

Архитектурно-градостроительные модели портовых
кластеров Северного морского пути
в условиях Российской Арктики

Инга Константиновна Глушкина

Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства
и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (ЦНИИП Минстроя России);
г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время в соответствии с новой стратегией пространственного развития одним из ключевых национальных приоритетов выступает развитие Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) в целом и развитие, оптимизация структуры портов Северного морского пути (СМП) в частности. Повышение требований к инфраструктурной оснащенности портов СМП, стремительно возрастающий интерес к шельфовым месторождениям стран Арктического совета, а также необходимость социально-экономического развития опорных зон требуют комплексного подхода, в частности, разработки и внедрения трехступенчатой модели развития на долгосрочную перспективу, включающей: мастер-план населенного пункта, архитектурно-градостроительный кластер и типовую архитектурную модель. Цель исследования — выявление особенностей и проблем формирования архитектурной структуры морских портов СМП на новом геополитическом этапе, разработка арктических архитектурных кластеров с опорой на логистическое ядро (морской порт) и построение типовых архитектурных моделей внутри кластера на основании преобладающей типологии.

Материалы и методы. Исследование основано на применении системного и комплексного подходов к проектированию архитектурных объектов морских портов в составе кластеров, аналитическом обзоре документов пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 г. с прогнозом до 2036 г., SWOT-анализе потенциала предлагаемых архитектурно-градостроительных моделей, аналоговом моделировании.

Результаты. Выявлены региональные особенности и проблемы формирования архитектурной структуры морских портов СМП на новом историческом этапе. Разработаны три архитектурно-градостроительные модели арктических кластеров с опорой на порт СМП. Предложены типовые архитектурные модели внутри кластера на основании преобладающей типологии. Проведен SWOT-анализ использования кластерного подхода. Определены слабые и сильные стороны, возможности и угрозы.

Выводы. Обоснована необходимость дополнения новой стратегии развития АЗРФ до 2035 г. в части применения трехступенчатой модели градостроительного развития на долгосрочную перспективу, включающей: мастер-план населенного пункта, архитектурно-градостроительный кластер и типовую архитектурную модель, на основании преобладающей типологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектурные объекты морских портов, устойчивое развитие, типовая архитектурная модель, логистическое ядро, преобладающая типология, арктические архитектурные кластеры, Северный морской путь, морские порты СМП

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Глушкина И.К. Архитектурно-градостроительные модели портовых кластеров Северного морского пути в условиях Российской Арктики // Вестник МГСУ. 2025. Т. 20. Вып. 6. С. 822–838. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.6.822-838

Автор, ответственный за переписку: Инга Константиновна Глушкина, glushkina_inga@mail.ru.

Sustainable development of the Russian Arctic based on port
architectural and urban planning clusters
of the northern sea route

Inga K. Glushkina

Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing
and Communal Services of the Russian Federation; Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Currently, according to the new territorial development strategy, the development of the Russian Arctic in general and the development and optimization of the structure of the ports of the Northern Sea Route (NSR) in particular is one of the most important national priorities. The growing demand for infrastructure equipment for the ports of the Arctic Ocean region, the growing interest in offshore deposits in the Arctic Council countries and the need for socio-economic de-

velopment of the surrounding areas require a comprehensive approach, in particular the development and implementation of a three-stage long-term development model, which includes a master plan for a settlement, an architectural and urban planning group and a standard architectural model. The objective of the study is to identify the characteristics and problems of the design of the architectural structure of the seaports of the North Sea coast in a new geopolitical phase, the development of Arctic architectural clusters based on the logistics core (seaport) and the construction of typical architectural models within the cluster based on the prevailing typology.

Materials and methods. The study is based on the application of a systematic and comprehensive approach to the design of architectural objects of seaports within the framework of clusters, an analytical analysis of documents on the spatial development of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2036, an SWOT analysis of the potential of the proposed architectural and urban planning models, and analog modeling.

Results. Regional features and problems of forming the architectural structure of NSR seaports at a new historical stage are identified. Three architectural and urban planning models of Arctic clusters based on the port of the Northern Sea Route are developed. Typical architectural models within the cluster are proposed, based on the prevailing typology. A SWOT analysis of the use of the cluster approach is conducted. Weaknesses and strengths, opportunities and threats are determined.

Conclusions. The need to supplement the new Strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation until 2035 is justified by the application of a three-stage long-term urban development model, which includes: a master plan for a settlement, an architectural and urban development cluster, and a standard architectural model based on the prevailing typology.

KEYWORDS: architectural objects of seaports, sustainable development, typical architectural model, logistics core, dominant typology, Arctic architectural groups, northeast passage, Northern Route Seaports (NSR)

FOR CITATION: Glushkina I.K. Sustainable development of the Russian Arctic based on port architectural and urban planning clusters of the northern sea route. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2025; 20(6):822-838. DOI: 10.22227/1997-0935.2025.6.822-838 (rus.).

Corresponding author: Inga K. Glushkina, glushkina_inga@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Освоение русской Арктики и развитие Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) стоит в первом ряду национальных и государственных приоритетов, что закреплено в новой стратегии пространственного развития¹. Неотъемлемой частью указанной стратегии выступает развитие транспортных коридоров Северного морского пути (СМП), включая расширение, модернизацию и оптимизацию структуры морских портов СМП. Арктический регион — уникальная с точки зрения архитектурно-градостроительного подхода территориальная единица. Ввиду обострившихся геополитических интересов, логистических, экономических, социальных, экологических и других факторов устойчивое развитие территорий требует точечных, мощных и устойчивых на годы решений. В целом концепция устойчивого развития является одной из наиболее актуальных проблем современного мира. В 1992 г. в ходе международной конференции в Рио-де-Жанейро, основанной на выводах комиссии Брундтланд, была официально закреплена идея глобального прогресса, ориентированного на гармоничное сочетание социально-экономического роста и сохранения природных ресурсов. основополагающий принцип этой концепции заключается в удовлетворении текущих потребностей человечества без нанесения ущерба возможностям будущих поколений реализовывать собственные жизненные потребности. На сегодняшний день концепция устойчивого развития стала ключевой

и для АЗРФ. Модернизация инфраструктуры портов, представляющих собой логистическое ядро опорных населенных пунктов, — один из ключевых приоритетных векторов развития СМП, что предметно изложено в Стратегии развития СМП². Решение указанных задач требует комплексности подхода, ориентации на ресурсный потенциал и человекоориентированности.

Повышение требований к инфраструктурной оснащенности портов СМП, стремительно возрастающий интерес к шельфовым месторождениям стран Арктического совета, а также необходимость социально-экономического развития опорных зон требуют комплексного подхода, в частности разработки и внедрения трехступенчатой модели развития на долгосрочную перспективу, включающей мастер-план населенного пункта, архитектурно-градостроительный кластер и типовую архитектурную модель. Проблема формирования модели устойчивого развития и выхода на транснациональный маршрут базируется на комплексе аспектов, учитывая следующие разделы: судостроение, судоремонт, развитие арктических городов и транспортных населенных пунктов вдоль СМП — все это неотъемлемая часть инфраструктуры Северного морского пути. Так как реализация проектов невозможна без человеческого капитала, среда, в том числе и архитектурная, служит важнейшим аспектом.

Данное исследование носит прикладной характер и направлено на выявление особенностей формирования архитектурной структуры портов СМП на современном геополитическом этапе, а также связанных с ними территорий и разработку меро-

¹ Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года : Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2024 № 4146-р.

² План развития Северного морского пути до 2035 года : утв. Распоряжением Правительства РФ от 01.08.2022 № 2115-р.

приятный для укрепления и дальнейшего устойчивого развития Арктической зоны РФ. Актуальность исследования обусловлена *необходимостью разработки и внедрения трехступенчатой архитектурно-градостроительной модели пространственного развития на долгосрочную перспективу, которая является ключевой в вопросе устойчивого развития арктических территорий*. Градостроительное регулирование этого вопроса ограничивается разработкой мастер-планов для арктических территорий, в то время как развитие территорий Арктики необходимо рассматривать и проектировать в тесной взаимосвязи с транспортной инфраструктурой СМП, а это требует комплексного подхода и четкой модели перехода от общего мастер-планирования к системе кластеров и архитектурных моделей. В ключе рассматриваемого вопроса также имеют место тенденция к увеличению областей деградации вечномерзлых грунтов и активизация сопряженных с этим опасных геокриологических явлений, производственная деятельность по освоению минерально-сырьевой базы в пределах морских акваторий и прибрежных зон распределяется диспропорционально, что приводит к дисбалансу между эксплуатацией морских ресурсов и сохранением устойчивости морской и прибрежной экосистем. Зафиксирован тренд к деградации территорий, исчерпавших свой ресурсный потенциал, ввиду отсутствия комплексного плана дальнейшего развития, а также неблагоприятные изменения в демографической обстановке.

Выполняя анализ литературного обзора, следует применять комплексный подход, учитывая обширность направления научного исследования. Поэтому стоит рассмотреть три основных понятия, являющихся основополагающими в данном исследовании: «архитектурные кластеры», «порты Северного морского пути» и понятие «устойчивого развития».

