

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / RESEARCH PAPER

УДК 711.558

DOI: 10.22227/1997-0935.2023.10.1515-1531

Методика построения культурно-общественного каркаса арктических городов на примере г. Салехарда

Нина Васильевна Данилина, Анна Евгеньевна Коробейникова,
Алина Руслановна Хазбулатова

Национальный исследовательский Московский государственный строительный
университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время уделяется большое внимание развитию Арктической зоны Российской Федерации. Повышенный интерес связан не только с открытием Северного морского пути, но и с большим экономическим, социальным, сырьевым и туристическим потенциалом территории. Развитие арктического города невозможно без учета его общественных пространств, их состояния и связности. Именно неразрывность культурных, исторических и природных объектов города позволяет создать устойчивый, способный к развитию культурно-общественный каркас (КОК).

Материалы и методы. Проведен анализ культурных, исторических и природных объектов арктических городов, использованы современные ГИС-технологии для моделирования КОК, в качестве апробации теоретических исследований проведен эксперимент на примере г. Салехарда.

Результаты. Разработанная методика позволяет определить КОК арктического города и выработать предложения по улучшению. Создание КОК арктического города поможет развить сеть общественных пространств и обеспечить связь между ними, что крайне важно в сложных климатических условиях Севера. Проектный эксперимент на примере г. Салехарда подтвердил применимость методики.

Выводы. Существующее состояние культурных, исторических и природных объектов арктических городов требует внимания специалистов-градостроителей. Также очевидно, что связность объектов притяжения в условиях сложного климата арктических городов — необходимое условие безопасности. Методика построения КОК в городах Арктики позволит сформировать связную сеть общественных пространств города, повысит комфортность и безопасность среды жизнедеятельности для жителей, а также поможет развитию туристических маршрутов в городе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Арктика, общественные пространства, туристический потенциал Арктики, культурно-общественный каркас, географическая информационная система (ГИС), комфортная среда в Арктике, устойчивое развитие

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Данилина Н.В., Коробейникова А.Е., Хазбулатова А.Р. Методика построения культурно-общественного каркаса арктических городов на примере г. Салехарда // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. Вып. 10. С.1515–1531. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.10.1515-1531

Автор, ответственный за переписку: Анна Евгеньевна Коробейникова, anna-chega@mail.ru.

Methodology of building cultural and public framework of arctic cities on the example of Salekhard city

Nina V. Danilina, Anna E. Korobeinikova, Alina R. Khazbulatova
Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);
Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Currently, much attention is paid to the development of the Arctic zone of the Russian Federation. The increased interest in the Russian Arctic is associated not only with the discovery of the Northern Sea Route, but also with the great economic, social, raw materials and tourism potential of the territory. The development of the Arctic city is impossible without taking into account its public spaces, their condition and their connectivity. It is the inseparability of cultural, historical and natural objects of the city that makes it possible to create a sustainable, capable of development cultural and social framework.

Materials and methods. The analysis of cultural, historical and natural objects of the Arctic cities was carried out, modern GIS technologies for modelling of the cultural and social framework were used, as approbation of theoretical research, an experiment was conducted on the example of the Salekhard city.

Results. The developed methodology makes it possible to determine the cultural and social framework (CSF) of the Arctic city and develop a proposal for improvement. The creation of the cultural and social framework of the Arctic city will help

to develop a network of public spaces and provide a link between them, which is extremely important in the complex climatic conditions of the North. The design experiment on the example of the city of Salekhard confirmed the applicability of the methodology.

Conclusions. The study showed that the current state of cultural, historical and natural objects of the Arctic cities requires the attention of city planners. It is also obvious that the connectivity of attraction objects in the complex climate of the Arctic cities is a necessary condition for security. The methodology of building a cultural and public framework in the Arctic cities will allow to form a coherent network of public spaces in the city, increase the comfort and safety of the living environment for residents, as well as help to develop tourist routes in the city.

KEYWORDS: Arctic, public spaces, tourism potential of the Arctic, cultural and social framework, GIS, comfortable environment in the Arctic, sustainable development

FOR CITATION: Danilina N.V., Korobeinikova A.E., Khazbulatova A.R. Methodology of building cultural and public framework of arctic cities on the example of Salekhard city. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2023; 18(10):1515-1531. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.10.1515-1531 (rus.).

Corresponding author: Anna E. Korobeinikova, anna-chega@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы связана с разработкой документов пространственного развития Арктической зоны. Исследования данной работы были проведены, опираясь на Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, где обозначен ряд задач и ожидаемых результатов, связанных с развитием Арктической зоны России¹. В связи с этим разработок на эту тему становится больше, а механизмы управления данными территориями создаются ускоренными темпами² [1].

Градостроительное освоение арктических территорий выдвигает особые требования к формированию комфортной городской среды. В первую очередь, это суровый климат, характеризующийся низкими температурами, высокими скоростями ветра и большим количеством осадков [2–4]. Полярная ночь в совокупности с вышеперечисленными факторами становятся причиной дискомфорта длительного нахождения на открытых пространствах и, как следствие, снижения разнообразности досуга жителей арктических городов [5, 6]. Также стоит отметить, что низкие арктические температуры и высокие скорости ветровых потоков могут стать причиной значительного сокращения времени обморожения, что указывает на то, что обеспечение связности объектов притяжения в арктических городах — это критерий не только комфортности среды жизнедеятельности, но и безопасности [7–9]. Исходя из вышесказанного, создание культурно-общественного каркаса (КОК) в городах Арктики также является вопросом безопасности. В условиях низких температур, высоких скоростей ветров и сложного рельефа перемещение между объектами

притяжения становится сложной и небезопасной для здоровья человека задачей [4, 10–12]. Вопросом климатической комфортности человека занимались многие ученые, к примеру Е.М. Ратнер, Ф.Л. Серебровский и др. [13, 14]. Среди зарубежных исследователей в области влияния климата на человека можно выделить В. Blocken, R.J. Oszczewski и др.

Говоря о градостроительном освоении Арктики, стоит уделить особое внимание рациональному использованию имеющихся ресурсов, а также обеспечению их доступности. Обращаясь к целям устойчивого развития (ЦУР), можно отметить, что ЦУР № 11 «Устойчивые города и населенные пункты» звучит следующим образом: «К 2030 году обеспечить всеобщий доступ к безопасным, доступным и открытым для всех зеленым зонам и общественным местам, особенно для женщин и детей, пожилых людей и инвалидов». Реализовать это возможно путем объединения всех объектов социально-культурной жизни города в единую систему, которую мы называем культурно-общественный каркас. Создание КОК на территориях арктических городов позволит развить систему комфортных и безопасных общественных пространств не только для жителей города, но и для туристов. Города АЗРФ, помимо прочих важных аспектов, обладают большим туристическим потенциалом, что связано с географическим расположением и богатой историей их развития. Однако ввиду ряда факторов (в том числе климатических особенностей) даже в самых крупных городах Арктики нет четко сформированного КОК, прослеживается низкий уровень связанности территорий. Таким образом, можно утверждать, что создание связного КОК в арктических городах — приоритетная задача для градостроителей. Культурно-общественный каркас необходим не только для формирования комфортной среды жизнедеятельности местного населения города, но и для развития туристического потенциала городов Арктики. Формирование КОК, обеспечивающего связность городской среды, в арктических городах позволит повысить их устойчивость и будет способствовать дальнейшему устойчивому развитию. Отдельно стоит отметить, что развитие культурно-общественных пространств в городах Арктики обладает рядом

¹ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499002465>

² О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года : Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972>

особенностей [12]. В настоящее время существует понятие «объекты культурного наследия», которое подразумевает все материальные, интеллектуальные и художественные ценности с точки зрения истории, археологии, культуры, архитектуры, науки и искусства. Объекты культурного наследия в арктических поселениях представлены уникальными достопримечательностями, такими как, например, петроглифы или стоянки коренных народов Севера [15, 16]. Построение и оценка КОК арктического города позволит выявить территории с большим туристическим потенциалом, а также определить территории, требующие развития [17, 18]. Выявление КОК также поможет в достижении устойчивого развития городов Арктики, что соответствует цели устойчивого развития 11.7.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методология исследования

Культурно-общественный каркас города — это совокупность объектов, представляющих социально-общественное значение как для населения города, так и для развития бизнеса, в том числе привлечения внешнего потока туристов.

