

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья



УДК/UDC 711.2:711.7(470:211-17)



DOI: 10.24412/1998-4839-2025-4-228-240



EDN: TFHZFY

Транспортно-логистическая оптимизация территорий поселений по маршруту Северного морского пути на примере пгт Диксон

Регина Ранисовна Сарварова¹, **Андрей Львович Путинцев²**

^{1,2}Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

¹reginasarvarova1@gmail.com ²alp-apx@yandex.ru

Аннотация. Целью статьи является поиск оптимальной модели развития транспортной инфраструктуры поселений по маршруту Северного морского пути для обеспечения решения задач, поставленных стратегиями социально-экономического развития региона различных уровней, обеспечения доступности и связности территорий на примере пгт Диксон. В статье использованы материалы ВКР автора на соискание квалификации магистра архитектуры по теме «Градостроительная ревитализация пгт Диксон».

Ключевые слова: Северный морской путь, транспортная инфраструктура, доступность, связность, транспорт будущего

Для цитирования: Сарварова Р.Р. Транспортно-логистическая оптимизация территорий поселений по маршруту Северного морского пути на примере пгт Диксон /

Р.Р. Сарварова, А.Л. Путинцев // Architecture and Modern Information Technologies. 2025.

№4(73). С. 228-240. URL: https://marhi.ru/AMIT/2025/4kvert25/PDF/15_sarvarova.pdf

DOI: 10.24412/1998-4839-2025-4-228-240 EDN: TFHZFY

TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN STUDIES

Original article

Transport and logistics optimization of settlements along the Northern Sea Route on the example of urban-type settlement of Dikson

Regina R. Sarvarova¹, **Andrei L. Putintsev²**

^{1,2}Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

¹reginasarvarova1@gmail.com ²alp-apx@yandex.ru

Abstract. The purpose of this article is to find an optimal model for development of transport infrastructure of settlements along the NSR route in order to meet the objectives set by the strategies of socio-economic development of the region at different levels, ensuring accessibility and connectivity of the territories by using the example of urban-type Dikson settlement. The article uses the author's thesis for a Master's degree in Architecture on the topic "Urban Planning Revitalization of the Dikson settlement".

Keywords: Northern Sea Route transport infrastructure, accessibility, connectivity, future transport

For citation: Sarvarova R.R., Putintsev A.L. Transport and logistics optimization of settlements along the Northern Sea Route on the example of urban-type settlement of Dikson. Architecture and Modern Information Technologies, 2025, no. 4(73), pp. 228-240. Available at:

https://marhi.ru/AMIT/2025/4kvert25/PDF/15_sarvarova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2025-4-228-240 EDN: TFHZFY

Общая стратегия развития транспортного каркаса Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ)

С начала XXI века арктические акватории стали вызывать значительный интерес у мирового экономического сообщества в качестве эффективных транспортных коридоров. Северный морской путь (СМП) и Северо-Западный проход способны обеспечить грузоперевозки как в масштабах отдельных государств, так и в мировых масштабах (рис. 1) [1]. Для Российской Федерации транспортно-логистические услуги по маршруту СМП, наряду с экспортом природных ресурсов, могут стать крупнейшим источником доходов.

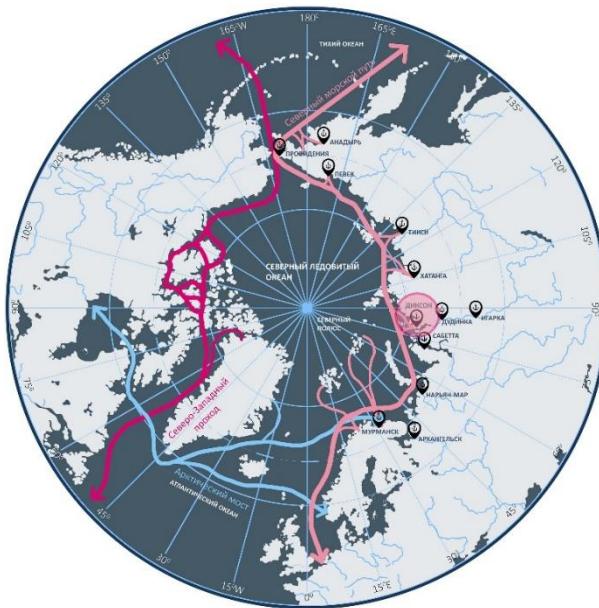


Рис. 1. Порт Диксон в системе межконтинентальных морских путей

Таймырский Долгано-Ненецкий район является одной из важнейших точек роста Красноярского края, а порт Диксон – зоной роста грузопотока СМП (за счет грузопотока терминалов «Бухта Север», «Енисей», «Чайка»): к 2030 году на порт Диксон будет приходиться более 50% грузопотока СМП – 112,7 млн тонн грузов из 192,2 млн тонн³ (рис. 2).

Существующие и перспективные трассы морских, железных и автомобильных дорог образуют основные широтные пути: 1. Северный морской путь в Арктической зоне; 2. Полярная магистраль (Сейда – Лабытнанги – Салехард – Игарка – Якутск – Анадырь) в зоне Крайнего Севера; 3. Северо-Российская Евразийская магистраль (Индигирка – Ванино) в зоне Ближнего Севера [2]. Крупные реки Северного полушария – Обь, Енисей, Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Анабар и Омолон станут транспортными коридорами, соединяющими порты СМП с основным поясом расселения РФ, Транссибирской магистралью и БАМом [3] (рис. 3). Строительство меридиональных автомобильных и железных дорог направлено на создание единой для всей страны транспортно-логистической системы [4].