Кластерные подходы, а также внедрение категории и понятия «кластер» в последние десятилетия получили распространение в различных областях научных знаний. Наибольшую актуальность и практическое внедрение «кластеры» получили в сфере экономики, прежде всего благодаря ведущим западным экономистам Р. Бро, В. Руйгроку, Р. Ван-Тюльдеру и М. Портеру. Кластерная теория М. Портера [1] предполагает совместную работу компаний, производительных сил, науки, социума и государственных регуляторов в одной географической локации, взаимодополняющих друг друга для достижения совместных результатов в определенной сфере [2]. В отечественной школе последователями поттеровской кластерной концепции можно считать В.А. Агафонову, занимающегося исследованиями в части кластерной модели организации региональной экономики [3]; Е.А. Монастырного, чьим приоритетом стали инновационные

кластеры развития [4]; В.П. Третьяка, развивающего исследование поттеровских форм кооперации и взаимодополнения в многофункциональных комплексах [5].

Термин «архитектурный кластер» встречается в различных публикациях, посвященных теоретическим и практическим аспектам формирования кластеров в архитектуре и строительстве, гораздо реже, так как носит более узкую направленность. Ниже представлены некоторые из упомянутых публикаций. «Теоретико-методические основы формирования кластера в регионе» — книга О.А. Баулиной и В.В. Ключина [6]. Авторы исследуют теоретические и методические аспекты создания кластеров на региональном уровне, уделяя внимание архитектурным кластерам. В статье «Кластерный подход в проектировании пространственного развития региона» М.В. Симонова, В.А. Елин [7] рассматривают использование кластерного подхода в развитии строительной отрасли региона, объединяющего строительство, промышленность строительных материалов и научно-образовательный комплекс.

В отечественных работах существует значительное количество терминов, предложенных различными авторами, которые по своему значению близки к понятию «архитектурный кластер» или затрагивают смежные области: «кластер МФК» — Е.В. Сазыкина [8] анализирует предмет многофункционального комплекса (МФК) с развитой производственной компонентой; «региональный территориальный кластер» — А.А. Попов, А.Н. Мыреев, В.В. Сергеева, Е. Куценко, А. Гашенко, Ю.И. Тарасова [9]; «индустриальный кластер» и «промышленный кластер» — Ю.И. Тарасова, А.В. Киншт; «инновационный кластер» — В.А. Агафонов, М.Ю. Шершева [10]; «территориальный инновационный кластер» — Л.М. Гохберг, А.Е. Шадрин [11]; «рекреационный кластер» — Т.А. Мурашко, М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова [12]; «минерально-сырьевые кластеры Арктической зоны России» — А.А. Кременецкий, И.Г. Спиридонов, А.Г. Пилицын, Л.И. Веремеева [13]. В целом стоит отметить, что, несмотря на глубокое и всестороннее изучение определений «кластер» и «кластерные системы» в архитектурно-градостроительном поле, в открытых источниках отсутствует информация о понятии «арктический архитектурный кластер».

Изучение вопроса портов СМП отображено в работах многих авторов. И.В. Гурлев, А.А. Макошко, И.Г. Малыгин [14], Н.О. Шевкунова, А.Н. Рахмангулова [15] в своих трудах выполнили анализ состояния и развития транспортной системы СМП и дали прогнозную оценку потенциала морских портов. Полицентричные морские порты-хабы стали ключевыми элементами в научных работах таких авторов, как: И.М. Долинская, Н.Р. Болдин [16], А. Гапочка [17], А.Л. Кузнецов [18], Я.Я. Эглит, А.В. Кириченко [19], Д.С. Скрыбин [20], Н. Nam,

D. Song [21], T. Vier [22]. Все рассматриваемые исследования имеют одну общую направленность: авторы совпадают во мнении о необходимости реорганизации структуры портов Северного морского пути, прежние системы неспособны отвечать вызовам нового времени, и именно архитектурно-градостроительная составляющая в планах их развития сможет повысить их конкурентоспособность. Интеграция планов развития портовой инфраструктуры в концепцию формирования трехчастного полицентричного морского порта-хаба создаст условия для внедрения модели, гарантирующей устойчивое функционирование судоходных процессов и комплексное разрешение логистических задач.

Понятие «устойчивое развитие» в условиях современного мира становится все более актуальным. Концептуальное понимание «устойчивого развития»³ уходит корнями в 1980-е гг., когда в рамках ЮНЕП⁴ была создана Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР) [23]. Документ, известный как «Повестка дня XX», представляющий концепцию устойчивого развития общества, был официально утвержден в 1992 г. в рамках форума ООН, посвященного вопросам окружающей среды и развития, проходившего в Рио-де-Жанейро. В его положениях нашли отражение ключевые принципы, касающиеся архитектурной практики и градостроительной политики. В РФ концепция устойчивого развития была официально закреплена в 1994 г.⁵ Основной замысел данной концепции заключался в обеспечении глобального баланса устойчивости без нанесения ущерба способности экосистем поддерживать жизнь в долгосрочной перспективе. Документ включал два ключевых направления деятельности: 1) интеграцию социально-экономического развития с мерами, направленными на охрану и восстановление природной среды, а также рациональное недропользование; 2) поддержку конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и сохранение природных богатств для будущих поколений. В 1998 г. наметился качественный переход⁶, принятая концепция ставила перед государством задачи социально-экономического роста в гармонии с сохранением экологического равновесия и природно-ресурсного потенциала, обеспечивающего удовлетворение жизненно важных потребностей общества. В рамках этой концепции определялись стратегиче-

ские ориентиры государственной политики во всех сферах общественной деятельности.

В настоящее время общепринятым в отечественной научной практике в части концепции «устойчивого развития» является понимание сбалансированности подходов для решения комплекса задач социального и экономического развития при условии максимального сохранения окружающей среды и природных богатств для следующих поколений. Такое прочтение сформулировано Н.В. Васиной и В.А. Теличевым [24]. Распространение в мире концептуальных подходов «устойчивости» определило обращение человечества к поиску возможностей воплощения ее принципов в самых разных сферах деятельности [25]. Концепция устойчивого развития стала наиболее актуальной для Арктического региона России ввиду географических, геополитических и экологических особенностей. Р.Р. Сарварова и А.Л. Путинцев предлагают схему устойчивого развития Арктической зоны РФ, базирующуюся на равномерном взаимодействии национальной безопасности, экологии, экономики и социального развития [26].

Изучением вопроса устойчивого развития Арктики в области архитектуры и градостроительства занимались многие зарубежные исследователи, в числе которых: А. Soroudi, А. Rizzo, J. Ma [27]. Авторы подчеркивают необходимость учета уникальных региональных особенностей и вовлечения различных заинтересованных сторон для достижения устойчивости в арктических городах. Молодые ученые из Гарвардского университета В. DiNapoli и М. Jull [28] изучают применение стандарта ISO 37120 к арктическим городам и выявляют его недостатки в учете специфических региональных факторов, таких как изменение климата, продовольственная безопасность и культурные практики коренных народов. R. Orttung, O. Anisimov, S. Badina, C. Burns, L. Cho, M. Shaiman, K. Shapovalova, L. Silinsky, E. Zhang, Y. Zhiltcova в своей научной работе [29] выделяют особенности арктических городов, которые позволяют им адаптироваться к изменениям в глобальной окружающей среде и экономике. При этом в ней впервые представлен междисциплинарный сравнительный анализ 46 арктических регионов.

Все рассмотренные научные труды предоставляют ценную информацию о текущих исследованиях и подходах к устойчивому развитию в арктической архитектуре и градостроительстве, и объединены одной целью: обеспечение комплексных решений для развития территорий.

Цель исследования — выявление особенностей и проблем формирования архитектурной структуры морских портов СМП на новом геополитическом этапе, разработка арктических архитектурных кластеров с опорой на логистическое ядро (морской порт) и построение типовых архитектурных моделей внутри кластера на основании преобладающей

³ От англ. sustainable development, также понимаемое как «гармоничное развитие» или «сбалансированное развитие».

⁴ Программа ООН по окружающей среде (англ. UNEP — United Nations Environment Programme).

⁵ О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития : Указ Президента РФ от 04.02.1994 № 236.

⁶ О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию : Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440.

типологии; разработка архитектурно-градостроительных моделей и приемов формирования архитектурных объектов портовых кластеров СМП в условиях Российской Арктики.

Задачи исследования формируются в рамках следующих системных групп:

1) выявление региональных особенностей, проблем и приоритетных задач создания архитектурной структуры морских портов СМП на новом историческом этапе;

2) разработка архитектурно-градостроительных моделей портовых кластеров СМП;

3) выполнение оценки существующей инфраструктуры СМП и проведение SWOT-анализа внедрения разработанных моделей развития;

4) определение приемов формирования портовых кластеров СМП в условиях Российской Арктики в рамках предлагаемых решений на основании преобладающей типологии для достижения ключевых приоритетов, обозначенных в Стратегии развития АЗРФ до 2035 г.

Объект исследования — существующие инфраструктурные объекты (порты) СМП в пределах АЗРФ и аспекты их архитектурного формирования. Природно-климатические, технологические, антропогенные и психофизиологические факторы рассматриваются в зависимости от степени их влияния при проектировании, строительстве и эксплуатации архитектурных сооружений портов СМП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование основано на всестороннем изучении архитектурно-градостроительного развития объектов инфраструктуры портовой агломерации СМП в контексте изменения геополитических приоритетов России.

Использованы архивные источники и картографические материалы. Применены комплексный подход; историко-архитектурный и морфологический методы, сравнительный анализ и синтез, методы аналогии и обобщения на стадии сбора и обработки материала. При изучении современного состояния архитектурно-планировочных, градостроительных и социально-экономических аспектов создания архитектурных объектов портовой инфраструктуры Северного морского транспортного коридора (СМТК) применен метод оценки соответствия современным требованиям и тенденциям, проведен ретроспективный обзор объектов.