В данном исследовании авторы выделили три группы:

- природные объекты — от скверов и бульваров (самых компактных зеленых зон в городах) до особо охраняемых природных территорий;
- исторические объекты — здания, комплексы зданий, исторические центры городов, обладающие признаками исторической ценности;
- объекты культуры — театры, кинотеатры, клубы, музеи, развлекательные центры, спортивные объекты и многие другие объекты развлекательно-познавательного характера, являющиеся фокусами притяжения населения вне трудовой деятельности.

Особое внимание уделено специфическим особенностям Арктического региона. Помимо сложного климата, объекты притяжения арктических городов обладают большим количеством других особенностей — уникальная природа АЗРФ, арктическая айдентика, культурный код малых народов и т.д., которые также учтены в исследовании (рис. 1) [19, 20].

К природным объектам относятся традиционные парки, скверы, бульвары, городские леса и площади. Также к природным объектам в Арктической зоне можно отнести пляжи, которые, несмотря на не вполне пригодный для пляжного отдыха климат, обладают



Рис. 1. Состав культурно-общественного каркаса с учетом специфики городов АЗРФ

Fig. 1. Composition of the cultural and social framework, taking into account the specifics of the cities of the Arctic zone

уникальным природным ландшафтом и становятся активным фокусом притяжения посетителей.

Исторические объекты представлены в основном краеведческими музеями, отражающими уникальность быта и культуры коренных народов, а также мемориальными памятниками. Многие города Арктики обладают достаточно большим количеством памятников архитектуры и градостроительства со времен ее освоения и строительства городов [16].

В объекты культуры входят объекты культурно-бытового обслуживания — театры, кинотеатры, стадионы и т.д., а также уникальные объекты, характерные только для Арктической зоны, — петроглифы, стоянки коренных народов и т.д. Отдельно стоит отметить, что для Арктики особенностью является очень короткий летний сезон, который не позволяет развивать открытые общественные пространства, поэтому все общественные функции должны быть сосредоточены в закрытых помещениях.

Цель создания КОК арктического поселения — концентрация объектов культурно-общественного значения в городах в рамках связанной системы территорий (рис. 2).

В структуре культурно-общественного каркаса территории размещения объектов КОК выступают как фокусы притяжения посетителей (населения и туристов). Роль линейных объектов, обеспечивающих формирование связанного каркаса, выполняют транспортные артерии — тропы, временные зимние дороги, городские улицы и дороги, а также железнодорожные ветки. Таким образом, обеспечивается ряд важных характеристик, необходимых для устойчивого развития городов, таких как связность, доступность и привлекательность среды жизнедеятельности. Культурно-общественный каркас должен обладать тремя важнейшими параметрами:

- пространственной связностью городской среды;
- доступностью городской среды (пешеходная, транспортная);
- привлекательностью.

Учет данных параметров позволит создать связанный КОК арктического города, который будет напрямую влиять на повышение безопасности и устойчивости городской среды (рис. 3).

Пространственная связность культурно-общественного каркаса арктического города

Пространственная связность — один из важнейших параметров безопасной и комфортной городской среды. Также пространственная связность является показателем устойчивости, определить которую можно через параметры и связность городских сетей. Под пространственной связностью предлагается понимать обеспечение транспортной и пешеходной связи между объектами КОК с учетом особенностей арктических поселений (рис. 4).

Для арктических городов пространственная связность городской среды — важнейший критерий безопасности, так как низкие температуры, высокие скорости ветра, полярная ночь и сложный ландшафт делают невозможным безопасное использование городской среды без соблюдения связности. Учитывая специфику арктических поселений и их уникальных объектов притяжения, например петроглифы или стоянки коренных народов Севера, можно утверждать, что многие объекты КОК поселений АЗРФ находятся на значительном расстоянии друг от друга. Исходя из этих особенностей, необходимо оценить связность КОК не только пешеходную, но и транспортную. Однако на данный момент нет четкой методики оценки пространственной связности КОК города. Проанализировав существующий отечественный и зарубежный опыт, можно утверждать, что важнейшими параметрами для оценки связности городской среды являются:

- размер территории;
- плотность размещения объектов КОК;
- многообразие объектов КОК.

Связность городской среды в арктических городах позволит сформировать безопасную и комфортную систему общественных пространств, а также

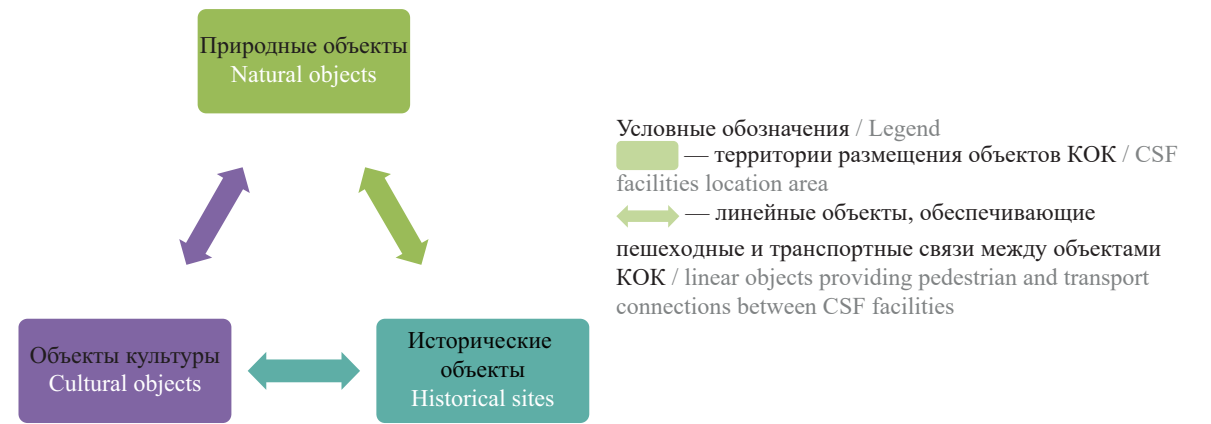


Рис. 2. Структура культурно-общественного каркаса городов АЗРФ

Fig. 2. The structure of the cultural and social framework of the cities of the Arctic zone