Интенсификации грузооборота будет способствовать развитие аэропортов для формирования кроссполярных воздушных трасс, связывающих как российские регионы, так и зарубежные страны [5].

³ Мастер-план пгт Диксон, проектная группа-консорциум под лидерством ООО «Научные разработки», презентация 1 этапа, 2024г. URL: https://vk.com/wall-217529773_150?ysclid=m6iekbhldy551104471 (дата обращения: 21.11. 2023).

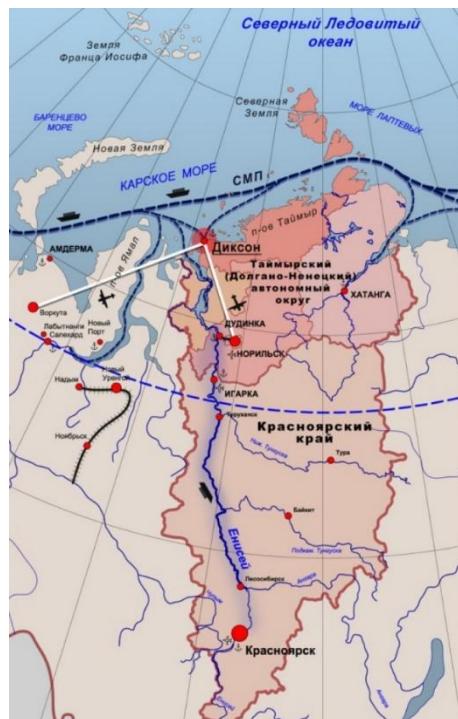


Рис. 2. Схема расположения пгт Диксон в структуре Красноярского края



Рис. 3. Стратегия развития транспортного каркаса

Формирование поселений циркумполярной зоны в тесной увязке с внешними транспортными коммуникациями – необходимое условие устойчивого развития системы расселения в АЗРФ, связанности и доступности поселений.

Пгт Диксон. Существующее положение

Территория поселка имеет расчлененную структуру, включающую территорию нескольких островов и материковую часть. Транспортное обслуживание в населенном пункте осуществляется воздушным, водным и автомобильным транспортом. Аэропорт Диксон расположен на острове Диксон. Он имеет взлетно-посадочную полосу с твердым бетонированным покрытием протяженностью 1500 м, обслуживает самолеты типа Ан-3, Ан-24, Ан-26, Ан-32, Ан-74, Як-40 и более лёгкие, а также все типы вертолетов. Кроме

гражданских функций аэропорт несет военную функцию по охране государственных границ Российской Федерации.

Северный морской путь осуществляется по Северному Ледовитому океану и акватории р. Енисей. Существующий морской порт Диксон расположен в Карском море у входа в Енисейский залив. Порт замерзающий. На участке № 1 морского порта навигация осуществляется в период с июня по октябрь. На участке № 2 морского порта навигация осуществляется круглогодично. Основное назначение – жизнеобеспечение полярных станций, арктических экспедиций и населения существующих поселений, а также гидрометеорологическое, гидрогеографическое обслуживание трассы Северного морского пути.

Автомобильное обслуживание осуществляется в пределах поселка по магистральным улицам Водопьянова, Воронина, Папанина. Улицы не благоустроены, тротуары в поселке отсутствуют. В зимнее время для связи всех частей поселка устанавливается зимник, в летнее время – водный транспорт. Устойчивой связи с другими населенными пунктами нет. Постоянное авиасообщение осуществляется с г. Норильск. В период между навигациями связь с аэропортом осуществляется вертолетами. Пассажирские перевозки осуществляются специализированным автомобильным транспортом и вертолетами⁴ (рис. 4). Несмотря на востребованность малой авиации, на Таймыре имеется существенный дефицит воздушных судов, а имеющийся парк малой авиации устарел, слабо развита наземная авиационная инфраструктура.