Графоаналитический метод, абстрагирование, идеализация и метод концептуального прогнозирования использованы при разработке принципов и приемов формирования архитектуры портов и терминалов в полярных регионах градостроительного развития объектов инфраструктуры.

Метод концептуального проектирования применен на стадии проектного предложения архитек-

турных объектов транспортной инфраструктуры логистического кластера СМП.

Исследование базируется на применении системного и комплексного подходов к проектированию архитектурных объектов морских портов в составе кластеров, аналитическом обзоре документов пространственного развития России до 2030 г. с прогнозом до 2036 г., SWOT-анализе потенциала предлагаемых архитектурно-градостроительных моделей, аналоговом моделировании. Разработаны рекомендации и мероприятия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Развитие национального приоритета в Арктической зоне в условиях обостряющейся глобальной конкуренции приобретает важнейшее экономическое, логистическое, транспортное значение⁷. Арктический регион представляет собой стратегически значимую область национальных интересов РФ, охватывающую широкий спектр геополитических, экономических, оборонных, социальных и иных аспектов. Приоритетные национальные интересы России в Арктике зафиксированы в стратегии развития АЗРФ⁸. Документ предусматривает комплекс мер, направленных на интенсификацию экономического роста и социального развития данного макрорегиона. Ключевым элементом транспортной инфраструктуры Арктики является Северный морской путь, который выступает стратегической магистралью, обеспечивающей соединение северо-европейских государств с азиатскими странами, а также интеграцию российской Арктической зоны с Дальним Востоком. В этих условиях выработка планов по устойчивому развитию российской Арктики с опорой на порты СМП представляется одной из важнейших архитектурно-градостроительных задач настоящего времени. Арктика — главный геополитический и геоэкономический полюс сегодняшнего и завтрашнего дня, интерес к региону во всем мире беспрецедентный⁹. Арктический регион приобретает статус зоны стратегических возможностей для государства. В условиях трансформации традиционных технологических процессов и активного вовлечения в крупномасштабные арктические инициативы перед отечественными предприятиями и творческими специалистами открываются новые

⁷ Из выступления Президента Российской Федерации В.В. Путина на церемонии спуска на воду атомного подводного крейсера «Пермь». 27 марта 2025 г. г. Мурманск. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/76556>

⁸ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года : утв. Указом Президента Российской Федерации 26.10.2020 № 645.

⁹ Пресс-релиз Международного арктического форума МАФ 2025, 27 марта 2025 г. // Газета.Ру. URL: <https://www.gazeta.ru/gazeta/adv/20781488.shtml>

горизонты. Развитие СМП как ключевой транспортной магистрали Арктики, а также создание новых железнодорожных маршрутов, ведущих к северным портам, станут мощным драйвером экономического роста, способствуя комплексному развитию страны.

На сегодняшний день государственные концепции развития АЗРФ претерпели ряд этапов трансформации, что представляет собой значимый аспект их исследовательской оценки. Возникла потребность пересмотра Стратегии АЗРФ, вызванная двумя главными факторами:

1) необходимостью учета актуальных вызовов и возможностей в мире (рост геополитической напряженности, политической конкуренции и военной активности в Арктике; корректировка прогнозов развития ключевых инвестиционных проектов; завершение реализации первого этапа стратегии);

2) необходимостью синхронизации всех стратегических документов АЗРФ (основы госполитики в АЗРФ; стратегия пространственного развития РФ; план развития СМП; национальные проекты; мастер-планы развития городов).

Анализ накопленного опыта показывает, что формирование и обновление документов территориального планирования, регламентов землепользования и застройки, концептуальных мастер-планов, а также разработка обоснований проектных решений опираются на ключевые градостроительные принципы, ориентированные на устранение существующих проблем и реализацию стратегических задач пространственного развития.

Рассмотрим основные характеристики и региональные особенности развития архитектурно-градостроительного сегмента в Арктическом регионе, базирующиеся на двух основных направлениях:

- 1) развитие СМТК;
- 2) развитие опорных портов и населенных пунктов.

Формирование иерархизированной системы опорных транспортных узлов, дифференцированных по выполняемым функциям (сервисные узлы, перегрузочные узлы, концентрационные хабы и др.), и развитие межрегиональных транспортных артерий, способствующих интеграции СМП с внутренними логистическими маршрутами, — все вместе важные задачи градостроительного проектирования. Развитие СМТК ориентировано на создание устойчивой инфраструктуры, обеспечивающей бесперебойное движение грузопотоков в условиях сурового климата. При проектировании портовых и транспортных узлов следует учитывать их сопряжение с действующими коммуникационными сетями и стратегические приоритеты социально-экономического роста арктических территорий. Эффективное функционирование СМТК требует создания многоуровневой системы узловых объектов, включающей международные транспортные узлы, портово-промышленные комплексы специ-

ализированного назначения, логистические центры и инфраструктуру, обеспечивающую судоходство. Проектирование данной системы базируется на концепции адаптивного освоения территории, предполагающей компактное размещение объектов, минимизацию антропогенного воздействия на экосистемы и естественное природное окружение, использование энергосберегающих технологий и применение модульных конструктивных решений, позволяющих оперативно расширять инфраструктурную сеть.

Вектор развития опорных пунктов Арктической зоны России базируется, в первую очередь, на их специализации и экономико-географических преимуществах. Опорные зоны необходимо рассматривать с точки зрения взаимодействия с морскими портами и терминалами СМП, а формирование основных моделей взаимодействия для каждой опорной зоны должно происходить по следующим параметрам:

- 1) транспорт;
- 2) ресурсы;
- 3) население;
- 4) инфраструктура СМП.

Далее предлагается рассмотреть 8 опорных зон Арктики с выявлением ключевых особенностей.

Кольская опорная зона. Экономико-географические преимущества региона обусловлены его выгодным транзитным положением, непосредственной близостью к крупному потребительскому центру Санкт-Петербургской агломерации, а также наличием протяженной государственной границы с Финляндией, входящей в состав Европейского Союза, что сопровождается развитой инфраструктурой приграничного сотрудничества. Дополнительными факторами стратегической значимости являются выход к акваториям Северного Ледовитого и Атлантического океанов, а также доступ к СМП. Портовые и инфраструктурные возможности Мурманской области предназначены для освоения и эксплуатации нефтегазовых месторождений арктического шельфа, таких как «Приразломное» и «Штокмановское».

В Карелии сосредоточены значительные запасы цветных и редких металлов, обладающих промышленным потенциалом. Несмотря на отсутствие месторождений углеводородного сырья, регион выделяется среди субъектов Арктической зоны РФ значительной лесной площадью, составляющей 14,9 млн га, из которых 0,367 млн га относятся к категории лесных насаждений. Ключевым логистическим узлом выступает Мурманский морской порт, являющийся крупнейшим незамерзающим портом АЗРФ. Порт Мурманск — отправная точка маршрутов СМП, порт-хаб и порт базирования российского ледокольного флота. Также Мурманск — важный пункт перевалки добываемых полезных ископаемых. Мурманск соединен с железнодорожной сетью России.

Архангельская опорная зона характеризуется перевалкой грузов и продукции лесной промышленности для внутреннего потребления и экспорта. Глубоководный порт Архангельск обслуживает грузопотоки западного сектора Российской Арктики и является опорным портом СМП. Одними из ключевых аспектов функционирования особой зоны служат: научно-образовательный — здесь сосредоточены высшие учебные заведения с профильной северной и арктической спецификой. В Архангельской опорной зоне как на материке, так и на островных территориях расположены оборонные и стратегические объекты, а также предприятия оборонно-промышленного комплекса. Архангельская опорная зона обладает значительным культурно-историческим наследием и большим туристским потенциалом. Логистическое ядро — порт Архангельск.

Ненецкая опорная зона характеризуется высоким минерально-сырьевым потенциалом. Ключевое значение имеют поддержка и обеспечение разработки шельфовых месторождений углеводородного сырья в Баренцевом и Карском морях и месторождений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Логистическое ядро — глубоководный порт Индига — обладает потенциалом функционировать в роли узлового логистического центра, обеспечивающего перегрузку международных транзитных грузопотоков с фидерных маршрутов на арктические судовые линии, что способствует их дальнейшему перемещению по СМП в направлении Европа – Азия – Европа [30].

Воркутинская опорная зона фокусируется на обеспечении разработки угольных месторождений Печерского угольного бассейна и добычи углеводородного сырья Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Логистическое ядро — порт Арктур на берегу Карского моря.

Ямало-Ненецкая опорная зона обслуживает крупнейшие газовые месторождения: Бованенковское, Харасавэйское и Крузенштернское. Логистическое ядро — морской порт Сабетта — одна из важнейших опорных точек СМП.

Таймыро-Туруханская опорная зона обладает значительными запасами углеводородов, угля и руд. Особенность освоения выявленных угольных, нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений заключается в их высокой концентрации на относительно компактной территории, прилегающей к портам Диксон, Дудинка и Игарка. Минеральные ископаемые доставляются для отгрузки через порты СМП и вглубь территорий Красноярского края по Енисею. Региональными планами развития¹⁰

предусмотрено дальнейшее освоение минерально-сырьевой базы, а также поддержка коренных малочисленных народов Севера, сохранивших традиционный уклад жизни и уникальную культуру.

Северо-Якутская опорная зона будет развиваться за счет реализации инвестиционных проектов в области разработки месторождений углеводородного сырья как на континентальном шельфе, так и в материковой части Арктического региона Якутии. Наряду с этим приоритетным направлением остается добыча твердых полезных ископаемых, включая крупные и уникальные залежи алмазов, золота, цветных и редкоземельных металлов, а также олова. Логистическое ядро — порт Тикси.