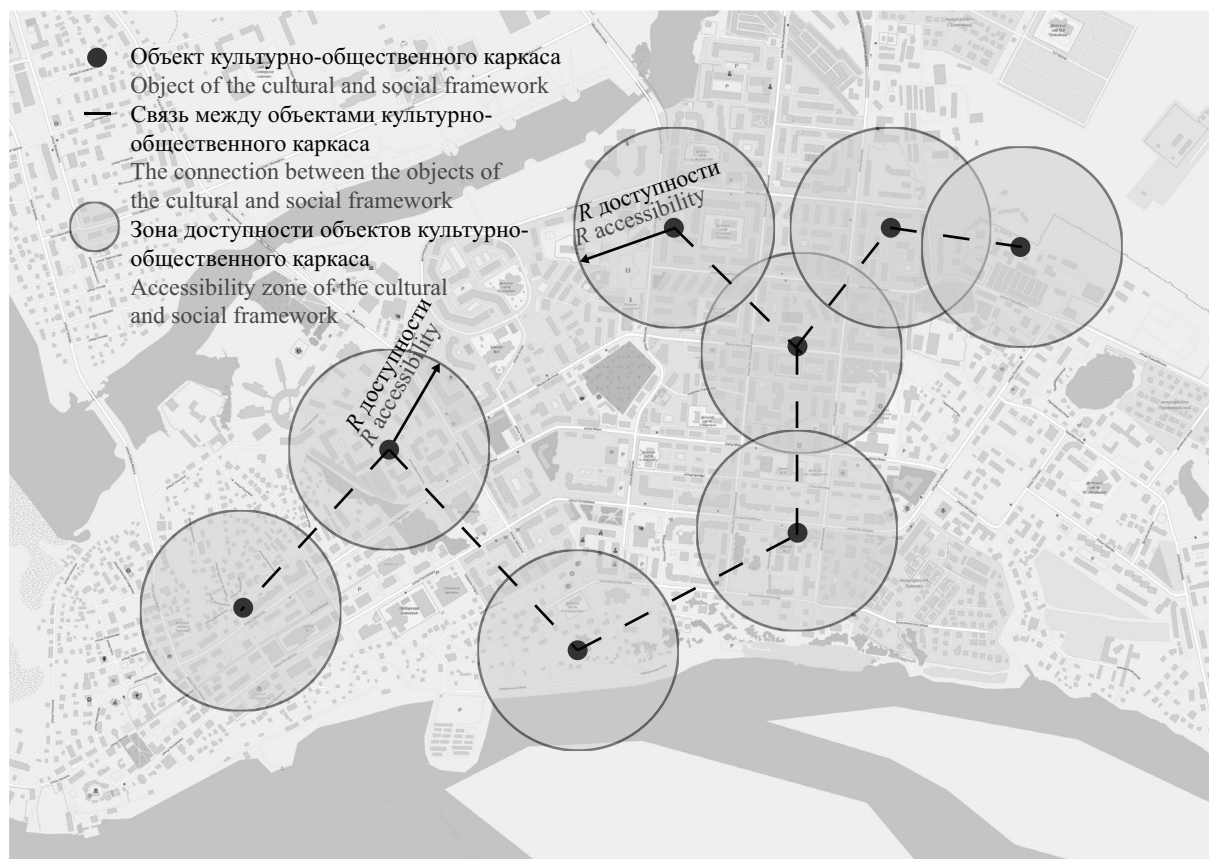


Рис. 3. Схема культурно-общественного каркаса города

Fig. 3. Scheme of the cultural and social framework of the city

туристический каркас городов и развить их богатый туристический потенциал.

Доступность объектов КОК арктического города

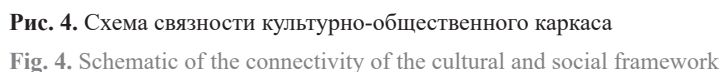
Доступ к объектам культурно-общественно-го каркаса, бытовым услугам и рекреационным зонам — один из важнейших принципов формирования комфортной городской среды. Под *доступностью объектов КОК* арктического города предлагается понимать пешеходную/транспортную доступность с учетом особенностей арктических поселений. В городах Арктики задача обеспечения доступности объектов КОК осложняется особенностями градостроительного проектирования в сложных климатических и геоморфологических условиях (рис. 5). Радиусы доступности для объектов притяжения, рассчитанные на города с комфортными климатическими условиями, не могут быть использованы в арктических поселениях без потери комфортности и безопасности среды проживания. Исходя из вышесказанного, очевидно, что необходимо определить транспортную и пешеходную доступность объектов КОК для арктических городов. С учетом определенных выше особенностей АЗРФ, низких температур, сильных ветров, ландшафта, полярной ночи, состояние транспортной инфраструктуры — это факторы, существенно влияющие

на доступность объектов притяжения арктических городов.

Определять транспортную и пешеходную доступность объектов КОК для арктических городов необходимо через построение изохрон доступности по времени с обязательным учетом возможного обморожения для пешеходов.

Привлекательность объектов КОК арктического города

Привлекательность городской среды играет значительную роль в формировании КОК арктического города. Привлекательные объекты КОК помогут привлечь посетителей как из числа местных жителей, так и гостей города. Привлекательным объектом КОК считается, если он обладает следующими функциями — высокий уровень благоустройства территории, высокий уровень пешеходной доступности, адаптация среды под маломобильную группу населения (МГН), разнообразие функций объекта, эстетическая привлекательность. Для оценки привлекательности необходимо разработать шкалу привлекательности объектов КОК при помощи визуального анализа. При оценке объектов КОК арктических городов надо принимать во внимание, что они обладают рядом особенностей. Например, привлекательность объекта притяжения должна учиты-



Материалы исследования

ся перспективным арктическим городом, к которому обращено внимание современных градостроителей, об этом свидетельствуют большое количество исследований, предложений по развитию города и разработки концепций развития сферы культуры города [21, 22]. В городе сосредоточено много памятников региональной архитектуры, история которых тесно связана с уникальным расположением и климатическими характеристиками. Сохранение их исторического облика и уникальности напрямую зависит от состояния объектов КОК и связанности между ними, которая и формирует культурно-общественный каркас города.