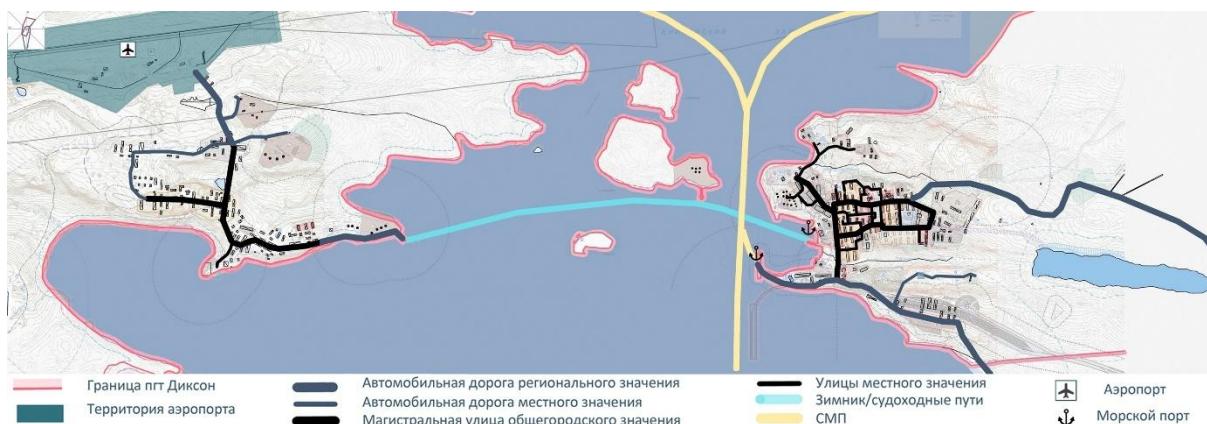


Рис. 4. Существующая схема транспорта пгт Диксон

Основные проблемы развития транспортной сети: многолетнемерзлые грунты, заболоченность, сейсмичность и другие экзогенные процессы; низкая пригодность местных строительных материалов для возведения транспортных сооружений; рассредоточенная планировочная структура, низкая плотность населения; отсутствие концентрированных общественных пространств; бессвязность территорий; пустынность и бесхозность территорий общего пользования.

Глобальное потепление создает новые проблемы: сокращение эксплуатации зимников, снижение несущей способности конструкций зданий и сооружений, появление айсбергов в акватории морей и рек [6]. Поэтому работа транспортных систем в арктической зоне

⁴ Проект «Генеральный план городского поселения Диксон», ФГУП РОСНИПИ Урбанистики по заданию управления развития инфраструктуры Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района на основании муниципального контракта № 1-п от 14.01.2011 г.; Проект внесения изменений в генеральный план муниципального образования «Городское поселение Диксон» Акционерное общество Территориальный градостроительный институт «Красноярскгражданпроект», г. Красноярск, 2019. Источник: ФГИС ТП (дата обращения: 21.11.2023).

требует создания глобальной системы (спутниковой, космической) мониторинга климатических условий и навигации [7]. В то же время появляется такое преимущество, как увеличение срока навигации, что позволяет более эффективно вовлекать регион в экономику страны.

Анализ транспортного обеспечения населенных пунктов циркумполярной зоны российских городов Певек, Тикси, вахтового поселка Сабетта показывает, что связь с аэропортами, осуществляющими вылет в иные регионы страны, происходит по автозимникам или вертолетами. В то время как в зарубежных городах, таких как Киркенес (Норвегия), Кируна (Швеция), Фермон (Канада), Аасиаат (Гренландия), связь осуществляется по автомобильным дорогам с твердым покрытием федерального или регионального значения, а железная дорога зачастую обслуживает ресурсодобывающие регионы. Сеть улиц и дорог связывает вокзалы и станции всех видов транспорта. Иностранный опыт – широкое использование проката адаптированной к погодным условиям техники, устройство стоянок для снегоходов, использование электромобилей, а более компактная планировочная структура способствует повышению эффективности работы транспорта. При повышении плотности населения (Новая Кируна, Швеция) в новых районах для хранения индивидуального транспорта используется первый уровень многофункциональных комплексов.

Транспортно-логистическая оптимизация

Оптимизация транспортно-логистического комплекса в арктической зоне направлена на снижение затрат и повышение эффективности поставок товаров и ресурсов на эту сложную в географическом и природно-климатическом отношении территорию России. Развитие комплекса будет способствовать решению стратегических задач в области укрепления безопасности и защиты северных границ Российской Федерации, росту социально-экономических показателей региона и государства в целом.

К работам по оптимизации можно отнести развитие альтернативных транспортных путей, использование современных технологий, создание транспортно-пересадочных и транспортно-перегрузочных узлов, совершенствование инфраструктуры, использование специализированных транспортных средств и мест хранения грузов.

Транспортно-логистическая оптимизация поселения Диксон включает ввод в эксплуатацию новых морских портов: «Бухта Север» (обслуживает нефтепаливной терминал), «Енисей», «Чайка» (для обслуживания угольного месторождения)⁵, реконструкцию порта Диксон с сохранением существующих функций. Интенсивное развитие судоходства с развитием Северного морского пути влияет не только на развитие морских портов, но и на структуру поселения. Кооперация, дифференциация по функциональному использованию, объединение в единую транспортно-логистическую систему позволяют повысить конкурентоспособность портов [8].

В северной части острова Диксон предложено размещение военной базы и место дислокации морского спасательного координационного центра (МСКЦ) с обустройством глубоководных морских портов. Выбор территории обусловлен картой глубин Карского моря. Связь проектируемого поселка с военной базой и МСКЦ предусмотрена по автомобильным дорогам, в том числе с проездом в тоннеле под взлетной полосой аэропорта (рис. 5). Интересен опыт строительства морского порта в поселке Сабетта. Портовые сооружения были собраны в незамерзающем порту города Мурманск и транспортированы морем до береговых сооружений п. Сабетта.

⁵ Стратегия социально-экономического развития северных и арктических территорий и поддержки коренных малочисленных народов Красноярского края до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Красноярского края от 03.02.2023 № 81-р.