Чукотская опорная зона сформирована на основе месторождений углеводородного минерального сырья и драгметаллов. Транспортно-географическое положение определяет развитие Чукотской опорной зоны для обеспечения безопасного судоходства по СМП и обслуживания судов и навигации. Логистический узел — порт Певек.

В современных стратегических инициативах и концептуальных разработках, что следует из вышеприведенного анализа пространственного развития опорных зон, преобладает ориентированность на ресурсно-сырьевой подход. В данном контексте ключевым фактором развития выступает добыча углеводородного сырья, рассматриваемая в качестве основного механизма стимулирования экономического роста страны [31]. Дальнейшая интенсификация освоения минерально-сырьевой базы будет частично способствовать развитию территорий, при этом необходимо рассматривать комплексные факторы такого развития, обеспечивая не только рост добычи ресурсов, но и формирование локальных производственных комплексов и развитие социальной сферы для обеспечения комфортных условий жизни населения [32].

Развитие АЗРФ, по мнению специалистов, требует применения передовой стратегии освоения региона, основанной на программно-целевом методе. Этот подход предусматривает целостное освоение ресурсного потенциала территории с акцентом на использование высокотехнологичных и экологически безопасных решений, что способствует сохранению комфортных условий проживания, особенно для коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Предлагаемая концепция ориентирована на гармоничное и многогранное развитие арктического пространства, включающее не только энергетическую и сырьевую отрасли, но и иные ключевые сферы общественной жизни. В ее основе заложены принципы социально-экономического развития, интегрированные в общегосударственную стратегию и сопровождаемые четко обозначенными задачами, направленными на достижение поставленных ориентиров. Особое внимание уделяется решению

¹⁰ Стратегия социально-экономического развития Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района до 2030 г. : утв. решением Таймырского Долгано-Ненецкого районного Совета депутатов от 14.02.2019 № 03-034.

актуальных экономических и социальных вызовов, что является залогом стабильного развития региона.

В ходе анализа документации автором было установлено, что на данном этапе отсутствует синхронизация всех стратегических документов АЗРФ, архитектурно-градостроительная составляющая учитывается в недостаточной степени и приоритетное внимание уделяется развитию ресурсных проектов. В существующих документах, в том числе и мастер-планах территории, отражены общие тенденции развития территорий, в то время как комплексное развитие требует разработки и утверждения модели на долгосрочную перспективу. В связи с чем, как представляется, существует необходимость дополнения к материалам имеющейся стратегии развития АЗРФ до 2035 г. В частности, трехступенчатой модели градостроительного развития на долгосрочную перспективу, включающей: мастер-план населенного пункта, архитектурно-градостроительный кластер и типовую архитектурную модель на основании преобладающей типологии (рис. 1).

Экспертное сообщество подчеркивает значимость соблюдения равновесия между реализацией крупных инфраструктурных проектов и принципами устойчивого развития. В этом контексте ключевой задачей комплексного освоения Арктической зоны РФ является ее эволюция в качестве пространства, функционирующего на принципах устойчивого развития. Для этого необходимо разработать архитектурно-градостроительные модели, отвечающие запросам и потребностям каждой из зон АЗРФ.

Исходя из обозначенных в стратегиях направленностей, а также идеи развития каркасов зон АЗРФ (транспортного, энергетического и социаль-

ного), автор предлагает следующие архитектурно-градостроительные модели:

- наукоемкая;
- логистическая;
- ресурсно-сырьевая.

Для каждой из обозначенных моделей, ядром которых в каждом отдельном случае служит порт СМП, выполнено построение архитектурных объемов ключевых зданий функциональной направленности на основании типологии, преобладающей в той или иной концепции. В числе прочего, помимо общих климатических факторов, учтено территориальное размещение, что повлияло на способ предполагаемого возведения объемов. Так, для Норильска и Дудинки может быть использовано строительство посредством применения железобетонных конструкций. В то время как для Тикси и Певек могут быть использованы исключительно модули ввиду территориального расположения и климатических особенностей. На основании данных, рассмотренных выше в статье стратегических документов, можно сделать следующие обобщающие выводы и сгруппировать признаки и особенности регионов АЗРФ (рис. 2):

- европейская часть АЗРФ опережает остальные регионы в развитии урбанистики, архитектуры, транспорта, промышленности, инфраструктуры и энергетики;
- Ямало-Ненецкий АО лидирует в промышленном производстве и добыче ресурсов в Западно-Сибирском регионе;
- Сибирь и Дальний Восток охватывают 85 % площади АЗРФ, тогда как европейский сегмент — лишь 15 %;

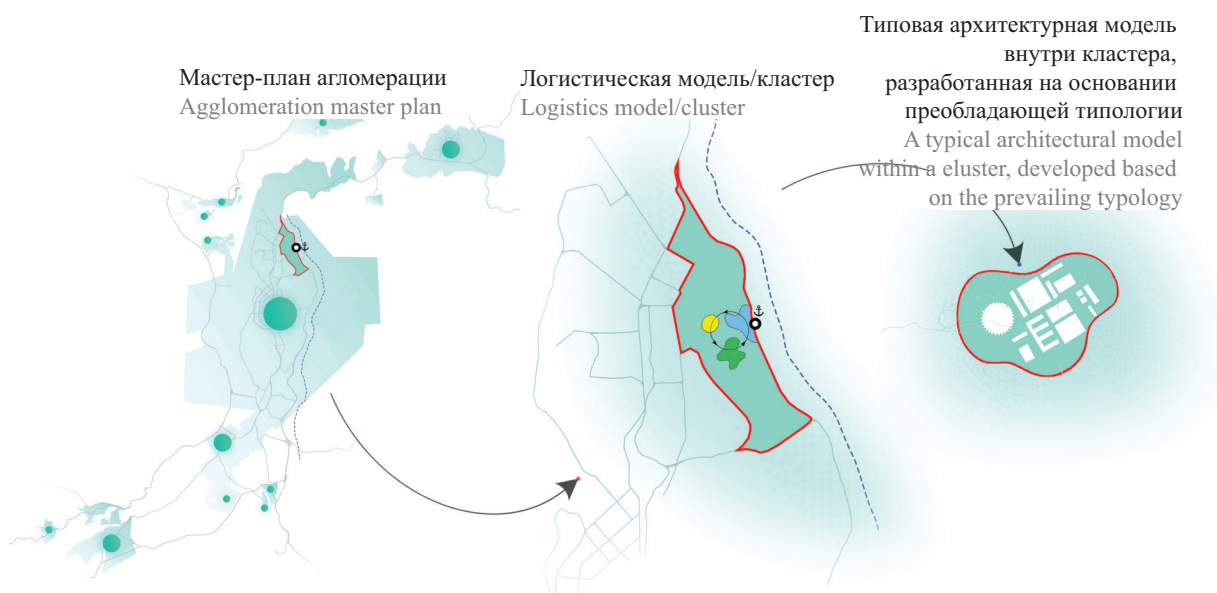


Рис. 1. Модель развития Арктической зоны Российской Федерации на долгосрочную перспективу (разработала И.К. Глушкина)

Fig. 1. Long-term development model of the Arctic zone of the Russian Federation (developed by I.K. Glushkina)

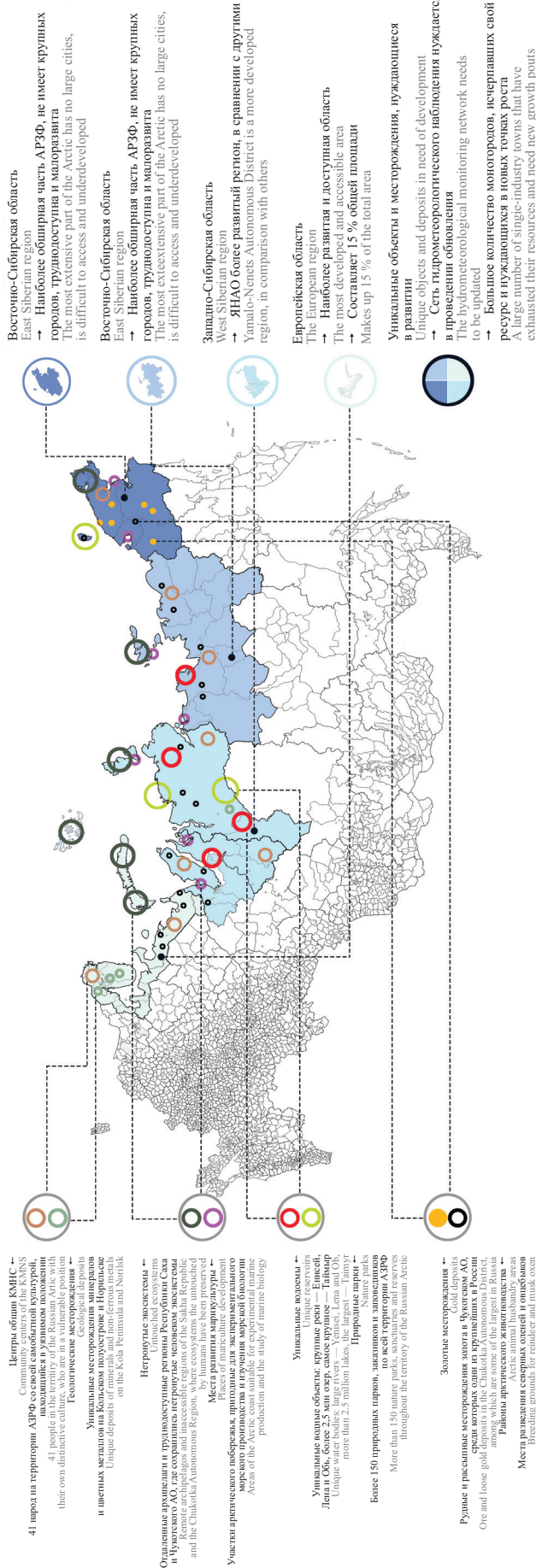


Рис. 2. Особенности регионов Арктической зоны Российской Федерации (разработала И.К. Глушкина)
Fig. 2. Features of the regions of the Russian Arctic (developed by I.K. Glushkina)