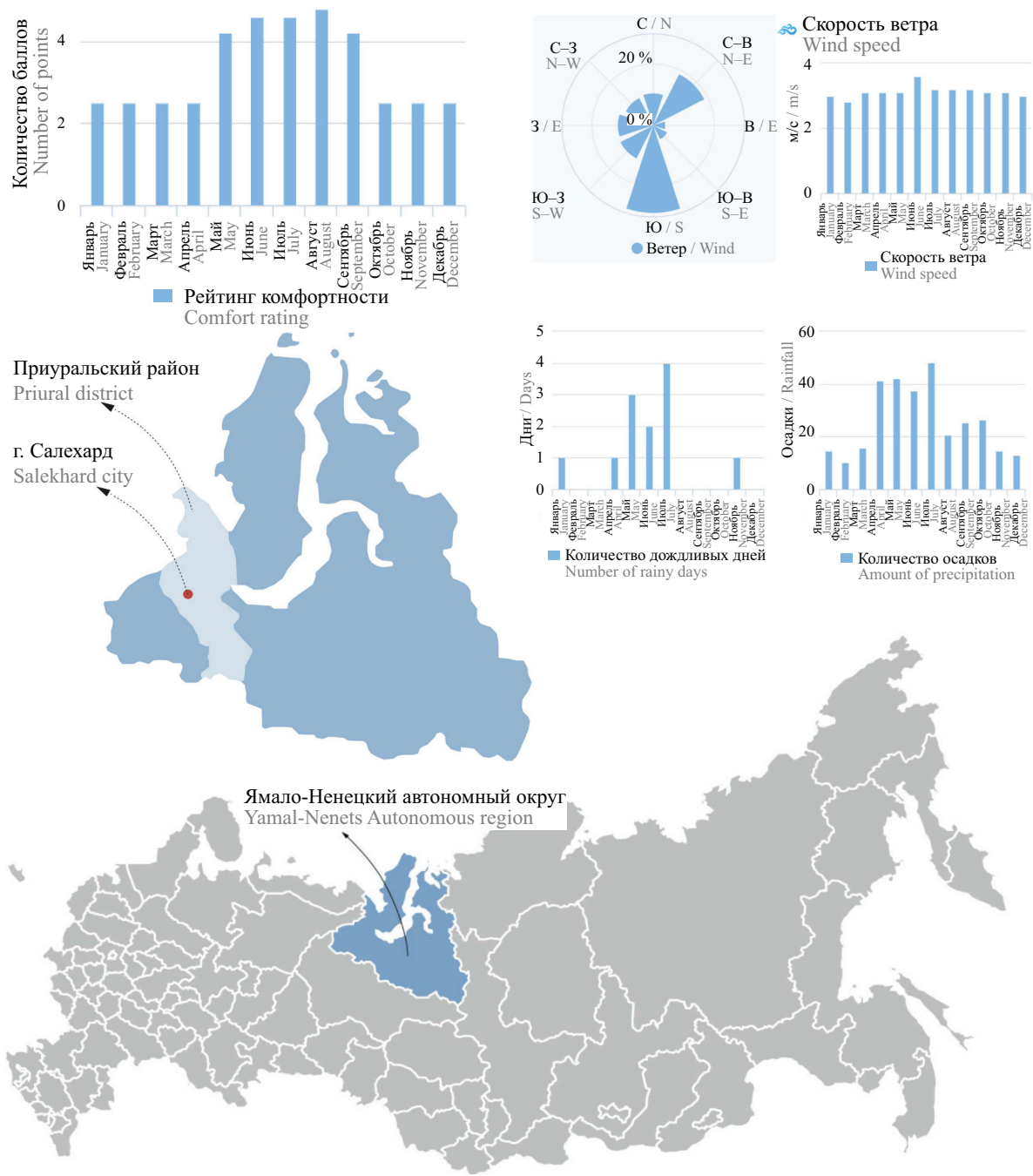


Рис. 6. Схема расположения г. Салехарда и его климатические параметры
Fig. 6. Salekhard city layout and climatic parameters

Порядок проведения исследования

Для эффективной работы каждого из исследуемых объектов необходимо рассматривать их комплексно в структуре КОК. Для целей градостроительного планирования и проектирования важна организация процессов генерации, сбора, обработки информации, на основании которых возможно принимать обоснованные решения при реализации программ развития городской среды. В качестве инструмента информационного моделирования в исследовании выбрана геоинформационная система, которая позволяет системно подойти к вопросу сбо-

ра и обработки информации. Исследование включало три основных этапа, представленных на рис. 7:

1. Сбор информации:
 - пространственный анализ размещения отдельных видов объектов;
 - визуальная оценка состояния объектов;
 - ввод данных в систему в виде атрибутов:
 - 1) название;
 - 2) тип объекта;
 - 3) расположение;
 - 4) оценка состояния.



Рис. 7. Алгоритм построения культурно-общественного каркаса города

Fig. 7. Algorithm of building the cultural and social framework of the city

Табл. 1. Пятибалльная система оценки состояния объектов КОК

Table 1. Five-point evaluation system for CSF objects

Оценочный балл Score	Оценка Evaluation	Характеристика Characteristics
1	Очень низкий Very low	Отсутствует разнообразие функций объекта, ветхое состояние объекта, низкий уровень пешеходной доступности, отсутствие дорожного покрытия Lack of diversity of facility functions, dilapidated condition of the facility, low level of pedestrian accessibility, lack of pavement
2	Низкий Low	Наблюдается минимальное разнообразие функций объекта, наличие дорожного покрытия, низкий уровень доступности для МГН, отсутствие разнообразия функций объекта There is a minimum diversity of facility functions, the presence of pavement, low level of accessibility for PLM, lack of diversity of facility functions
3	Средний Medium	Среднее разнообразие функций объекта, наличие МАФов, дорожного покрытия, растительности, высокий уровень доступности территории The average diversity of functions of the object, the presence of MAF, pavement, vegetation, a high level of accessibility of the territory
4	Высокий High	Функциональное разнообразие объекта, проведена реконструкция зданий и сооружений, благоустройство на высоком уровне Functional diversity of the object, reconstruction of buildings and structures, landscaping at a high level
5	Очень высокий Very high	Высокое разнообразие функций объекта, высокий уровень благоустройства территории размещения объекта, высокий уровень пешеходной доступности, адаптация среды под МГН High diversity of functions of the object, a high level of improvement of the territory where the object is located, a high level of pedestrian accessibility, adaptation of the environment for groups of people with PLM

2. Оценка существующего КОК:
 - введение существующих линейных связей в виде атрибутов:
 - 1) пешеходные;
 - 2) транспортные;
3. Проектирование КОК:
 - построение временных изохрон транспортных/пешеходных.
 - создание линейных связей между существующими объектами;

• предложения по строительству новых объектов КОК в рамках системы.

Первый этап представляет сбор информации об объектах КОК и проведение их оценки методом визуального анализа. Для исследования предложена пятибалльная система оценки состояния объектов КОК, представленная в табл. 1.

Данные об объектах, их координатах и состоянии вводятся в виде атрибутов в ГИС для дальнейшего построения КОК [23]. Предлагается вводить следующие типы атрибутов:

- 1) название;
- 2) тип объекта;
- 3) расположение;
- 4) оценка состояния объекта при помощи шкалы оценки объектов КОК.

На втором этапе проводится оценка существующего состояния культурно-общественного каркаса — вводятся линейные объекты для оценки транспортной и пешеходной связи между объектами, а также строятся временные изохроны для объектов КОК.

На третьем этапе осуществляется построение линейных связей между объектами КОК методом соединения всех объектов по пешеходным/транспортным путям города. Также на данном этапе разрабатываются предложения по строительству новых объектов КОК и реконструкции существующих.

Разработанный алгоритм позволит построить и проанализировать КОК города, разработать рекомендации и стратегии дальнейшего развития на его основе. Также построенный в ГИС каркас может быть использован для моделирования различных сценариев развития.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап методики построения КОК Салехарда заключается в сборе информации об объектах культурно-общественного каркаса и их оценке методом визуального анализа. Выявленные объекты притяжения были разделены на три группы — культурные, природные и исторические; при помощи визуального анализа оценено состояние каждого объекта. Все полученные данные занесены в таблицы (табл. 2–4). Для исследования применили про-

Табл. 2. Оценка состояния природных объектов

Table 2. Assessment of the state of natural objects

Наименование объекта Name of the object	Фотофиксация Photo fixation	Оценка состояния Condition Assessment				
		1	2	3	4	5
Сквер Автомобилистов Automobile Workers Square						
Парк Победы Victory Park						
Молодежный сквер Youth Square						
Городской парк City Park						

Табл. 3. Оценка состояния исторических объектов

Table 3. Evaluation of the condition of historical objects

Наименование объекта Name of the object	Фотофиксация Photo fixation	Оценка состояния Condition Assessment				
		1	2	3	4	5
Ямало-Ненецкий окружной музейно-выставочный комплекс им. И.С. Шемановского Yamalo-Nenets District Museum and Exhibition Complex named after I.S. Shemanovsky						
Историко-архитектурный комплекс «Обдорский острог» Obdorsky Ostrog Historical and Architectural Complex						