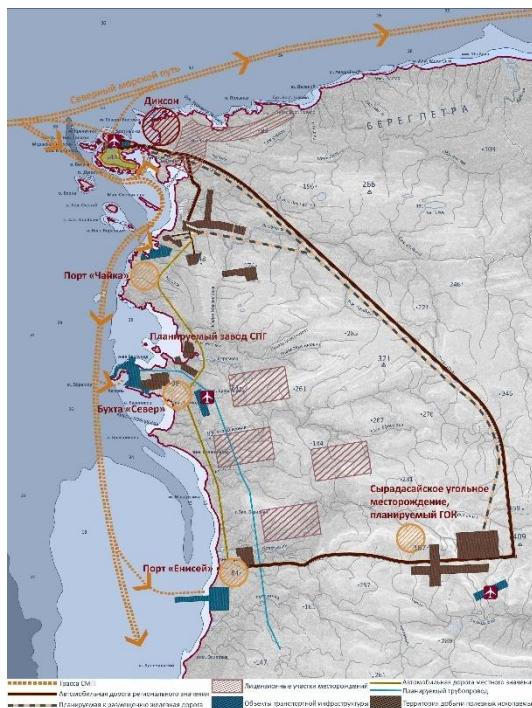


Рис. 5. Перспективная схема транспорта пгт Диксон. Проектное предложение

Инвестиционные проекты предусматривают строительство сети трубопроводов от нефтеперекачивающих станций до нефтеналивного терминала. Особенности строительства трубопроводов в Арктической зоне связаны с необходимостью сохранения многолетнемерзлых грунтов. Для этого, во-первых, трубопроводы проектируются поднятыми над уровнем земли с использованием термостабилизаторов. Во-вторых, сами трубопроводы подлежат термоизоляции для поддержания положительных температур при транспортировке нефти. Также необходимо применять компенсаторы. Система опор состоит из свободноподвижных и неподвижных элементов, что создает условия устойчивой эксплуатации трубопровода, который, с одной стороны, жестко зафиксирован, с другой – имеет возможность изменяться в зависимости от давления или линейного расширения. Для теплоизоляции используют пенополиуретан. Его толщина должна обеспечить температуру внутри трубопровода +60°C.

Также предусмотрены строительство железной дороги от горно-обогатительного комбината (ГОК), расположенного в 100 км южнее п. Диксон, до порта «Енисей» и автомобильная связь всех портов⁶, в дополнение к которой предлагается строительство автомобильного подводного туннеля, связывающего островную часть с материком. Такое предложение связано с созданием более 3000 рабочих мест на ГОК в районе Сырадасайского месторождения угля, строительством нового завода СПГ в районе «Бухты Севера», поднятием статуса аэропорта до уровня международного⁷. Протяженность взлетно-посадочной полосы после реконструкции увеличивается до 3,3 км (рис. 6).

В связи с повышением статуса аэропорта и развитием воздушного транспорта необходима реконструкция существующего аэропорта со строительством нового здания аэровокзала. При этом предусматриваются территории для различных видов воздушных судов – беспилотных различного назначения, современных комбинированных дирижаблей и т.п., а также зону для военно-воздушных сил РФ. Проектируемый аэровокзал тесно связан с многофункциональным криптоклиматическим городским центром, где разместятся

⁶ Проекты корпораций Роснефть «Восток ойл», «Утренняя звезда».

⁷ Организация кроссполярного воздушного моста «Северная Америка – Северный полюс – Азия», воздушных линий: Диксон – Норильск – Туруханск – Енисейск – Кемерово – Новокузнецк; Хатанга – Тура – Кежма – Братск – Иркутск – Улан-Удэ.

городская администрация, офисы якорных резидентов, гостиницы, предприятия торговли, общественного питания, досуга. Связь – пешеходная по крытой улице-галерее с устройством движущегося тротуара. Несмотря на то, что такой вид передвижения не нов (впервые движущийся тротуар был продемонстрирован на Всемирной выставке в Париже), он широко применяется в аэропортах, крупных торговых и выставочных комплексах.

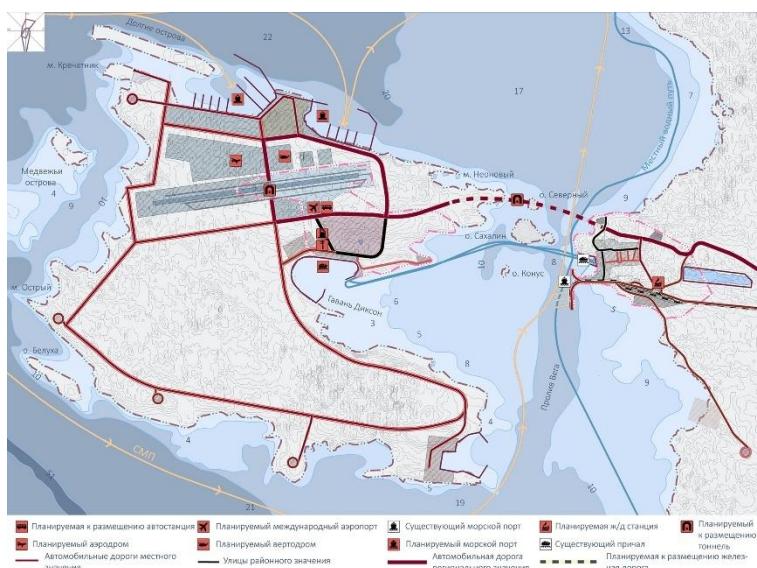


Рис. 6. Проектируемая схема транспорта в районе добычи полезных ископаемых в западной части городского поселения Диксон

Примерами строительства подводных туннелей богата Норвегия (более 35), в том числе за Полярным кругом. Самый длинный туннель – Рыфилке – построен в 2019 году на глубине 292 м, протяженностью 14,4 км. Сегодня в Норвегии разработана новая технология строительства плавучих туннелей – более легких и дешевых в исполнении. Труба туннеля на глубине 20 метров подвешивается на мощные понтоны. Такой может стать новая подводная автодорога, соединяющая порт Кристиансанна на юге Норвегии с Тронхеймом на севере. Идея высокоскоростного Трансатлантического туннеля между Нью-Йорком и Лондоном принадлежит Илону Маску и его компании «The Boring Company». Предположительно будут использованы технологии вакуумных трубопроводов и прессуризованных туннелей.