- геополитический дисбаланс: развитые и доступные районы занимают малую часть АЗРФ, тогда как обширная азиатская территория остается слабо освоенной и труднодоступной;
- ключевые ресурсные зоны: месторождения Кольского полуострова, центры рыбоводства в Карелии, природные заповедники и традиционные промыслы в Сибири, нефтегазоносные провинции Ямало-Ненецкого автономного округа и Ненецкого автономного округа, золотодобывающие районы Чукотки;
- гидрометеорологическая сеть АЗРФ редка и устарела, ее модернизация необходима для судоходства по Севморпути;
- моногорода АЗРФ переживают упадок, требуя экономической переориентации и создания новых точек роста;
- восточно-арктические порты, построенные в 1940–1950-х гг., изношены, а судоходство в этом секторе затруднено из-за тяжелых ледовых условий;
- транспортная система Западной и Центральной Арктики представлена автомобильными и железными дорогами, портами, аэропортами и трубопроводами.

Наукоемкая модель развития АЗРФ

Продвижение концепции устойчивого развития невозможно без прочного научного фундамента. В этом контексте специалисты особо выделяют необходимость углубленного научного изучения Арктической зоны. Значительная работа проделана в части расширения и систематизации научных знаний о регионе, но еще больший объем работ предстоит выполнить. Ученые также настаивают, что научный подход должен быть интегрирован во все сферы осуществляемой в данном пространстве деятельности. Этой точке зрения придерживаются и другие авторитетные эксперты, отмечающие,

что фундаментом масштабного экономического освоения Арктического региона является именно научная основа. Достижение успеха в этом процессе возможно благодаря детальному изучению особенностей региона и внедрению передовых технологий для обеспечения эффективности и рациональности освоения Арктики.

Научный подход продвигает в своих работах Н.И. Комков, рассматривая АЗРФ как международную площадку для проведения совместных исследований в области экологии и климата, ресурсосбережения и комплексного освоения в рамках международного сотрудничества [33]. К.П. Космачев ссылается на труды академика А.Е. Ферсмана, ратующего за освоение отдельных арктических территорий через научное изучение и понимание [34]. При этом К.П. Космачев отмечает приоритетность информационно-научного прогресса и широкого научного обмена в вопросах освоения Арктики. Такие позиции позволяют утверждать, что наукоемкий подход также будет играть важную роль в модернизации уже освоенных арктических плацдармов и малозаселенных территорий вдоль Севморпути, в особенности тех, которые подверглись деградации в результате хозяйственной деятельности или утратили свою прежнюю устойчивость.

Исходя из вышеизложенного анализа, построение наукоемкой модели должно базироваться на трех основных элементах (рис. 3):

- 1) ключевое логистическое ядро — порт СМП;
- 2) научный кластер — основополагающий элемент;
- 3) минерально-сырьевая база.

Научный кластер определяет преобладание типологии композиционных решений, выраженных в форме базовых морфологических типов — автономного блока и ветвистой структуры, и может быть

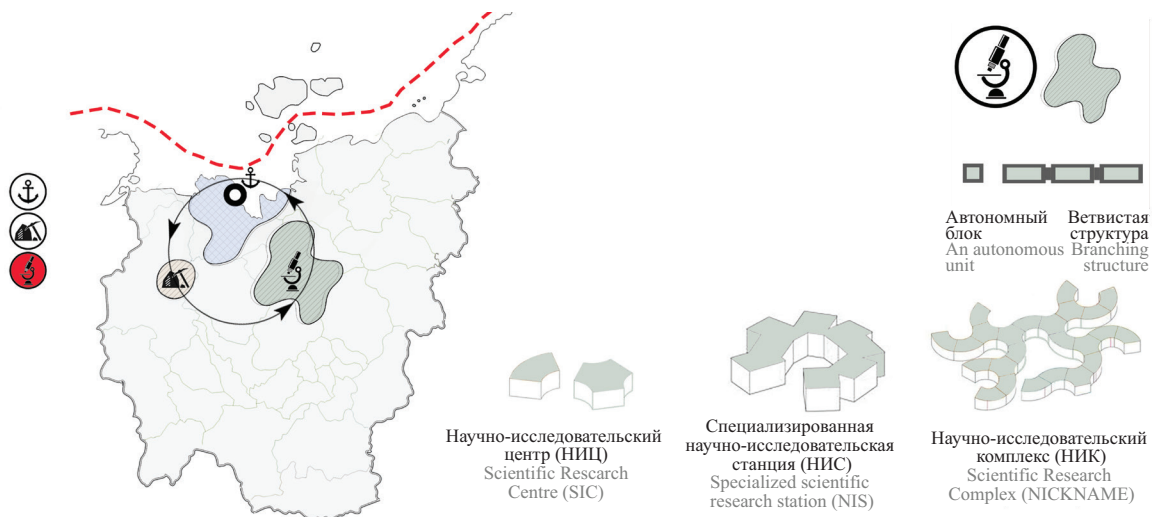


Рис. 3. Наукоемкая модель развития АЗРФ (разработала И.К. Глушкина)

Fig. 3. The high-tech development model of the Russian Arctic (developed by I.K. Glushkina)

представлен целостной системой научно-исследовательских архитектурных объектов:

- научно-исследовательские центры (НИЦ), направленные на сохранение самобытных культурных кодов и традиций КМНС, предлагается рассматривать как новый катализатор территориального развития и культурного возрождения в условиях социоэкономического упадка монопрофильных населенных пунктов. Такие центры могут интегрироваться в существующую инфраструктуру университетов европейской части страны либо функционировать в качестве автономных институциональных единиц;

- специализированные научно-исследовательские станции (НИС), ориентированные на научное сопровождение освоения уникальных природных ресурсов и ведения устойчивой деятельности на особо ценных природных территориях;

- научно-исследовательские комплексы (НИК), выполняющие роль координирующего научного хаба, объединяющего усилия смежных территорий и обеспечивающего межрегиональную научную синергию.

Также в рамках наукоемкой стратегии перспективным является развитие экспериментальных населенных пунктов.

Логистическая модель развития АЗРФ

В сфере морского транспорта внедрение модели hub-and-spoke обозначило качественный переход к новой организационной парадигме портовой инфраструктуры, предполагающей формирование крупных логистических узлов — хаб-портов. Значимым примером формирования арктического портового кластера в рамках логистической модели можно рассматривать полицентричный портовый кластер Тикси в Булунском улусе Республики Саха (Якутия). Хаб-порт формируется на основе порта Тикси, портовой станции Быковский и перспективного глубоководного порта Найба. Перспективная модель разви-

тия учтена в рамках новой схемы территориального планирования Булунского улуса¹¹, где содержится проектное решение, предусматривающее функциональную интеграцию указанных портов в единую структуру морского хаба, что нашло отражение в соответствующей градостроительной документации планируемого размещения объектов. Несмотря на отсутствие прямых железнодорожных связей с основными транспортными магистралями страны, сезонность использования наземных и речных маршрутов, перспективность разработки опорного портового кластера для СМП определяется, прежде всего, ключевым месторасположением в зоне крайне сложных навигационных условий. Данный участок СМП считается наиболее труднодоступным и характеризуется кратким сезоном судоходства и близостью к районам сезонной концентрации дрейфующих льдов. В то же время с позиции практики эффективного развития скоординированных логистических систем данная модель портового взаимодействия является перспективной. Она опирается на четкое распределение функций между элементами полицентричного хаба, в рамках которого можно выделить три базовых направления: организации терминалов технического контроля состояния судов и грузов; зон отстоя и ремонта флота; а также сегментов, ответственных за локальную и транзитную логистику.

