

Научная статья
УДК 721
<https://doi.org/10.24866/2227-6858/2024-3/131-143>

Основные пути развития архитектурной среды открытых пространств в городах Северного региона

Анастасия Алексеевна Ермишина¹, Никита Владимирович Каргин²,
Вероника Алексеевна Короткова³, Светлана Геннадьевна Короткова³✉

¹ Бюро AR ARCHITECTS, Казань, Российская Федерация.

² ГУП «Татинвестгражданпроект», Казань, Российская Федерация

³ Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, Российская Федерация

✉ svetlkor@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема городского развития малых и средних городов Арктической зоны страны, связанная с деиндустриализацией в 1990-х годах, в результате которой до сих пор продолжается убыль населения и градостроительный дисбаланс территорий в городах северного региона. Одним из путей развития опустевших северных городов представляется создание среды, в которой предполагается включение ресурсосберегающих элементов в архитектурно-планировочные решения открытых пространств, типизация пространственных форм и их применение в целесообразной модели уличного пространства в экстремальных погодных условиях. Данный путь развития предлагается осваивать путем проектного моделирования с использованием сценарного подхода. Выявляются основные факторы, влияющие на проектные формы архитектурной среды, для северных погодных условий: радиационный, зонально-климатический и территориальный факторы. В качестве реализации показателей устойчивого развития северных городов предлагаются способы, формирующие открытые городские территории. Представлено сравнение основных видов геометрического построения формы открытых территорий в контексте архитектуры комплексов, возводимых в экстремальных условиях. Результатами исследования стало выявление приспособленного к суровым погодным условиям формообразования открытых участков по типу климатопы, определение роли элементов альтернативной энергетики на открытых пространствах, определение роли зеленых насаждений и элементов благоустройства в качестве деятельностных поверхностей. Проведено проектное внедрение в рамках конкурсного проекта, в результате чего была создана целесообразная модель уличного пространства для г. Нягань.

Ключевые слова: малые и средние города, Арктическая зона, северная архитектура, открытые пространства, экстремальная среда

Для цитирования: Ермишина А.А., Каргин Н.В., Короткова В.А. Короткова С.Г. Основные пути развития архитектурной среды открытых пространств в городах Северного региона // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. 2024. № 3(60). С. 131–143.

Original article

The main ways of developing the architectural environment of open spaces in the cities of the Northern region

Anastasia A. Ermishina¹, Nikita V. Kargin², Veronica A. Korotkova³, Svetlana G. Korotkova³✉

¹ The Bureau AR ARCHITECTS, Kazan, Russian Federation

² State Unitary Enterprise “Tatinvestgrazhdanproekt”, Kazan Russian Federation

³ Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan Russian Federation

✉ svetlkor@yandex.ru

Abstract. The article considers the problem of urban development of existing small and medium-sized cities of the Arctic zone of the country, associated with deindustrialization in the 1990s, which still continues to

result in population loss and urban imbalance of territories in the cities of the northern region.

One of the ways of development of the devastated northern cities seems to be the creation of an environment in which the inclusion of resource-saving elements in the architectural and planning solutions of open spaces, the typification of spatial forms and their application in an appropriate model of street space in extreme weather conditions is assumed. This path of development is proposed to be mastered through project modeling using scenario-based approach.

Via the article identifies the main factors influencing the design forms of architectural environment for northern weather conditions: radiation, zonal-climatic and territorial factors. As the realization of indicators of sustainable development of northern cities, ways that form open urban areas are proposed. The comparison of the main types of geometric construction of the form of open territories in the context of architecture of complexes erected in extreme conditions is presented. The results of the research are the identification of the adapted to severe weather conditions shaping of open areas by the type of climatope, the determination of the role of alternative energy elements in open spaces, the determination of the role of green spaces and elements of landscaping, the identification of the role of alternative energy elements in open spaces.

The project implementation within the framework of a competitive project was carried out, and as a result was created a reasonable model of street space for the city of Nyagan.

Keywords: small and medium-sized cities, Arctic zone, northern architecture, open spaces, extreme environment

For citation: Ermishina A.A., Kargin N.V., Korotkova V.A. Korotkova S.G. The main ways of developing the architectural environment of open spaces in the cities of the Northern region. *FEFU: School of Engineering Bulletin*, 2024, no. 3(60), pp. 131–143. (In Russ.).