Для обеспечения вахтового поселка горно-обогатительного комбината (ГОК) Сырадасайского угольного месторождения (запасы – 5,68 млрд тонн коксующегося угля) проектом предлагается строительство железнодорожной станции на проектируемой железнодорожной ветке пгт Диксон – ГОК. При строительстве железных дорог, связывающих морские порты с месторождениями полезных ископаемых в условиях Заполярья, предлагается новый вид железнодорожного транспорта – легкая железнодорожная дорога. Этот вид транспорта сокращает нагрузку на слабые грунты за счет облегченной конструкции земляного полотна, использования пенополистирола и применения легкого подвижного состава. Грузоподъемность вагонов – от 20 до 40 тонн, количество вагонов – до 6. В качестве локомотивов могут быть использованы ТГМ4БЛ массой 68 т и ТЭМ31М массой 42 т. Легкая железнодорожная дорога совмещает достоинства узкоколейных дорог – маневренность, простота сооружения, меньшие затраты на строительство, меньшая нагрузка на грунты – и стандартной дороги – размер колеи 1520 мм, что исключает необходимость перегрузки. Апробация легкого железнодорожного транспорта предполагается в Республике Саха. С внедрением данного вида транспорта разработчики рассчитывают на ускоренное социально-экономическое развитие региона. Необходимо технико-экономическое обоснование при выборе видов транспорта. Альтернативой может служить строительство новых аэропортов на материке и сети аэродромов малой авиации.

Классификация улиц и дорог

Классификация улиц и дорог приводится в соответствии с действующими нормами градостроительного проектирования.

1. Автомобильная дорога регионального значения – планируемая автомобильная дорога, связывающая остров Диксон с помощью подводного тоннеля с материком и всеми портами.

2. Автомобильные дороги местного значения – планируемые автомобильные дороги, связывающие объекты на материке и объекты на острове между собой.

3. Улицы:

А. Магистральные улицы районного значения – запроектированы по периметру нового вахтового поселка, размещенного на острове Диксон (наиболее благоприятной по геологии), примыкают к дороге регионального значения и связывают поселок с аэропортом. Связь нового поселка с аэропортом также осуществляется по проектируемым крытым улицам-галереям по пешеходным и движущимся тротуарам (рис. 7).

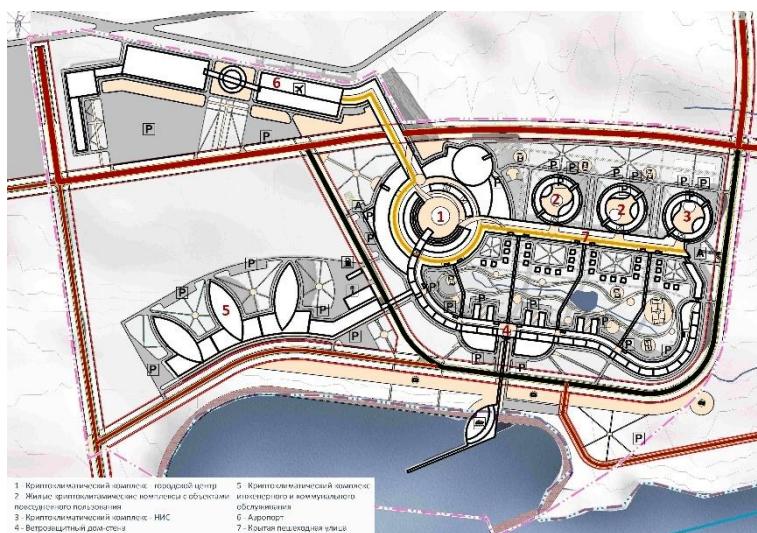


Рис. 7. Схема планировочной организации территории в границах проекта планировки. Проектное предложение

Магистральные улицы материковой части проходят преимущественно по существующим коридорам и в перспективе, с поэтапным сносом ветхого жилого фонда и реконструкцией ценного наследия, станут парковыми дорогами в музее под открытым небом, посвященном освоению Арктики.

Проезжие части вне застроенной части поселения – в насыпи, 4-2 полосные, с обочинами. В пределах застроенной части – в лотках (городской профиль с тротуарами – 3 метра).

Строительство автомобильных дорог зависит от местных особенностей и зачастую требует индивидуального подхода в подборе материалов для обустройства дорожных одежд, вплоть до полной замены грунтов основания. На сегодняшний день широко применяются геоткани, теплоизоляционные материалы из экструзионного пенополистирола, различные биополимерные смеси.

Общественный транспорт – специализированный автобус «Арктика» и вертолет.

Остановки общественного транспорта должны быть оборудованы теплыми павильонами, а конечные остановки примыкают непосредственно к крытым улицам-галереям.