Построение логистической модели в рамках портовой агломерации базируется на взаимодействии трех основных компонентов (рис. 4):

1) *логистический терминал, ключевые функции — обеспечение перевалки и хранения грузов, обработки и транзита, обеспечение «северного завоза», поддержка логистических операций;*

¹¹ Схема территориального планирования Булунского улуса Республики Саха (Якутия). URL: <https://mr-bulunskij.sakha.gov.ru/gradostroitelnoe-zonirovanie/shema-territorialnogo-planirovaniya>

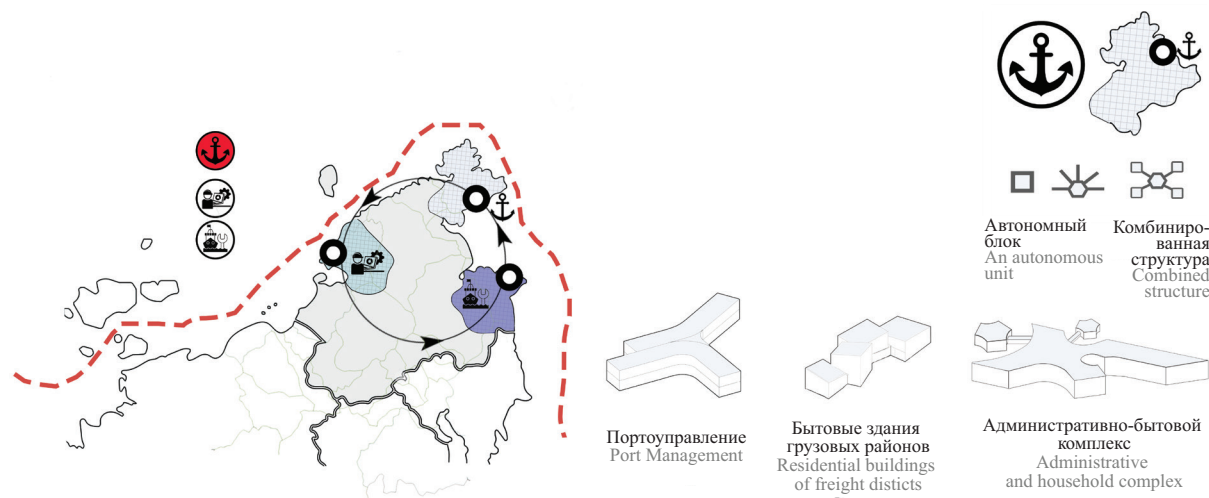


Рис. 4. Логистическая модель развития Арктической зоны Российской Федерации (разработала И.К. Глушкина)

Fig. 4. The logistic model of the development of the Arctic Zone of the Russian Federation (developed by I.K. Glushkina)

2) терминал мониторинга состояния судов, терминал бункировки и снабжения, зона ремонта, зона временного и аварийного хранения;

3) терминал обработки минеральных ископаемых и углеводородов, зона обеспечения локальной логистики.

Логистический кластер определяет преобладание типологии композиционных решений, выраженных в форме базовых морфологических типов — автономного блока и комбинированной структуры, и может быть представлен следующими основными архитектурными объектами:

- здание администрации порта;
- портоуправление;
- комплекс крытых складов;
- бытовые здания грузовых районов;
- центральная ремонтно-механическая мастерская.

Интеграция стратегий развития портовой инфраструктуры в рамках концепции логистического кластера, представленного трехчастным полицентричным морским портом-хабом, способствует формированию модели, ориентированной на обеспечение устойчивого функционирования судоходной системы в условиях современной геополитической обстановки. Дифференциация функций между портовыми структурами вдоль маршрута, а также функциональная специализация в пределах узловых хабов позволяют существенно минимизировать риски, связанные с чрезмерной концентрацией антропогенного воздействия в отдельных географических точках.

Ресурсно-сырьевая модель развития АЗРФ

Циркумполярная зона Арктики представляет собой территорию с исключительным минерагеническим потенциалом. В пределах континентально-

го обрамления региона сосредоточены обширные запасы цветных, драгоценных, редкоземельных и радиоактивных металлов, тогда как шельфовая зона и глубоководные участки акватории обладают колоссальными ресурсами углеводородов — нефти и природного газа. В настоящее время в пределах суши и континентального шельфа АЗРФ сформирован уникальный по своим масштабам и структуре фонд минерально-сырьевых ресурсов, охватывающий как твердые полезные ископаемые, так и углеводородное сырье.

Несмотря на высокую концентрацию месторождений стратегически важных компонентов, таких как редкоземельные элементы, платиноидная группа, скандий, а также газоконденсат и свободный природный газ, объемы промышленного освоения этих ресурсов остаются ограниченными. Существующая инерционность обусловлена рядом факторов: прекращением деятельности ряда добывающих предприятий, консервацией инфраструктуры СМП, демографическим спадом, а также переходом от политики централизованного стимулирования миграции в Арктику к практике вахтовой занятости при освоении ресурсов северо-восточных территорий.

В современных условиях действенным инструментом рационального и экономически целесообразного вовлечения в хозяйственный оборот богатств минерально-сырьевой базы Арктики выступает формирование ресурсно-сырьевых кластеров на территории АЗРФ.

Построение ресурсно-сырьевой модели должно базироваться на трех основных элементах (рис. 5):

- 1) ключевое логистическое ядро — порт СМП;
- 2) индустриальный парк;

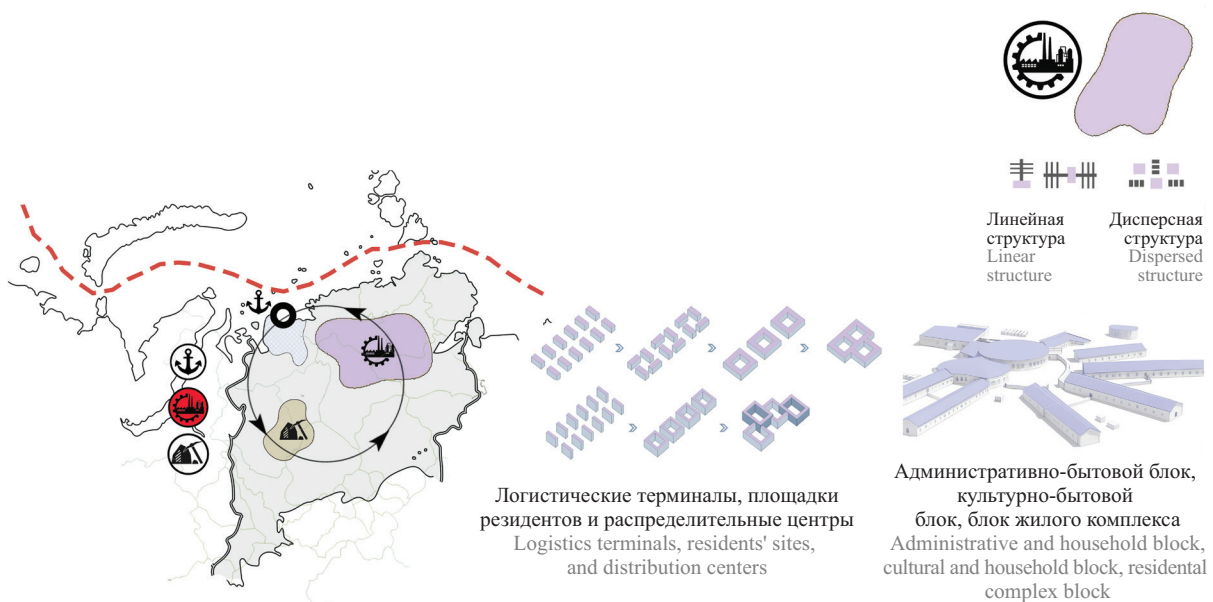


Рис. 5. Ресурсно-сырьевая модель развития Арктической зоны РФ (разработала И.К. Глушкина)

Fig. 5. Resource and raw material model of development of the Arctic Zone of the Russian Federation (developed by I.K. Glushkina)

3) сырьевая база.

Ресурсно-сырьевой кластер определяет преобладание типологии композиционных решений, выраженных в форме базовых морфологических типов — линейной структуры и дисперсной структуры, и может быть представлен агломерацией, состоящей из следующих архитектурных объектов:

- производственные корпуса;
- административно-бытовой блок;
- культурно-бытовой блок;
- логистические терминалы и распределитель-

ные центры;

- блок жилого комплекса;
- объекты инженерной инфраструктуры;
- объекты логистической инфраструктуры.

Размещение промышленных объектов в непосредственной близости от портовой инфраструктуры представляется не только рациональным, но и стратегически обоснованным решением. Подобная территориальная организация способствует значительному снижению логистических издержек, сокращает сроки доставки сырья и компонентов, облегчает применение преференциальных таможенных процедур, минимизирует потенциальное экологическое воздействие, а также формирует стабильную грузовую нагрузку на портовые мощности и обеспечивает устойчивый спрос на услуги судоремонта. Наиболее действенным форматом реализации данной концепции выступает формирование масштабного индустриального парка в припортовой зоне с централизованным управлением. Эффективность подобной модели подтверждается многочисленными примерами из международной практики.

Для более комплексной оценки автором осуществлен SWOT-анализ внедрения разработанных моделей развития: выявлены слабые и сильные стороны, угрозы и риски.

Сильные стороны:

- крупный бизнес заинтересован в новых технологических решениях для строительства;
- малое и среднее предпринимательство обеспечено заказами и мерами государственной поддержки (субсидии, льготы);
- снижение стоимости строительства в Арктике;
- тиражируемость моделей на все арктические территории.

Слабые стороны:

- сложность взаимодействия между органами государственной власти при реализации проекта;
- временной лаг, необходимый для запуска проекта.

Угрозы:

- излишняя бюрократичность государственных органов при реализации инновационных проектов;
- высокий риск недостижения параметров проекта (в соответствии с финансовой моделью) из-за увеличения стоимости строительства и транспортных расходов.

Возможности:

- комплексный подход к решению проблем арктического строительства и выполнение масштабных государственных задач в Арктике;
- возможность испытания и внедрения бизнес-идей и решений (четкая привязка к реальному сектору экономики).

Разработка концепции устойчивого развития АЗРФ базируется на тесной взаимосвязи с инфраструктурой портов СМП, учете специфических характеристик процесса становления и работы территориальной системы опорных зон Российской Арктики, охватывая ее природно-ресурсный потенциал, экологическую ситуацию и социально-экономические факторы. Данный подход предполагает использование трехступенчатой модели градостроительного развития на долгосрочную перспективу, включающий архитектурные модели в составе кластеров с образующей ролью логистического ядра — порта СМП. Этот подход позволит реализовать две важнейшие задачи в Арктическом регионе — развитие Арктической зоны в целом и портовой инфраструктуры в частности, ориентируясь при этом на территориальные особенности. Переход к устойчивому развитию в рамках данного исследования рассматривается через архитектурно-кластерный аспект и эффективное использование природных, климатических и натуральных ресурсов Арктики.