Введение

Процесс урбанизации в расселении человечества происходит уже четвертое столетие начиная с конца XVII в., при зарождении капиталистической социально-экономической формации. Наиболее интенсивный количественный рост городов в отечественном проектировании приходился на середину XX века. Это было связано с очередным всплеском научно-технической революции, а также с освоением нефтяных запасов планеты. На Крайнем Севере действовали угольные шахты и рудники, заводы и комбинаты, научные и метеорологические станции, на которых работали люди со всего Советского Союза. К концу 1980-х годов урбанизация в России идет на убыль, и в 1990-х годах усиливаются деструктивные процессы, которые привели к феномену опустевших городов на Севере. Закрытие одного-двух градообразующих предприятий приводило в упадок поселки городского типа и целые города, превращая их в «города-призраки». «Закрытие сотен заводов привело к люмпенизации огромной массы людей, толкнув их в криминал или на социальное дно... Деиндустриализация 1990-х годов была мощнейшим ударом не только по экономическому положению рабочих, но и по их морально-психологическому состоянию» [1].

В настоящее время продолжается устойчивая потеря населения в городах северного региона при сохранении их планировочной структуры. Результатом этого процесса становится его негативное влияние на общий градостроительный баланс территорий таких городов, так как, деградируя, многие здания, сооружения, участки городской земли образуют перфорированные и недоиспользованные территории. Больше всего от процессов социально-демографической депрессии страдают малые и средние города российского Севера. Тем не менее сегодня в связи с истощением энергоресурсов планеты обостряется проблема сохранения малых и средних городов Арктической зоны страны за счет прекращения оттока их жителей в большие и крупные города. Деградирующая городская среда вызывает сокращение главным образом числа молодежи в небольших городах северного региона страны. «Северные города имеют особенности: удалённость от основной зоны расселения и крупнейших городов страны; сильные сезонные колебания погодных условий (снежные морозные зимы) и непродолжительный вегетационный период, затрудняющий развитие в окрестностях города сельского хозяйства; тесная взаимосвязь истории развития и современной хозяйственной деятельности с освоением ресурсов окружающей территории» [2].

Освоение и развитие градостроительных систем Арктической зоны на основе взаимодействия индустриальных и этно-хозяйственных форм развития региона жизнедеятельности коренных народов – тема исследования С.Х. Исмагиловой, Ю.А. Закировой [3, 4]. Работы Т.А. Корнилова, Ф.В. Перова посвящены архитектурно-планировочным и конструктивным способам проектирования поселений в Арктике [5–7]. Многие вопросы учета климатического режима получили отражение в исследовательских расчетах формирования городской застройки в условиях, требующих ветрозащиты [8, 9]. Однако до сих пор, исходя из современной организации городской среды для северных зон, не проведены исследования по использованию ресурса открытых пространств в малых и средних северных городах.

Актуальность проблемы сохранения малых и средних городов демонстрируют архитектурные и урбанистические конкурсы, которые проводятся с участием представителей профессионального сообщества и студентов профильных вузов. Так, на базе реализованных проектов 2017–2018 гг. агентство стратегического развития «ЦЕНТР» провело Всероссийский конкурс проектов по созданию комфортной городской среды малых городов. В результате 80 лучших проектов получили дотации на их реализацию, а итоги были подведены в виде исследования [10]. В 2023 г. во второй раз проводился Студенческий Всероссийский конкурс «План на город», цель которого вовлечь молодежь в развитие городских территорий г. Нягань Ханты-Мансийского автономного округа¹. Более того, зарубежной компанией проектирования SALT был организован фестиваль инсталляций для популяризации культуры Полярного круга².

Цель данного исследования – показать обобщенные приемы развития архитектурного проектирования среды общественных городских пространств в средних и малых городах Северного региона. Выявление факторов адаптации открытых пространств в условиях функционирования малых и средних городов Севера; формирование ресурсосберегающих элементов в архитектурных решениях открытых пространств при экстремальных климатических условиях; типизация пространственных форм в организации общественных пространств в северных городах и их применение в целостной модели уличного пространства – все это стало задачами данной работы.