Безусловно, применение малой авиации и/или беспилотных летательных аппаратов для организации пассажиро- и грузопотоков на большие расстояния.

Что касается внутригородского транспорта, предлагается применить зарубежный (г. Фермон) опыт полного отказа от индивидуального транспорта, сменив его на парк арендных, специально приспособленных к местным особенностям транспортных средств. Пункт проката автотранспортных средств предусмотрен в коммунальной зоне и связан с поселком пешеходным переходом. Здесь же размещаются заправочные станции и техобслуживание автотранспортных средств. Механизированные паркинги встраиваются в криптоклиматические комплексы.

Нельзя обойти и вопрос обустройства пешеходных путей. Идеальное решение – организация движения по закрытым улицам. Сложнее прохождение пешеходных путей по открытой местности. Существует практика строительства подогреваемых тротуаров, но она актуальна в крупных центрах, туристических зонах с большим трафиком. В настоящее время проектируются модульные тротуары, которые достаточно просто реконструируются на отдельных участках. В основном применимы те же технологии и материалы, как при строительстве дорог.

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в процесс управления транспортом позволит оптимизировать финансовые и временные издержки при эксплуатации, снизит вероятность ДТП и экологического загрязнения территории. Апробация новых технологий строительства и новых материалов уже идет в отрасли. Инновации в технологии строительства дорог позволяют улучшить их качество за счет использования принтера-асфальтоукладчика, который способен не только ремонтировать поврежденные участки трассы, но и укладывать новый слой покрытия. Система интеллектуального уплотнения IC использует датчики и GPS для определения оптимальной степени уплотнения каждого участка, а самовосстанавливающийся асфальт, за счет специальных добавок, самостоятельно затягивает мелкие трещины, что продлевает срок службы дорожного полотна.

Математическое моделирование при проектировании автомобильных и железных дорог позволяет выбрать оптимальные трассы с учетом климатических и физико-геологических особенностей местности.

Транспорт будущего для Арктики

Транспорт будущего для Арктики связан с созданием высокоскоростных транспортных средств на основе новых физических принципов (магнитной левитации, беспроводной передачи энергии, аэродинамического экрана, сверхпроводимости и т.д.). Российские ученые Петербургского института путей рекомендуют применение на территории АЗ РФ магнитно-левитационной железной дороги. Свайные основания путей и установка температурных стабилизаторов помогут избежать деградации вечной мерзлоты, а высокая скорость (до 350 км/час) увеличит доступность территории [7]. Огромные расстояния, низкая плотность населения, сложные геологические условия для строительства аэропортов – предпосылки востребованности такого вида транспорта, как безаэродромные воздушные суда – диск-дирижабли и экранопланы. Эти суда применимы не только в качестве транспортных средств, но и как источники энергии и связи за счет применения нанопленок – накопителей солнечной энергии. Наряду с футуристичными видами воздушных судов для условий Арктики адаптируются новые версии вертолетов Ми-8 в арктическом исполнении, Ми-8АМТШ-ВА, «Ансат» с российскими двигателями и другие.

Для использования альтернативных видов летательных аппаратов предполагается:

- создать сеть мини-аэродромов;
- развить авиацию безаэродромного базирования;
- создать беспилотные авиационные системы.

Мини-аэродромы с короткими грунтовыми взлетно-посадочными полосами (до 300 м) предназначены для малой сверхлегкой пилотируемой авиации. Они размещаются в небольших поселениях и обеспечивают решение следующих транспортных задач: доставка продуктов и медикаментов, почты, оперативная доставка пассажиров, в том числе туристов, санитарные рейсы (например, ВС ЛМС-901 «Байкал», ТВС-2). Голландский большой самолет с несущим фюзеляжем – крылом не требует длинных взлетно-посадочных полос за счет применения воздушной подушки. К авиации безаэродромного базирования относятся широко использовавшиеся в период освоения Крайнего Севера гидросамолеты, амфибии, аэросани, экранопланы, суда на воздушной подушке. Они легко садятся на снег, воду, лед, грунт. Для их обслуживания возможно создание системы гидропортов с плавучими дебаркадерами. Минимальный ущерб почвенному покрову при транспортировке грузов и техники в условиях бездорожья наносит такой вид воздушных судов как дирижабль. Безаэродромный многофункциональный ЭКИП – летательный аппарат без крыльев на воздушной подушке – также актуален для условий Арктики. Значительный экономический потенциал в условиях Арктики имеют беспилотные воздушные суда. Их эксплуатация дешевле в сравнении с пилотируемыми летательными аппаратами, они меньше зависят от метеоусловий. Беспилотный вертолет VRT300 Arctic Supervision, разработанный холдингом «Вертолеты России», предназначен для работ по ледовой разведке, транспортировке грузов до 70 кг, метеоразведке, экологическому мониторингу, поисково-спасательным работам⁸.