Предложенные решения базируются на основе рассматривавшейся выше новой стратегии пространственного развития и содержащихся в ней прогнозах. Ключевыми приоритетами реализации предлагаемых решений будут выступать:

1) ускоренное развитие Севморпути как международного транспортного коридора может быть реализовано путем применения *логистической модели развития*;

2) реновация ключевых опорных населенных пунктов может быть реализована посредством применения *логистической, ресурсно-сырьевой или наукоемкой модели развития*;

3) рациональное развитие ресурсной базы и технологический суверенитет могут быть реализованы путем применения *ресурсно-сырьевой модели развития*;

4) экологическая безопасность и адаптация к изменениям климата могут быть реализованы с помощью применения *наукоемкой модели развития*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлены региональные особенности, проблемы и приоритетные задачи формирования архитектурной структуры морских портов СМП на новом историческом этапе. Среди приоритетных задач, решаемых средствами градостроительства, можно выделить три основных направления:

1) возведение новых объектов и модернизация имеющейся портовой инфраструктуры СМП

как в Арктической зоне, так и за ее пределами, включая опорные порты Камчатки и Дальнего Востока;

2) модернизация существующих портов и внедрение новой портовой инфраструктуры для ремонта, обслуживания, снабжения и бункеровки судов, и создание иерархизированной (многоуровневой) логистической структуры полного спектра для осуществления перевалки грузов и обеспечения транзитных грузоперевозок по СМП;

3) развитие портовых агломерационных поселений по маршруту СМП, включая возрождение ранее брошенных поселков вне зависимости от их административного статуса или степени сохранности. В рамках данного процесса предусматривается как восстановление этих населенных пунктов в качестве постоянно действующих городских образований, так и их постепенная адаптация под формат вахтового использования.

Исходя из обозначенных в стратегиях направленностей, а также идеи развития каркасов зон АЗРФ (транспортного, энергетического и социального) разработаны три архитектурно-градостроительные модели арктических кластеров с опорой на порты Северного морского пути:

- 1) наукоемкая модель развития АЗРФ;
- 2) логистическая модель развития АЗРФ;
- 3) ресурсно-сырьевая модель развития АЗРФ.

Для каждой из обозначенных моделей, ядром которых в каждом отдельном случае является порт

СМП, предложены типовые архитектурные модели внутри кластера, на основании преобладающей типологии. Проведен SWOT-анализ использования кластерного подхода.

Обоснована необходимость дополнения новой стратегии развития АЗРФ до 2035 г. в части применения трехступенчатой модели градостроительного развития на долгосрочную перспективу, включающей: мастер-план населенного пункта, архитектурно-градостроительный кластер и типовую архитектурную модель, на основании преобладающей типологии. Целесообразность предложенных решений подтверждают обозначенные в стратегии и прогнозах ключевые приоритеты:

1) ускоренное развитие Севморпути как международного транспортного коридора может быть реализовано путем применения *логистической модели развития*;

2) реновация ключевых опорных населенных пунктов может быть реализована с помощью применения *логистической, ресурсно-сырьевой или наукоемкой модели развития*;

3) рациональное развитие ресурсной базы и технологический суверенитет могут быть реализованы посредством применения *ресурсно-сырьевой модели развития*;

4) экологическая безопасность и адаптация к изменениям климата могут быть реализованы путем применения *наукоемкой модели развития*.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бузыкина Т.А. Кластерная теория М. Портера и ее практическое применение в российском опыте // Журнал экономической теории. 2011. № 1.
2. Портер М. Международная конкуренция: конкурентные преимущества стран. М. : Альпина Паблишер, 2016. 947 с.
3. Агафонов В.А. Региональные инновационные кластеры // Региональная экономика и управление : электронный научный журнал. 2015. № 3 (43).
4. Монастырский Е.А. Инновационный кластер // Инновации. 2006. № 2 (89). С. 38–43.
5. Третьяк В.П. Кластеры предприятий. Изд. 2-е, доп. Иркутск : Изд-во Балт. гос. ун-та экономики и права, 2006. 219 с.
6. Баулина О.А., Ключин В.В. Теоретико-методические основы формирования кластера в регионе. Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. 200 с. EDN UVUZNР.
7. Симонова М.В., Елин В.А. Кластерный подход в проектировании пространственного развития региона // Градостроительство и архитектура. 2024. Т. 14. № 3 (56). С. 167–177. DOI: 10.17673/Vestnik.2024.03.21. EDN IFUYLC.
8. Сазыкина Е.В. «Кластер» как новая типологическая форма архитектурно-пространственной организации производственной деятельности //

- Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 12–1 (114). С. 114–118. DOI: 10.23670/IRJ.2021.114.12.017. EDN TWNICJ.
9. Гашенко А., Тарасова Ю. Кластер и преобразование городского пространства // Проект Байкал. 2021. Т. 18. № 67. С. 76–81. DOI: 10.51461/projectbaikal.67.1758. EDN CZZVHP.
10. Шерешева М.Ю. Проблемы создания инновационных кластеров в регионах России // Наука. Инновации. Образование. 2008. Т. 3. № 4. С. 213–230. EDN RMYGHX.
11. Абашкин В.Л., Голанд М.Ю., Гохберг Л.М., Куценко Е.С., Рудник П.Б., Шадрин А.Е. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации. М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. 108 с. EDN TNOGHF.
12. Мурашко Т.А., Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю. Градостроительные приемы формирования кластера на уникальных природных территориях // Новые идеи нового века : мат. Междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ. 2020. Т. 1. С. 299–305. EDN VFSDKV.
13. Кременецкий А.А., Спиридонов И.Г., Пилицын А.Г., Веремеева Л.И. Минерально-сырьевые

кластеры Арктической зоны России и перспективы расширения внешней границы ее континентального шельфа // Руды и металлы. 2022. № 4. С. 32–53. DOI: 10.47765/0869-5997-2022-10021. EDN HCQYZE.

14. Гурлев И.В., Макоско А.А., Малыгин И.Г. Анализ состояния и развития транспортной системы Северного морского пути // Арктика: экология и экономика. 2022. Т. 12. № 2 (46). С. 258–270. DOI: 10.25283/2223-4594-2022-2-258-270. EDN FISPED.

15. Рахмангулова А.Н., Шевкунова Н.О. Оценка потенциала морских портов Российской Федерации как инфраструктурных элементов Северного морского пути // Железнодорожный транспорт: актуальные задачи и инновации. 2019. № 3. С. 82–101.

16. Долинская И.М., Болдин Н.Р. Модели формирования полицентричных морских портов-хабов и их влияние на развитие базовых припортовых городов // Universum: технические науки. 2023. № 3–1 (108). С. 60–67. DOI: 10.32743/UniTech.2023.108.3.15171. EDN EMSBJD.

17. Гапочка А. Порт-хаб как элемент транспортной системы: роль и значение // Логистика. 2016. № 10. С. 24–28.

18. Кузнецов А.Л. Морские и сухопутные порты в новой мировой системе грузораспределения // Эксплуатация морского транспорта. 2009. № 1 (55). С. 9–12. EDN KEZVNB.

19. Кузнецов А.Л., Эглит Я.Я., Кириченко А.В. Транспортный узел: к вопросу об организации деятельности // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2013. № 1 (44). С. 30–33. EDN PXUGRD.

20. Скрябин Д.С. Методика планирования взаимодействия портов-хабов в магистрально-фидерной транспортной логистической системе : дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2012. 209 с. EDN QFWORZ.

21. Nam H.S., Song D.W. Defining maritime logistics hub and its implication for container port // Maritime Policy & Management. 2011. Vol. 38. Issue 3. Pp. 269–292. DOI: 10.1080/03088839.2011.572705

22. Vier T.B. Hub Ports: A case study of Port of Singapore. Porto Alegre, 2010. 66 p.

23. Шамаева Т.В., Беленя И.М. Основы устойчивого развития в архитектуре : учебно-методическое пособие. М. : Издательство МИСИ – МГСУ, 2022.

24. Васина Н.В., Теличев В.А. О концепции устойчивого развития в градостроительстве // Ученые заметки ТОГУ. 2017. Т. 8. № 2. С. 269–274. EDN ZQNSVL.

25. Есаулов Г.В. Устойчивая архитектура — от принципов к стратегии развития // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 6 (47). С. 9–24. EDN TBZNDD.

26. Сарварова Р.Р., Путинцев А.Л. Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации в современных реалиях // Архитектура и современные информационные технологии. 2024. № 4 (69). С. 256–265. DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-256-265. EDN MPAHA.

27. Planning and Managing Climate and Energy Transitions in Ordinary Cities // Urban Planning. 2024. Vol. 9. DOI: 10.17645/up.i346

28. DiNapoli B., Jul V. Urban planning sustainability metrics for Arctic cities // Environmental Research Letters. 2020. Vol. 15. Issue 12. P. 124023. DOI: 10.1088/1748-9326/abc37b

29. Orttung R.W., Anisimov O., Badina S., Burns C., Cho L., DiNapoli B. et al. Measuring the sustainability of Russia's Arctic cities // Ambio. 2021. Vol. 50. Issue 11. Pp. 2090–2103. DOI: 10.1007/s13280-020-01395-9

30. Родичкин И., Ишмуратова М., Буранбаева Л., Сабирьянова Л., Киушкина В., Гречко Р. и др. Том 3. Северный морской путь: история, регионы, проекты, флот и топливообеспечение. М., 2020. 105 с.