Окончание табл. 3 / End of the Table 3

Наименование объекта Name of the object	Фотофиксация Photo fixation	Оценка состояния Condition Assessment				
		1	2	3	4	5
Комплекс городской усадьбы City Manor Complex						
Мемориал строителям 501-й стройки Memorial to the builders of the 501st construction site						
Торговый дом купца Корнилова Merchant Kornilov's Trading House						
Музей полярной авиации Polar Aviation Museum						
Музей-квартира Л.В. Лапсуя Museum-apartment of L.V. Lapsui						
Окружной Дом ремесел County House of Crafts						
Окружной центр национальных культур District Center of National Cultures						
Памятник геологу Ф.К. Салманову Monument to the Geologist F.K. Salmanov						
Памятник «Коренным малочисленным народам Севера» Monument to the Indigenous Peoples of the North						
Памятник «Мамонту» Mammoth Monument						
Скульптура «Северный олень» Reindeer sculpture						
Скульптура «Хоккеисты» Sculpture Hockey Players						
Стела «66 параллель» The 66th Parallel stele						
Стела «Романтика 70-х» Stela Romance of the 70s						
Военные автомобили Military vehicles						

граммное обеспечение QGIS версии 3.24.0 Tisler. Также для построения КОК в ГИС загружены данные об улично-дорожной сети (УДС) из открытых источников Open Street Map. Все перечисленные выше объекты были добавлены на карту в виде векторных точек с атрибутами и координатами.

Табл. 2 позволяет сделать вывод о том, что большинство природных объектов Салехарда недостаточно благоустроено, требуется реконструкция

памятников, уровень пешеходной доступности оценивается как средний.

Исходя из данных табл. 3, можно сделать вывод, что большинство исторических объектов нуждается в реконструкции, в частности, памятники, находящиеся на периферии города, уровень пешеходной доступности оценивается как средний, а для ряда объектов — ниже среднего.

Исходя из табл. 4, можно сделать вывод, что большинство объектов культуры находятся в со-

Табл. 4. Оценка состояния объектов культуры
Table 4. Assessment of the state of cultural objects

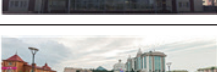
Наименование объекта Name of the object	Фотофиксация Photo fixation	Оценка состояния Condition Assessment				
		1	2	3	4	5
Культурно-деловой центр Cultural and business center						
Мечеть Нурд-Камал Nurd-Kamal Mosque						
Церковь иконы Божией Матери «Всех скорбящих Радость» Church of the Icon of the Mother of God of Joy of All Who Sorrow						
Петропавловская церковь Peter and Paul Church						
Ледовый дворец The ice palace						
Здание театра 501-й стройки The building of the theater of the 501st construction site						
Национальный ансамбль танца «Сыра-Сэв» National Dance Ensemble Syra-Sev						
КДЦ «Наследие» Heritage Cultural Center						
Кинотеатр Премьер Зал Premier Hall Cinema						
Кинотеатр 3D 3D Cinema						
Кинотеатр Премьер Premier Cinema						
Национальная библиотека ЯНАО National Library of YANAO						
Библиотека детского и семейного чтения Children's and Family Reading Library						
Государственный Архив Ямало-Ненецкого автономного Округа State Archive of Yamalo-Nenets Autonomous Region						
Централизованная библиотечная Система Centralized Library System						
Спортцентр им. Ю. Захаревича Zakharevich Sports Center						
СК «Авиатор» SC Aviator						



Рис. 8. Транспортная и пешеходная инфраструктура г. Салехарда

Fig. 8. Transport and pedestrian infrastructure of Salekhard

стоянии ниже среднего, требуется реконструкция зданий, в частности зданий кинотеатров, библиотек и спортивных объектов.

По проведенному анализу объектов КОК г. Салехарда можно сделать вывод, что в настоящее время большинство объектов притяжения находятся в состоянии ниже среднего и среднем (2 и 3). Необходимо уделить особое внимание памятникам архитектуры, немногочисленным паркам, провести реконструкцию мест притяжения людей для создания наиболее привлекательной и комфортной среды не только для приезжих, но и для жителей города.

Также в Салехарде не хватает мест для проведения досуга и массовых мероприятий. Кроме того, в городе прослеживается низкий уровень связанности объектов КОК и комфортности передвижения между ними.

На втором этапе проводится оценка существующего состояния КОК Салехарда. Данные о линейных объектах, их координатах вводятся в ГИС для дальнейшего построения культурно-общественного каркаса г. Салехарда. Также на данном этапе проводится анализ транспортной и пешеходной инфраструктуры города (рис. 8).

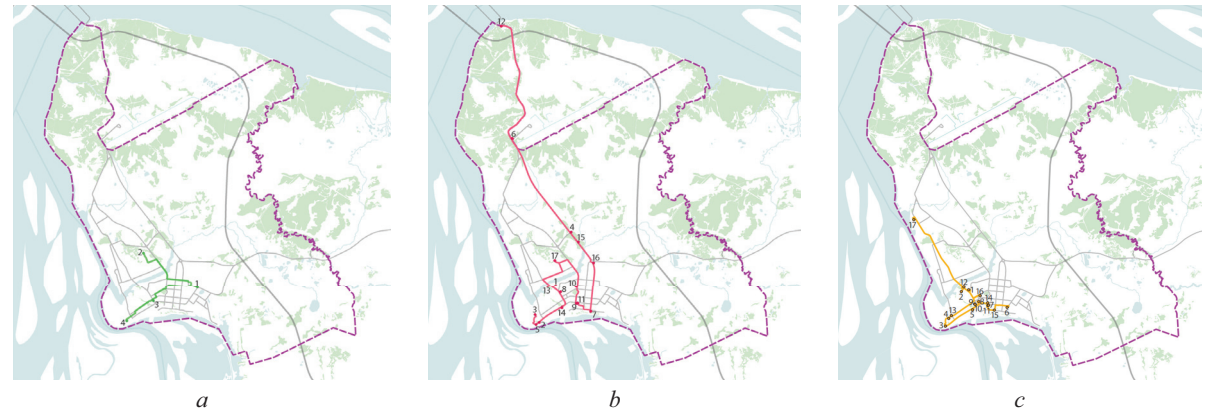


Рис. 9. Элементы культурно-общественного каркаса по типам: а — природные объекты КОК; b — исторические; c — объекты культуры культурно-общественного каркаса

Fig. 9. Elements of the CSF by type: a — Natural objects of the cultural and social framework; b — Historic objects of the cultural and social framework; c — Cultural facilities of the cultural and social framework

При помощи расширений для QGIS Networks и QNEAT3 — Qgis Network Analysis Toolbox между объектами были созданы пространственные связи по кратчайшим пешеходным путям. Посредством соединения объектов КОК пешеходными связями получаем отдельно связанные между собой объекты (по трем ранее выделенным группам) — природные, исторические и объекты культуры (рис. 9).

При помощи операции наложения в QGIS все объекты с пространственными связями соединены в единый культурно-общественный каркас г. Салехарда (рис. 10).

Для оценки доступности были построены временные изохроны транспортной и пешеходной доступности для объектов КОК г. Салехарда (рис. 11). В условиях арктических городов временные изохроны имеют большое значение при оценке связности КОК, так как длительное перемещение по городу пешеходов может привести к обморожению. Таким образом, доступность и связность КОК для арктических городов необходимо оценивать через среднюю температуру и скорость ветра дискомфортного периода с учетом скорости обморожения кожных покровов. Такой подход позволит обеспечить безопасность передвижения не только местных жителей, но и туристов.