Материалы и методы

Анализ источников, применяемых в исследовании, позволил выявить факторы, способствующие пространственному развитию малых и средних городов с особыми условиями климата. Основными параметрами, определяющими целенаправленный отбор и последующую систематизацию проектных приемов, являлись: формальный характер пространств городского планирования, их социально-эстетическая значимость, новаторство экологического и экономического применения, вернакулярные свойства в пространственном развитии территории [11]. В качестве метода оценки использовалась интерпретация городского ландшафта как энергетической системы в экстремальных погодных условиях.

Еще одним методом, применяемым в работе, стало проектное моделирование с использованием сценарного подхода. Проектные модели активно используются при демонстрации будущего развития городских пространств, для привлечения к обсуждению широкой аудитории, в том числе непрофессионального сообщества. В качестве успешного представления городского пространства был использован итог проектной работы над конкурсным заданием по г. Нягань.

Результаты и обсуждение

Формообразующие факторы северной архитектуры

Арктические поселения стали предметом проектного поиска архитекторов 1950-х годов, когда забота о защищенности здоровья человека, всемерном улучшении условий их труда, быта и отдыха стала следствием поли-профильного ведения хозяйственной деятельности с максимальным вовлечением населения в создаваемые отрасли местной промышленности на

¹ <https://plannagorod.ru/konkurs23>

² <https://metropolismag.com/projects/an-architecture-festival-that-celebrates-the-arctic/>

Крайнем Севере. Исчерпывающий обзор отечественных проектов замкнутых поселений с контролируемым климатом был сделан Н.С. Чукловым [12]. Основными градостроительными и архитектурными идеями стали компактная и линейно-центричная композиции зданий с широкими корпусами. Позднее, в 1960-е годы, Ленинградский зональный научно-исследовательский институт представил проект поселения-порта в виде кольцеобразного моноблока с выбранным геометрическим центром. Внутреннее открытое пространство обеспечивало полную изоляцию жителей от естественных условий проживания. То есть человек не утрачивал контакта с внешними условиями среды, что должно положительно сказываться на психоэмоциональном здоровье. При таком формообразовании в архитектурном решении были приняты округлые очертания и наклон ограждающих конструкций для самостоятельного схода снега, ориентация остекления и жилых помещений, предназначенных для наиболее уязвимых групп населения, на южные стороны горизонта.

Для самых крайних зон Арктического пояса в 1960-70-х годах предлагались полярные комплексы значительных площадей, перекрытых единой купольной или оболочковой конструкцией, создававшей самодостаточную биосферную структуру городской среды. В основу такого типа поселения заложены принципы «Поляра» Александра Шипкова – целостность и предельная компактность формы, в то же время оставляющие свободу для планировочных и объемно-пространственных решений внутри «Поляра» [7].

Практика освоения северных территорий основана на особых факторах, которые оказывают влияние на пространственные формы в архитектуре малых и средних городов [13].

Во-первых, это *радиационный фактор*, характеризующийся приходом солнечных лучей к земной поверхности. Он является решающим в определении условий для архитектурно-пространственных особенностей среды. Пространственное соотношение свето-прозрачных плоскостей, обращенных к солнечным сторонам горизонта, и глухих стен является основным инструментом получения радиационного тепла от поверхностей либо защиты от его избытка. На вертикальных стенах южной ориентации после полудня прослеживается наибольшая поверхностная плотность прямой радиации – более 240 кВт/м^2 за сутки. В то же время другая закономерность, характерная для зон Крайнего Севера, заключается в превышении доли диффузной (рассеянной и отраженной) радиации в общем балансе: на южных фасадах летом она в 2–3 раза превышает прямую. В зимний период интенсивность диффузной радиации и ее доля в общей суммарной оказываются существенно выше благодаря отчасти высокой отражательной способности снежного покрова. Для крупных северных городов ситуация будет несколько иной, так как на отражательную способность земной поверхности будет существенно влиять состояние атмосферы в периоды режима неблагоприятных метеоусловий.