31. Порфирьев Б.Н., Елисеев Д.О., Стрелецкий Д.А. Экономическая оценка последствий деградации вечной мерзлоты для жилищного сектора российской Арктики // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. № 2. С. 105–114. DOI: 10.31857/S0869587321020067. EDN HCOKLD.

32. Порфирьев Б.Н., Лексин В.Н. 2.1. Концептуальное обоснование стратегии комплексного развития Арктической зоны РФ // Арктическое пространство России в XXI веке: факторы развития, организация управления. 2016. С. 130–133. EDN XWNDJT.

33. Комков Н.И., Сутягин В.В., Бондарева Н.Н. 2.10. Методологические подходы к решению проблем Арктической зоны РФ // Арктическое пространство России в XXI веке: факторы развития, организация управления. 2016. С. 164–170. EDN XWDNF.

34. Космачёв К.П. Пионерное освоение тайги (экономико-географические проблемы). Новосибирск : Наука, 1974. 144 с.

Поступила в редакцию 15 апреля 2025 г.

Принята в доработанном виде 19 мая 2025 г.

Одобрена для публикации 20 мая 2025 г.

ОБ АВТОРЕ: Инга Константиновна Глушкина — аспирант; Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (ЦНИИП Минстроя России); 119331, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 29; РИНЦ ID: 1283682, ResearcherID: MXJ-9369-2025, ORCID: 0009-0007-3105-3729; glushkina_inga@mail.ru.

REFERENCES

1. Buzykina T.A. M. Porter's Cluster Theory and Its Practical Application in Russian Experience. *Journal of Economic Theory*. 2011; 1. (rus.).
2. Porter M. *International Competition: Competitive Advantages of Countries*. Moscow, Alpina Publisher, 2016; 947. (rus.).
3. Agafonov V.A. Regional innovative clusters. *Regional Economy and Management : electronic scientific journal*. 2015; 3(43). (rus.).
4. Monastyrny E.A. Innovation Cluster. *Innovations*. 2006; 2(89):38-43. (rus.).
5. Tretyak V.P. *Clusters of enterprises. 2nd ed., suppl.* Irkutsk, Publishing house of Baltic state University of Economics and Law, 2006; 219. (rus.).
6. Baulina O.A., Klushin V.V. *Theoretical and methodological bases of formation of clusters in the region*. Volgograd, VolgGASU, 2014; 200. EDN UVUZNP. (rus.).
7. Simonova M.V., Elin V.A.I. Cluster approach in the design of spatial development of the region. *Urban Construction and Architecture*. 2024; 14(3):(56):167-177. DOI: 10.17673/Vestnik.2024.03.21. EDN IFUYLC. (rus.).
8. Sazykina E.V. "Cluster" as a new typological form of architectural and spatial organization of industrial activity. *International Research Journal*. 2021; 12-1(114):114-118. DOI: 10.23670/IRJ.2021.114.12.017. EDN TWNICJ. (rus.).
9. Gashenko A., Tarasova Yu. Cluster and transformation of urban space. *Project Baikal*. 2021; 18(67):76-81. DOI: 10.51461/projectbaikal.67.1758. EDN CZZVHP. (rus.).
10. Sheresheva M.Yu. Problems of creating innovative clusters in the regions of Russia. *Science. Innovations. Education*. 2008; 3(4):213-230. EDN RMYGHX. (rus.).
11. Abashkin V.L., Goland M.Yu., Gokhberg L.M., Kutsenko E.S., Rudnik P.B., Shadrin A.E. *Pilot innovative territorial clusters in the Russian Federation*. Moscow, National Research University Higher School of Economics, 2013; 108. EDN TNOGHF. (rus.).
12. Murashko T.A., Shubenkov M.V., Shubenkov M.Y. Town-planning techniques for the formation of a recreational cluster in unique natural territories. *New ideas of the new century : materials of the international scientific conference of the FAD TNU*. 2020; 1:299-305. EDN VFSDKV. (rus.).
13. Kremenetsky A.A., Spiridonov I.G., Pilit-syn A.G., Veremeeva L.I. Mineral-and-energy clusters of the Russian Arctic and prospects for expanding the outer boundary of its continental shelf. *Ores and Metals*. 2022; 4:32-53. DOI: 10.47765/0869-5997-2022-10021. EDN HCQYZE. (rus.).
14. Gurlev I.V., Makosko A.A., Malygin I.G. Analysis of the state and development of the transport system of the northern sea route. *Arctic: ecology and economy*. 2022; 12(2):(46):258-270. DOI: 10.25283/2223-4594-2022-2-258-270. EDN FISPED. (rus.).
15. Rakhmangulov A., Shevkunov N. Assessment of the potential of seaports of the Russian Federation as infrastructural elements of the northern sea route. *Railway transport: topical issues and innovations*. 2019; 3:82-101. (rus.).
16. Dolinskaia I., Boldin N. Models for the formation of polycentric sea port-hubs and their influence on the basic port cities development. *Universum: technical sciences*. 2023; 3-1(108):60-67. DOI: 10.32743/UniTech.2023.108.3.15171. EDN EMSBJD. (rus.).
17. Gapochka A. Port hub as an element of the transport system. Role and importance. *Logistics*. 2016; 10:24-28. (rus.).
18. Kuznetsov A.L. Sea and dry ports in the new world cargo distribution system. *Operation of Sea Transport*. 2009; 1(55):9-12. EDN KEZVNB. (rus.).
19. Kuznetsov A.L., Eglit Ya.Ya., Kirichenko A.V. On the issue of organising the operation of a transport hub. *Transport of the Russian Federation. Journal of science, practice, economics*. 2013; 1(44):30-33. EDN PXUGRD. (rus.).
20. Skryabin D.S. *Methodology for planning the interaction of hub ports in the main-feeder transport logistics system : dis. ... cand. of engineering sciences*. St. Petersburg, 2012; 209. EDN QFWORZ. (rus.).
21. Nam H.S., Song D.W. Defining maritime logistics hub and its implication for container port. *Maritime Policy & Management*. 2011; 38(3):269-292. DOI: 10.1080/03088839.2011.572705
22. Vier T.B. *Hub Ports: A case study of Port of Singapore*. Porto Alegre, 2010; 66.
23. Shamaeva T.V., Belenya I.M. *Fundamentals of Sustainable Development in Architecture: teaching aid*. Moscow, Publishing House MISI – MGSU, 2022. (rus.).
24. Vasina N.V., Telichev V.A. Concept of sustainable development in urban development. *Electronic scientific journal "Scientists notes PNU"*. 2017; 8(2):269-274. EDN ZQNSVL. (rus.).
25. Esaulov G.V. Sustainable architecture: from approaches to strategy of development. *Journal of Construction and Architecture*. 2014; 6(47):9-24. EDN TBZNDD. (rus.).
26. Sarvarova R.R., Putintsev A.L. Sustainable development of the arctic zone of the Russian Federation in contemporary realities. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2024; 4(69):256-265. DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-256-265. EDN MPAlIA. (rus.).
27. Planning and Managing Climate and Energy Transitions in Ordinary Cities. *Urban Planning*. 2024; 9. DOI: 10.17645/up.i346

28. DiNapoli B., Jul V. Urban planning sustainability metrics for Arctic cities. *Environmental Research Letters*. 2020; 15(12):124023. DOI: 10.1088/1748-9326/abc37b
29. Orttung R.W., Anisimov O., Badina S., Burns C., Cho L., DiNapoli B. et al. Measuring the sustainability of Russia's Arctic cities. *Ambio*. 2021; 50(11):2090-2103. DOI: 10.1007/s13280-020-01395-9
30. Rodichkin I., Ishmuratova M., Buranbaeva L., Sabir'yanova L., Kiushkina V., Grechko R. et al. *Volume 3. Northern Sea Route: history, regions, projects, fleet and fuel supply*. Moscow, 2020; 105. (rus.).
31. Porfiryev B.N., Eliseev D.O., Streletsky D.A. Economic assessment of the consequences of permafrost degradation for the housing sector of the Russian Arctic. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2021; 91(2):105-114. DOI: 10.31857/S0869587321020067. EDN HCOKLD. (rus.).
32. Porfiryev B.N., Leksin V.N. Conceptual substantiation of the strategy for the integrated development of the Arctic zone of the Russian Federation. *The Arctic space of Russia in the 21st century: development factors, management organization*. 2016; 130-133. EDN XWNDJT. (rus.).
33. Komkov N.I., Sutyagin V.V., Bondareva N.N. *Methodological approaches to solving the problems of the Arctic zone of the Russian Federation*. The Arctic space of Russia in the 21st century: development factors, management organization. 2016; 164-170. EDN XWNDNF. (rus.).
34. Kosmachev K.P. *Pioneer development of the taiga (economic and geographical problems)*. Novosibirsk, Nauka, 1974; 143. (rus.).

Received April 15, 2025.

Adopted in revised form on May 19, 2025.

Approved for publication on May 20, 2025.

BIONOTES: Inga K. Glushkina — postgraduate student; Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation; 29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331, Russian Federation; ID RSCI: 1283682, ResearcherID: MXJ-9369-2025, ORCID: 0009-0007-3105-3729; glushkina_inga@mail.ru.