С разработанной в Белоруссии технологией струнного транспорта А.Э. Юницкого можно ознакомиться на территории ЭкоТехноПарка в Марьиной Горке под Минском. Струнный транспорт, будучи внеуличным, особенно ценен для территорий со сложными инженерно-геологическими условиями, такими как заболоченность, значительные водные поверхности, сложный рельеф, вечная мерзлота. Он практически не зависит от климата. Надземное прохождение трасс позволяет минимизировать расстояния между точками притяжения. Струнный транспорт UST может стать альтернативой высокоскоростной железной дороге. При очень высокой скорости – до 500 км/час – этот вид транспорта имеет ровный ход. Большие пролеты «струн» – до 10 км – значительно сокращают размеры землепользования. По предварительным расчетам разработчиков, грузоперевозки в 2 раза дешевле в сравнении с железнодорожными. Разработчики считают его актуальным при организации мультимодальных грузо- и пассажироперевозок, особенно в сочетании с морскими портами. При этом перегрузочные морские порты можно размещать глубоко в акватории, не привязываясь к береговой линии и не производя дорогостоящих донно-углубительных работ. Немаловажным фактором является экологичность данного вида транспорта⁹.

Канатный аэромост для пассажирских перевозок в условиях расчлененности территорий водными поверхностями дешевле водного транспорта в 6 раз. Немаловажна всесезонность такого вида транспорта. Технические характеристики аэромоста отличаются от традиционной канатной дороги южных курортов: его кабинки могут перевозить до 35 человек и до 3 тонн грузов. Первый такой проект планируется реализовать над Анадырским лиманом.

Ледоколы нового поколения – основа круглогодичной навигации по Северному морскому пути. Последние разработки в этом направлении: универсальный атомный ледокол проекта 22220, атомный турбоэлектрический ледокол проекта 10510, линейный ледокол проекта Aker ARC 123. Также для осуществления грузопассажирских перевозок разработаны скоростные суда: тримаран проекта № 23250, пассажирский катамаран

⁸ Поняев Л.П., Куприков М.Ю., Куприков Н.М. Транспорт будущего для Арктики // Журнал «Neftegaz.RU». URL: <https://magazine.neftegaz.ru/archive/651915/> (дата обращения: 21.11.2023).

⁹ Струнный транспорт UST: Особенности, преимущества и направления применения в народном хозяйстве. URL: <https://www.bsut.by/news/15616-strunnyj-transport-ust-osobennosti-preimushchestva-i-napravleniya-primeneniya-v-narodnom-khozyajstve> (дата обращения: 11.09.2024).

«САПСАН». Хивус-20¹⁰ на воздушной подушке позволяет перевозить грузы по водным поверхностям как с открытой водной гладью, так и с заледенелой и заболоченной поверхностью. Скорость передвижения – до 50 км/ч. Для защиты воздушной подушки иркутские пользователи изобрели защитную чешуйчатую поверхность из композитного материала.

Заключение

Для осуществления устойчивой транспортной связи арктической зоны РФ с Большой землей, в том числе пгт Диксон, необходимо внедрение нескольких видов транспорта: воздушного, водного (морского и речного), железнодорожного, автомобильного, адаптированных к суровым климатическим условиям, и новых видов транспорта. Основные широтные транспортные коридоры необходимо дополнить меридиональными.

Создание меридиональных транспортных связей будет способствовать более эффективному включению арктической зоны в экономику страны. Для осуществления внешних связей в приоритете высокоскоростные виды транспорта, основанные на новейших принципах передвижения. Искусственный интеллект, космические технологии позволяют осуществлять мониторинг всех этапов грузо- и пассажиропотоков и безопасности работы в арктической зоне. Устойчивая транспортная инфраструктура ляжет в основу новых систем расселения, включающих опорный населенный пункт и вахтовые поселки (временные, постоянные, мобильные).

Транспортно-логистическая оптимизация поселения Диксон включает следующие предложения: ввод в эксплуатацию новых и реконструкцию существующих морских портов и их инфраструктуры; реконструкция аэропорта Диксон, строительство малых аэродромов и вертодромов в районах добычи полезных ископаемых, строительство железной дороги для освоения месторождения угля и сети трубопроводного транспорта для освоения нефтегазовых месторождений, а также строительство автомобильной дороги регионального значения, связывающей все порты между собой. Остров Диксон с материком предложено связать с помощью подводного туннеля на глубине 20 м. Выбор видов транспортного обслуживания определяется технико-экономическим обоснованием.

Передвижение в границах запроектированного на о. Диксон поселка пешеходное, преимущественно по крытым пешеходным улицам-галереям, где разработан движущийся тротуар, и пешеходным переходам.

Широкое применение искусственного интеллекта и GPS при строительстве транспортных коммуникаций и управлении потоками грузов, развитие альтернативных видов транспорта, снижение экологической нагрузки на природу АЗРФ позволят оптимизировать транспортно-логистический комплекс арктической зоны, что, в свою очередь, позволит эффективно решать задачи стратегии развития региона и повысит качество жизни населения.

Источники иллюстраций

Рис. 1, 4, 5, 6, 7. Рисунок автора

Рис. 2. URL: https://marhi.ru/AMIT/2012/special_12/shubenkov/shubenkov.pdf (дата обращения: 21.11.2024).

Рис. 3. URL: <https://touristam.com/transportnye-magistrali-rossii.html> (дата обращения: 21.11.2024) с дополнениями автора.

¹⁰ Проект А-20, тип Хивус-20 – водный транспорт. URL:

<https://fleetphoto.ru/projects/4236/?ysclid=m6j4t5kcyrg01317395> (дата обращения: 11.09.2024).