При наличии радиационного фактора в экстремальных погодных условиях расположение и физические размеры форм всех поверхностей, которые составляют элементы городской среды, будут не только давать эффект сбережения и получения восполняемой энергии, но и влиять на формирование социальных отношений [14]. Так, в малых и средних городах с малой плотностью населения особенности элементов уличных и дворовых фасадов, поверхности зон отдыха, открытые пространства и даже ограждения создают условия для контактов людей [15].

Во-вторых, влияние *зонально-климатического фактора* представлено климатообразующими функциями осадков и ветрового режима в градостроительстве, которые могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. Распределение осадков в арктической зоне подчинено следующим закономерностям: превышение количества осадков над испарением; большее количество осадков получают районы, расположенные ближе к океану, в отличие от глубинных районов суши; преобладание снежных осадков. В зависимости от соотношения радиационного тепла и влаги у земной поверхности к арктическим зонам относят умеренную, субполярную и полярную физико-географические зоны. При этом природно-климатические условия для различных зон не являются идентичными, поскольку годовой радиационный баланс и годовая сумма осадков в этих зонах могут резко различаться. Положительная сторона влияния зонально-климатического фактора выражена очищением городских про-

странств от пыли и газа вкупе с воздухообменом и проветриванием территорий, а также усилением дневного освещения в связи с высокой отражательной способностью снега. Отрицательным воздействием на искусственную среду обладает этот же фактор в связи с затоплением и размывом городских территорий, дополнительная нагрузка на покрытия зданий, корродирование металлических конструкций.

В-третьих, *территориальный фактор* представляет собой градостроительный ландшафт города и основной рельеф городских территорий. В соответствии с районированием территории страны на строительно-климатические подзоны сформировались общие типологические требования к строительству зданий на вечномерзлых грунтах, территориях с просадочными грунтами, характерными для Северного региона. Исходя из задач градостроительства в СССР по ряду количественных показателей, учитывавших комплексное охлаждающее воздействие метеофактора на тело человека, было сделано климатическое районирование Севера. Наряду с общими метеорологическими факторами микроклимат городских территорий определяется ветровым режимом, особенностями и характером подстилающей поверхности. Поверхности городских территорий с застройкой являются деятельными поверхностями и образуют градостроительный ландшафт. Для градостроительного ландшафта характерно наличие множества полузамкнутых, замкнутых и открытых пространств, образованных застройкой, и это определяет закрытость или открытость горизонта. Кроме того, территориальный фактор складывается из совокупности естественных и искусственных преград на пути ветровых потоков, что будет существенно влиять на формирование городских территорий.

Способы формирования открытых пространств средних и малых городов Крайнего Севера.

На городских территориях имеется баланс площади застройки и открытых пространств – дворов, проездов, улиц различных категорий и др. Однако в городах с низкой плотностью застройки можно увидеть более широкую типологию открытых общественных зон и возможность не активного, а пассивного социального контакта. Часто между домами соседних кварталов или боковыми проездами дворов возникают пространства, также являющиеся пригодными для формирования социальных контактов, и им должна быть отведена роль социального форума. Для этих пространств, в отличие от общественных и рекреационных зон города с установленным регламентом и правилами зонирования, важен контроль самих жителей, которые сами могли бы определять характер конфиденциальности, безопасности, удобства, активности использования этих пространств.

В формировании архитектурно-градостроительных решений открытых пространств особая роль отводится их *особой геометрии*, которая зависит от микроклимата территории.

Сравнивая основные виды возводимых в экстремальных условиях комплексов по геометрическому построению их формы, следует выделить три типа (рис. 1). *Замкнутый* тип, представленный непрерывной центричной объемно-планировочной композицией, обладает качеством рекреационных пространств с искусственным микроклиматом. Функционально-планировочная программа внутренних рекреаций определена задачами комфорта и безопасности внутри сооружения. Таковы, например, проекты автономных военных комплексов «Арктический трилистник» и «Северный клевер».

Принципиально другая группа архитектурно-градостроительных условий формируется в условиях малых и средних городов. Для них характерна свободная форма открытых участков, свободных от застройки. Поэтому планировочное построение таких пространств необходимо связывать со строительством домов-комплексов с широким корпусом, включающих набор подсобных помещений, необходимых для северного быта. В этом случае *компактный* тип для форм открытых территорий имеет в своей основе традиционные принципы северного жилища – максимальное сохранение тепла и минимальную парусность сооружений. По этим соображениям строятся многофункциональные жилые комплексы (МФЖК) в арктических районах Якутии.

