T. H. Gebre, Yu. M. Ali // Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings. – 2021. – Vol. 17, No. 3. – P. 270-277. – DOI 10.22363/1815-5235-2021-17-3-270-277.
22. Deryabin, A. S. Strengthening the soil of the Utrenneye deposit using the method of injection from the surface of the ice cover for the installation of giant massifs / A. S. Deryabin, D. A. Sharapov // Modern construction and architecture. – 2019. – No. 2(14). – pp. 19-25. – DOI 10.18454/mca.2019.14.1.

23. Sharapov, D. A. Ice loads on frozen vertical steel structures during horizontal movements of the ice cover / D. A. Sharapov, K. N. Shkhinek // News of the All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering named after. B.E. Vedeneeva. – 2016. – Т. 282. – P. 99-107.
24. Sharapov, D. A. Numerical assessment of the required energy to prevent the formation of collars on Arctic sea berths / D. A. Sharapov, A. S. Bolshev // Scientific and technical collection of the Russian Maritime Register of Shipping. – 2016. – No. 44-45. – pp. 20-25.
25. Sharapov, D. An estimation of the amount of the thermal energy for the moorage wall heating in the Arctic harbors to avoid ice accumulation / D. Sharapov, T. Á. Delvalls, K. Shkhinek // Ocean Engineering. – 2015. – Vol. 100. – P. 90-96. – DOI 10.1016/j.oceaneng.2015.03.016.
26. Andreeva, S. Hoek-Brown model for ice breaking simulation / S. Andreeva, D. Sharapov // Magazine of Civil Engineering. – 2023. – No. 7(123). – P. 12303. – DOI 10.34910/MCE.123.3.
27. Sharapov, D. Numerical calculation of the ice grow and empirical calculation results / D. Sharapov, K. Shkhinek // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 834-836. – P. 1448-1454. – DOI 10.4028/www.scientific.net/AMR.834-836.1448.
28. Klochkov, Y. Improving quality of 2D ice load estimation on frozen piles / Y. Klochkov, D. Sharapov // International Journal for Qualitative Research. – 2023. – Vol. 17, No. 4. – P. 1141-1150. – DOI 10.24874/IJQR17.04-11.

© Семеошенкова В.С., 2024 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №2/2024.

Для цитирования: Семеошенкова В.С. РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №2/2024.