Список источников

1. Зайцев Н.Е. Принципы формирования жилой среды арктических морских портов России: автореф. дис. канд. архитектуры: 05.23.21 / Зайцев Николай Егорович. Москва, 2017. 28 с.
2. Долинская И.М. Модели формирования полигонетрических морских портов-хабов и их влияние на развитие базовых припортовых городов / И.М. Долинская, Н.Р. Болдин // Universum: технические науки: электронный научный журнал. 2023. № 3(108). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15171> (дата обращения: 21.11. 2023).
3. Чайка Е.А. Формирование опорных пунктов Северного широтного транспортного коридора // Architecture and Modern Information Technologies. 2020. №3(52). С. 265-276. URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/3kvert20/PDF/15_chaika.pdf (дата обращения: 21.11. 2023). DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15215
4. Арктические транспортные магистрали на суше, акваториях и в воздушном пространстве / В.М. Грузинов, Ю.В. Зворыкина, Г.В. Иванов и др. // Арктика: экология и экономика. 2019. № 1(33). С. 6-20. DOI: 10.25283/2223-4594-2019-1-6-20
5. Долинская И.М. Перспективные решения для создания новых и реконструкции существующих транспортно-коммуникационных связей в системах расселения, расположенных севернее параллели 66 градусов СШ (за Полярным кругом) / И.М. Долинская, Т.С. Осьминина // Universum: технические науки: электронный научный журнал. 2022. 3(96). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13304> (дата обращения: 21.11.2023). DOI: 10.32743/UniTech.2022.96.3.13304
6. Карапетянц И.В. Международное сотрудничество и национальные стратегии развития транспорта в Арктике // Обозреватель-Observer. 2019. №3(350). С 78-96. URL: <https://isng.ru/pdf/2180/34719-3350-03-2019.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
7. Осьминина Т.С. Подходы к проектированию инженерно-транспортных систем арктических регионов // Architecture and Modern Information Technologies. 2025. №1(70). С. 262-275. URL: https://marhi.ru/AMIT/2025/1kvert25/PDF/15_osminina.pdf (дата обращения: 20.03.2025). DOI: 10.24412/1998-4839-2025-1-262-275
8. Долинская И.М. Трехкомпонентный порт как фактор развития приморских территорий Северного морского пути / И.М. Долинская, А.В. Безгнова, Е.Д. Скиданова // Universum: технические науки: электронный научный журнал. 2024. 2(119). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16796> (дата обращения: 21.01.2025). DOI: 10.32743/UniTech.2024.119.2.16796

References

1. Zaitsev N.E. *Principle formirovaniya zhiloj sredy arkticheskikh morskikh portov Rossii* (avtoref. kand. dis.) [Principles of forming of architectural environment of Russian arctic seaports (Cand. Dis. Thesis)]. Moscow, 2017, 28 p.
2. Dolinskaia I.M., Boldin N.R. Models for the formation of polycentric sea port-hubs and their influence on the basic port cities development. Universum: Technical Sciences: Electronic Scientific Journal, 2023, no 3(108). Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15171> DOI: 10.32743/UniTech.2023.108.3.15171
3. Chaika E. Formation of Reference Points of the Northern Latitudinal Transport Corridor. Architecture and Modern Information Technologies, 2020, no. 3(52), pp. 265-276. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2020/3kvert20/PDF/15_chaika.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15215

4. Gruzinov V.M., Zvorykina Yu.V., Ivanov G.V., Sychev Yu F., Tarasova O.V., Filin B.N. Arctic transport routes on land, in water and air areas. *Arctic: Ecology and Economy*, 2019, no. 1(33), pp. 6-20. DOI: 10.25283/2223-4594-2019-1-6-20
5. Dolinskaia I.M., Osminina T.S. The creation of the new and reconstruction of the existing transport and communication links in settlement systems located 66th parallel north (beyond the Arctic Circle) promising solutions. *Universum: Technical Sciences: Electronic Scientific Journal*, 2022, no. 3(96). Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13304>
DOI: 10.32743/UniTech.2022.96.3.13304
6. Karapetyants I.V. *Mezhdunarodnoe sotrudничество и национальные стратегии развития транспорта в Арктике* [International Cooperation and National Transport Development Strategies in the Arctic]. *Obozrevatel'* [Observer], 2019, no. 3(350), pp. 78-96. Available at: <https://i-sng.ru/pdf/2180/34719-3350-03-2019.pdf>
7. Osminina T.S. Approaches to the design of engineering and transport systems in Arctic regions. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2025, no 1(70), pp. 262-275. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2025/1kvart25/PDF/15_osminina.pdf
DOI: 10.24412/1998-4839-2025-1-262-275
8. Dolinskaia I.M., Bezginova A.V., Skidanova E.D. A three-component port as a factor in the development of the northern sea route coastal territories. *Universum: Technical Sciences: Electronic Scientific Journal*, 2024, 2(119). Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16796>
DOI: 10.32743/UniTech.2024.119.2.16796

ОБ АВТОРАХ

Сарварова Регина Ранисовна

Магистр кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

reginasarvarova1@gmail.com

Путинцев Андрей Львович

Кандидат архитектуры, профессор кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

alp-apx@yandex.ru

ABOUT THE AUTHORS

Sarvarova Regina R.

Master of Urban Planning, Department «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

reginasarvarova1@gmail.com

Putintsev Andrei L.

PhD in Architecture, Professor of the Department «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

alp-apx@yandex.ru