Крипто-климатические комплексы для условий Арктики, которые разрабатывал еще в советский период ЛенЗНИИЭП для поселков Полуи и при Ново-Чукотской ГРЭС, формировались на основе жилых блок-секций и галерейной планировки. Композиция решалась в виде одного здания с различной этажностью или в виде нескольких домов, соединенных с павильоном обслуживания переходами. Протяженный характер такой застройки определяет *линейный* тип, формирующихся открытых городских зон. Закономерно, что направления ветровых потоков и использование радиационного режима будут задавать расположение открытых пространств относительно застройки и стен зданий.

Последние два типа конфигурации городских рекреаций будут определять возможности проектирования эффективно воздействовать на элементы микроклимата и, следовательно, на теплоощущения человека.

Немецкий опыт создания устойчивой и безопасной городской среды с позиции климатологии исследует в своих научных работах российский ученый Титков С.Б. Автор описывает широко используемую в градостроительном планировании Германии методику климатопов. Климатоп – это участок территории, характер использования которого и его природные условия (рельеф и др.) вызывают в его границах определенный тип микроклимата [16]. Главная цель метода заключается в уменьшении эффекта городского теплового острова путем создания коридоров проветривания для охлаждения и выведения застойного загрязненного воздуха с территории города и недопущения её перегревов

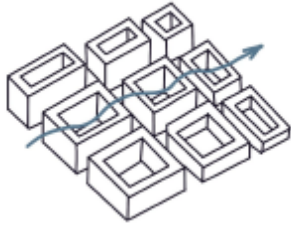
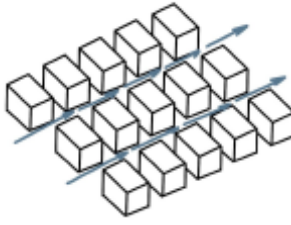
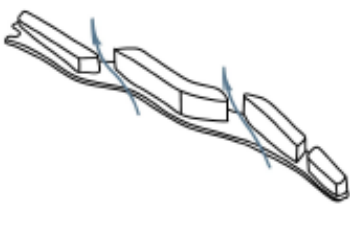
			
	1	2	3
характеристика застройки	Климатоп застройки характеризуется пониженными скоростями ветра, благодаря высокому проценту озелененных территорий дневной перегрев и ночное выхолаживание выражены слабо.	Климатоп застройки отличается повышенным температурным фоном, некомфортным ветровым режимом, запыленностью и низкой влажностью воздуха. Скорость ветра в приземном слое атмосферы имеет очень низкие значения, однако, при образовании каньона из высоких зданий могут возникать усиленные ветровые потоки. Нормы инсоляции не соблюдаются. Застройка обладает минимальными показателями обеспеченности наружным пространством и озелененными территориями	По сравнению с традиционной застройкой жилой широкий корпус имеет высокий потенциал пассивного использования солнечной энергии в различных климатических условиях, обеспечивая необходимую продолжительность инсоляции зданий в зимний период и смягчая «тепловые островки» на территории застройки в летний период

Рис. 1. Типы застройки:

1 – замкнутый; 2 – линейный; 3 – широко-корпусные дома

Fig. 1. Development types:

1 – closed; 2 – linear; 3 – wide-body houses

Создание городского ландшафта на открытых территориях северных городов происходит на основе *использования энергетических систем*. Нарушая естественный ландшафт, чело-

век формирует новые ландшафтные формы. Люди всегда преобразовывали и формировали места, где они жили, в энергетических целях: копали землю для добычи угля и нефти, рубили деревья для производства тепла, меняли русла рек, чтобы обуздать силу воды для производства кинетической энергии, обеспечивали водоснабжение городов начиная с римских акведуков. Например, сегодня римский акведук рассматривается как неотъемлемая часть ландшафта и охраняется как объект всемирного наследия. То же самое можно сказать о современных способах формирования открытых городских пространств северных городов, в которых использование альтернативных и возобновляемых источников энергии становится вопросом выживания человека.