После анализа временных изохрон КОК г. Салехарда было выявлено, что большинство объектов сосредоточено в историческом центре города, однако отдельные объекты располагаются значительно

дальше от остальных и не имеют хорошей связи с ними. Также прослеживается значительная длина пешеходных маршрутов между объектами КОК. В сложных климатических условиях Арктики это создает угрозу комфорту и безопасности как жителей города, так и туристов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исходя из проведенного исследования, можно утверждать, что разработанная методика построения КОК позволяет выявить и построить культурно-общественный каркас городов Арктики с целью выявления комфортности и безопасности КОК, а также определения туристического потенциала территории. Построение КОК арктических городов дает возможность проанализировать и составить общие рекомендации для развития общественных пространств городов Арктики, а также раскрыть богатый туристический потенциал арктических территорий.

В результате исследования Салехарда выявлены низкая связность объектов КОК, среднее и ниже среднего состояние объектов всех групп КОК. Очевидно, что необходимо свести к минимуму низкую связность между объектами КОК городов Арктики ввиду климатических особенностей региона. В качестве рекомендаций можно рассмотреть варианты улучшения сети общественного транспорта по путям КОК, создание теплых остановок и отопливаемых

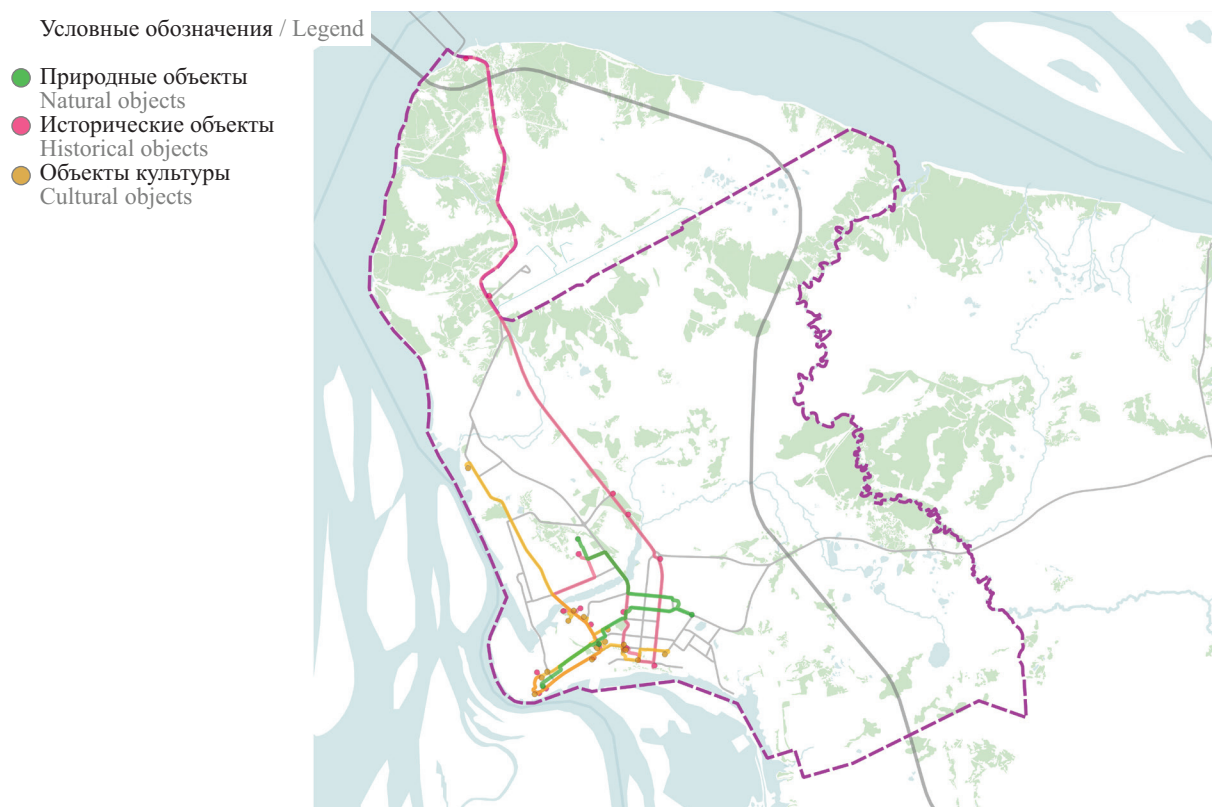


Рис. 10. Культурно-общественный каркас Салехарда

Fig. 10. CSF of the Salekhard city

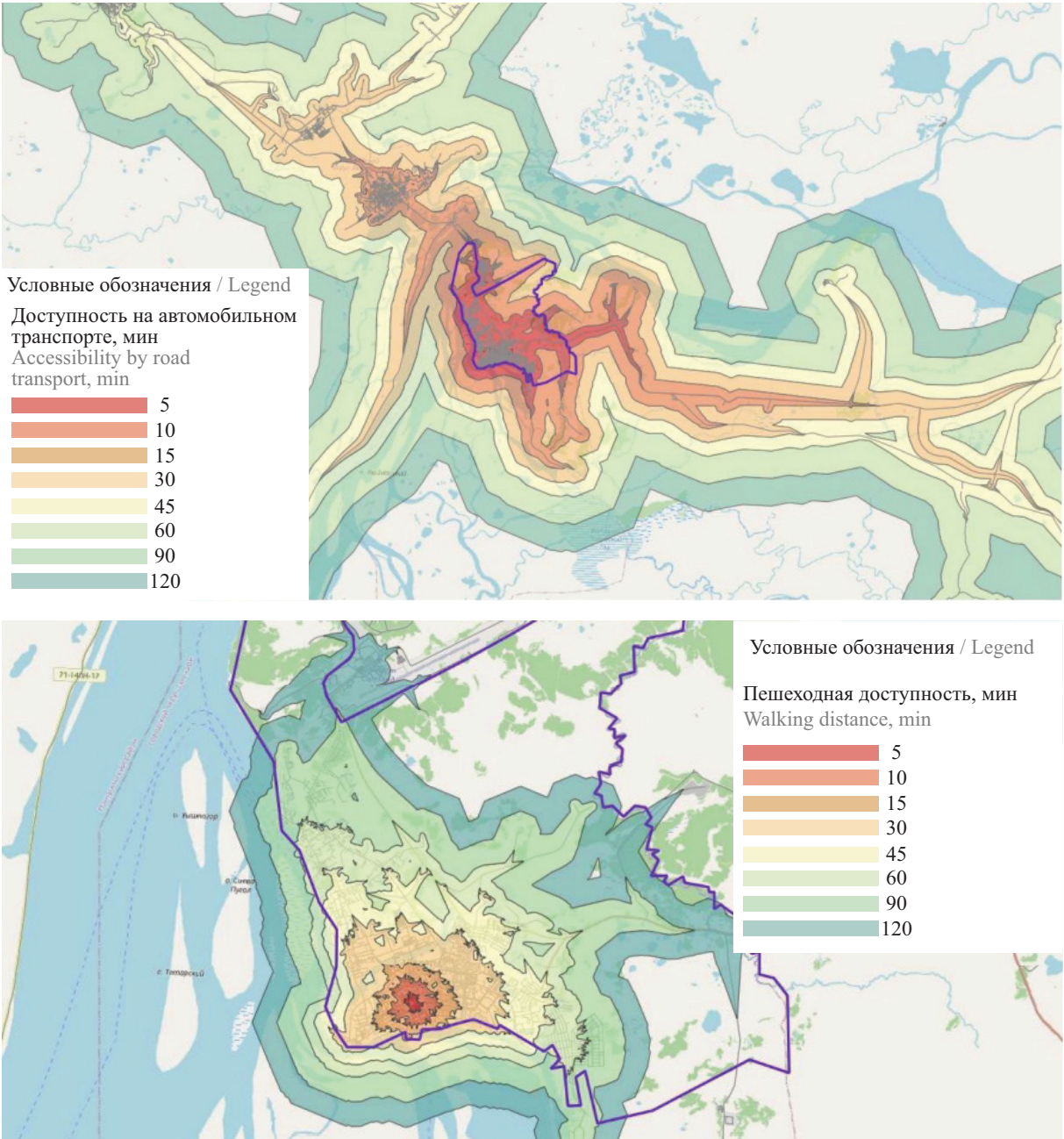


Рис. 11. Изохроны транспортной и пешеходной доступности г. Салехарда

Fig. 11. Transport and pedestrian accessibility isochrones of Salekhard

мых МАФ, а также разработку новых нормативов, рекомендаций и критериев доступности объектов притяжения в поселениях АЗРФ. Все перечисленные методы повышения качества и безопасности КОК городов Арктики требуют дополнительных

исследований. В первую очередь необходимо создать методику оценки связности культурно-общественного каркаса, которая позволит разработать рекомендации по проектированию связных КОК арктических городов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Коробейникова А.Е. Тренд развития и формирования жилой среды поселений на склоновом рельефе в условиях Арктической зоны РФ // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 4.

2. Semenova A., Konstantinov P., Varentsov M., Samsonov T.E. Modeling the dynamics of comfort thermal conditions in Arctic cities under regional climate change // IOP Conference Series: Earth and Environ-

mental Science. 2019. Vol. 386. Issue 1. P. 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/386/1/012017

3. Kokotis P., Katsavos S. Effects of wind chill factor, temperature and other meteorological parameters on the incidence of Bell's palsy: results based on a retrospective, 7-year long, Greek population study // *Neuroepidemiology*. 2015. Vol. 45. Issue 1. Pp. 44–49. DOI: 10.1159/000433542

4. Янковская Ю.С., Лебедева Е.Н., Лобанов Ю.Н. Природно-климатические и экологические аспекты в архитектурно-градостроительном проектировании и исследовании жилой среды // *Вестник гражданских инженеров*. 2020. № 5 (82). С. 49–58. DOI: 10.23968/1999-5571-2020-17-5-49-58. EDN UAVNDR.

5. Prokopova S. The concept of a “Warm” city in the arctic: basic ideas of comfort in the urban environment (the case of Western Siberia, Russia) // *Technical Aesthetics and Design Research*. 2022. Vol. 3. Issue 4. Pp. 22–28. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-4-22-28

6. Барсукова Н.И. Создание общественных пространств для арктических городов России // *Цивилизационные аспекты развития Арктических регионов России : материалы III научно-практической конференции*. 2022. С. 8–17. EDN JGGVAL.

7. Коробейникова А.Е. Особенности формирования аэрационного режима жилой застройки на склоновых территориях // *Экология урбанизированных территорий*. 2021. № 4. С. 47–52. DOI: 10.24412/1816-1863-2021-4-47-52. EDN ZZQQLX.

8. Blocken B., Stathopoulos T., van Beeck J.P.A.J. Pedestrian-level wind conditions around buildings : review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment // *Building and Environment*. 2016. Vol. 100. Pp. 50–81. DOI: 10.1016/j.buildenv.2016.02.004

9. Korobeynikova A., Danilina N., Makisha N. Sustainable development of the slope lands of the Russian arctic: Investigation of the relationship between slope aspects, wind regime and residential wind comfort // *Land*. 2021. Vol. 10. Issue 4. P. 354. DOI: 10.3390/land10040354

10. Коробейникова А.Е. Критерии оценки аэрационного режима и качества проектных решений жилой застройки на склоновых территориях поселений Арктической зоны Российской Федерации // *Устойчивое развитие территорий : сб. докл. II-й Междунар. науч.-практ. конф.* 2019. С. 33–39. EDN CHZGQD.

11. Loginov V., Ignatyeva M., Balashenko V. Consistent approach to assess the comfort of living in the northern and arctic areas // *Economy of Region*. 2018. Vol. 14. Issue 4. Pp. 1399–1410. DOI: 10.17059/2018-4-26

12. Danilina N., Korobeynikova A. Features of assessment and formation of the aeration regime of residential development on the sloping lands of the Russian arctic // *Buildings*. 2022. Vol. 12. Issue 10. P. 1627. DOI: 10.3390/buildings12101627

13. Ратнер Е.М. Метод физиологической оценки местного климата по его воздействию на тепловое состояние человека // *Вопросы культурологии*. 1967. № 5. С. 446–451.

14. Серебровский Ф.Л. Взаимодействие ветра и жилой застройки : автореферат дис. ... канд. арх. М., 1964. 22 с.

15. Oszczewski R.J. The basis of wind chill // *Arctic*. 1995. Vol. 48. Issue 4. DOI: 10.14430/arctic1262

16. Романенко Ф.А. Историко-культурное наследие Арктики: опыт инвентаризации // *Полярные чтения на ледоколе «Красин»*. 2016. Т. 3. С. 212–226.

17. Huber M., Iakovleva O., Zhigunova G., Menshakova M.Y. Special Interest Tourism (SIT) in Murmansk (Arctic NE Scandinavia): Touristic route around the city to explore the oldest rocks in Europe // *Heritage*. 2023. Vol. 6. Issue 3. Pp. 2664–2687. DOI: 10.3390/heritage6030141

18. Miłosz H., Galina Z., Mariya M., Ramziya G., Olga I. Geoheritage of the Kandalaksha region (Kola Peninsula, White Sea, Arctic Russia), evaluation, and geotourism opportunities // *Geoheritage*. 2022. Vol. 14. Issue 4. DOI: 10.1007/s12371-022-00726-4

19. Drozdova I.V., Alievskaya N.V., Belova N.E. Problems and prospects for the development of the arctic zone of the Russian Federation // *Proceedings of ARCTD 2021*. 2022. Pp. 137–143. DOI: 10.1007/978-3-030-99626-0_15

20. Kuklina V., Sizov O., Fedorov R. Green spaces as an indicator of urban sustainability in the Arctic cities: Case of Nadym // *Polar Science*. 2021. Vol. 29. P. 100672. DOI: 10.1016/j.polar.2021.100672

21. Кибенко В.А. Верификация стратегии развития сферы культуры города Салехарда // *Урбанистика*. 2022. № 3. С. 61–73. DOI: 10.7256/2310-8673.2022.3.38734. EDN AWWVTR.

22. Важенина Т.М., Быненкова И.Н. Планирование социально-экономического развития северного города (на примере г. Салехарда) // *Проблемы устойчивого развития российских регионов : мат. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием*. 2015. С. 283–290. EDN VNSTDV.

23. Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., Sahap A. Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin // *Environment, Development and Sustainability*. 2018. Vol. 20. Issue 1. Pp. 361–375. DOI: 10.1007/s10668-016-9885-5

Поступила в редакцию 25 апреля 2023 г.

Принята в доработанном виде 11 мая 2023 г.

Одобрена для публикации 5 июля 2023 г.

ОБ АВТОРАХ: **Нина Васильевна Данилина** — доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой градостроительства, член-корреспондент РААСН; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 686739, ResearcherID: AAE-7301-2020, Scopus: 57192377385, ORCID: 0000-0002-9465-6435; DanilinaNV@mgsu.ru;

Анна Евгеньевна Коробейникова — кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 908166, ResearcherID: AAC-8979-2022, Scopus: 57209303653, ORCID: 0000-0002-4357-1757; anna-chega@mail.ru;

Алина Руслановна Хазбулатова — студентка; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; lina.khazbulatova@gmail.com.

Вклад авторов:

Данилина Н.В. — научное руководство, концепция исследования, развитие методологии исследования, научное редактирование текста, итоговые выводы.

Коробейникова А.Е. — написание исходного текста, научное редактирование текста, развитие методологии исследования, создание схем и иллюстраций, итоговые выводы.

Хазбулатова А.Р. — сбор и обработка материала, написание исходного текста, создание иллюстраций и таблиц.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Korobeinikova A.E. The trend of development and formation of the living environment of settlements on the slope relief in the Arctic zone of the Russian Federation. *The Eurasian Scientific Journal*. 2019; 11(4). (rus.).
2. Semenova A., Konstantinov P., Varentsov M., Samsonov T.E. Modeling the dynamics of comfort thermal conditions in Arctic cities under regional climate change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019; 386(1):012017. DOI: 10.1088/1755-1315/386/1/012017
3. Kokotis P., Katsavos S. Effects of wind chill factor, temperature and other meteorological parameters on the incidence of Bell's palsy: results based on a retrospective, 7-year long, Greek population study. *Neuroepidemiology*. 2015; 45(1):44-49. DOI: 10.1159/000433542
4. Yankovskaya Y.S., Lebedeva E.N., Lobanov Yu.N. Natural-climatic and environmental aspects in architectural and urban design and research of the residential environment. *Bulletin of Civil Engineers*. 2020; 5(82):49-58. DOI: 10.23968/1999-5571-2020-17-5-49-58. EDN UAVNDR. (rus.).
5. Prokopova S. The concept of a "Warm" city in the arctic: basic ideas of comfort in the urban environment (the case of Western Siberia, Russia). *Technical Aesthetics and Design Research*. 2022; 3(4):22-28. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-4-22-28
6. Barsukova N.I. Creating public spaces for Russian arctic cities. *Civilization aspects of the development of the Arctic regions of Russia : proceedings of the III scientific-practical conference*. 2022; 8-17. EDN JGGVAL. (rus.).
7. Korobeinikova A.E. Specularities of aeration regime in residential areas on sloping territories. *Ecology of Urbanized Territories*. 2021; 4:47-52. DOI: 10.24412/1816-1863-2021-4-47-52. EDN ZZQQLX. (rus.).
8. Blocken B., Stathopoulos T., van Beeck J.P.A.J. Pedestrian-level wind conditions around buildings : review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment. *Building and Environment*. 2016; 100:50-81. DOI: 10.1016/j.buildenv.2016.02.004
9. Korobeynikova A., Danilina N., Makisha N. Sustainable development of the slope lands of the Russian arctic: Investigation of the relationship between slope aspects, wind regime and residential wind comfort. *Land*. 2021; 10(4):354. DOI: 10.3390/land10040354
10. Korobeinikova A.E. Criteria for assessing the aeration regime and the quality of design solutions of residential development in the slope areas of settlements in the Arctic zone of the Russian Federation. *Sustainable Development of Territories : collection of reports of the II International Scientific and Practical Conference*. 2019; 33-39. EDN CHZGQD. (rus.).
11. Loginov V., Ignatyeva M., Balashenko V. Consistent approach to assess the comfort of living in the northern and arctic areas. *Economy of Region*. 2018; 14(4):1399-1410. DOI: 10.17059/2018-4-26
12. Danilina N., Korobeynikova A. Features of assessment and formation of the aeration regime of residential development on the sloping lands of the Russian Arctic. *Buildings*. 2022; 12(10):1627. DOI: 10.3390/buildings12101627
13. Ratner E.M. Method of physiological estimation of local climate by its influence on a thermal condition of the person. *Problems of Culturology*. 1967; 5:446-451. (rus.).

14. Serebrovsky F.L. *Interaction of wind and residential development : abstract of thesis of the candidate of architecture*. Moscow, 1964; 22. (rus.).
15. Oszczewski R.J. The basis of wind chill. *Arctic*. 1995; 48(4). DOI: 10.14430/arctic1262
16. Romanenko F.A. Historical and cultural heritage of the Arctic: the experience of inventory. *Polar readings on the icebreaker "Krasin"*. 2016; 3:212-226. (rus.).
17. Huber M., Iakovleva O., Zhigunova G., Menshakova M.Y. Special Interest Tourism (SIT) in Murmansk (Arctic NE Scandinavia): Touristic Route around the City to Explore the Oldest Rocks in Europe. *Heritage*. 2023; 6(3):2664-2687. DOI: 10.3390/heritage6030141
18. Miłosz H., Galina Z., Mariya M., Ramziya G., Olga I. Geoheritage of the Kandalaksha region (Kola Peninsula, White Sea, Arctic Russia), evaluation, and geotourism opportunities. *Geoheritage*. 2022; 14(4). DOI: 10.1007/s12371-022-00726-4
19. Drozdova I.V., Alievskaya N.V., Belova N.E. Problems and prospects for the development of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Proceedings of ARCTD 2021*. 2022; 137-143. DOI: 10.1007/978-3-030-99626-0_15
20. Kuklina V., Sizov O., Fedorov R. Green spaces as an indicator of urban sustainability in the Arctic cities: Case of Nadym. *Polar Science*. 2021; 29:100672. DOI: 10.1016/j.polar.2021.100672
21. Kibenko V.A. Verification of the strategy for the development of the sphere of culture of the city of Salekhard. *Urban Studies*. 2022; 3:61-73. DOI: 10.7256/2310-8673.2022.3.38734. EDN AWWVTR. (rus.).
22. Vazhenina T.M., Bynenkova I.N. Planning the socio-economic development of the northern city (on the example of Salekhard). *Problems of sustainable development of Russian regions : materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*. 2015; 283-290. EDN VNSTDTP. (rus.).
23. Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., Sahap A. Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*. 2018; 20(1):361-375. DOI: 10.1007/s10668-016-9885-5

Received April 25, 2023.

Adopted in revised form on May 11, 2023.

Approved for publication on July 5, 2023.

Bionotes: **Nina V. Danilina** — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Urban Planning, Corresponding Member of RAASN; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 686739, ResearcherID: AAE-7301-2020, Scopus: 57192377385, ORCID: 0000-0002-9465-6435; DanilinaNV@mgsu.ru;

Anna E. Korobeinikova — Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Urban Planning; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 908166, ResearcherID: AAC-8979-2022, Scopus: 57209303653, ORCID: 0000-0002-4357-1757; anna-chega@mail.ru;

Alina R. Khazbulatova — student; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; lina.khazbulatova@gmail.com.

Contribution of the authors:

Nina V. Danilina — scientific supervision, research concept, development of research methodology, scientific editing of the text, final conclusions.

Anna E. Korobeinikova — text writing, scientific editing of the text, development of research methodology, creation of schemes and illustrations, final conclusions.

Alina R. Khazbulatova — material collection, material processing, initial text writing, creation of illustrations and tables.

The authors declare no conflict of interest.