Альтернативная энергетика в арктических регионах представлена проектами с применением солнечных панелей на крышах зданий или на специальных конструкциях в городских пространствах. На территории Якутии установлены 24 солнечные электростанции с резервными дизельными генераторами, главным условием для максимального поступления энергии солнечного излучения на приемную поверхность становится оптимальный угол наклона солнечного коллектора. Солнечные панели более надежны в обеспечении энергией, чем ветроустановки, и не нуждаются в сооружении мачты. В связи с этим остро встает вопрос повышения выразительности в пространстве энергоактивных зданий, использующих такие установки. Использование подобных объектов альтернативной предполагает решение задач, связанных с дизайном инженерного оборудования и приемами его интеграции в архитектурную композицию зданий и генерального плана с целью создания выразительной стилистически цельной архитектурной композиции.

Известны два основных подхода к проектированию: адаптация установок к существующей застройке и создание новых архитектурно-художественных решений, где объекты альтернативной энергетики являются ключевым элементом художественного образа. В первом случае дизайн и способ интеграции средств альтернативной энергетики подчиняются уже сложившемуся художественному решению, во втором – являются его определяющим элементом. Например, солнечные панели обладают характерной текстурой поверхности, могут иметь различную форму и цветовое решение, комбинирование которых служит основой для создания выразительной архитектурной композиции. Следует отметить, что ветрогенераторы часто становятся композиционным центром в окружающем пространстве. Современные экземпляры обладают оригинальным дизайном, который позволяет создавать выразительные архитектурные образы.

Значительное влияние на тепловой баланс открытых пространств в северном регионе оказывает *характер благоустройства участков*, их расположение относительно застройки и функциональное назначение. Исходя из того, что инсолируемые части зданий – это места, где происходит наибольшая задержка тепла, в условиях Крайнего Севера это свойство следует рассматривать для использования придомовых полос в качестве места, на котором теплый период наступает раньше и заканчивается позже. Кроме того, эффективное воздействие на элементы микроклимата оказывают озелененные участки благоустройства. Воздействие на микроклимат открытых территорий города оказывает и такая группа элементов, как водоемы и водные устройства

Зеленые зоны на придомовой территории, засаженные деревьями, устойчивыми к холодным климатическим условиям, такими как сосны, ели, березы и пр. служат защитой от ветра и снега, помогают снизить тепловой эффект городского острова и повышают качество воздуха. Организация архитектурно-ландшафтных объектов с использованием зеленых насаждений и элементов благоустройства возможно в северных малых и средних городах без учета дефицита городской земли. Однако возникает необходимость в повышенном применении деятельных поверхностей – облучающихся вертикальных и горизонтальных плоскостей, свободных от пятна теней, имеющих высокую отражательную способность и низкую теплоемкость для тепловых длинноволновых лучей. Например, температура, измеряемая на уровне зеленого газона, превышает на 10°C температуру воздуха на уровне 2 м. На участках с зелеными насаждениями изменяется радиационный режим благодаря защите горизонтальных и вертикальных

поверхностей кронами деревьев. Благоприятный режим использования территорий, озелененных деревьями и кустарниками, проявляется в явлении радиации, пропущенной сквозь листья или отраженной от них, за счет чего она изменяется по спектральному составу. Учитывая, что зеленая масса отсутствует в северных широтах большую часть года, такой эффект можно использовать только при высадке вечнозеленых хвойных пород деревьев либо в непродолжительный летний период. Тем не менее в зимний период по мере приближения к деятельной поверхности в виде озелененного участка происходит снижение скорости ветра. Для зимнего периода, когда преобладают холодные ветра с большими скоростями, в группах жилых домов рекомендуются зеленые посадки у торцов между зданиями.

В суровых условиях способом энергоэффективного устройства открытых озелененных участков селитебных зон города служит эксплуатируемая зеленая кровля подземного паркинга. Для этого используется как высадка травянистых и почвопокровных растения (экстенсивное озеленение), так и размещение кустарников, деревьев (полуинтенсивное и интенсивное озеленение). Зеленая кровля над подземной парковкой позволяет снижать уровень шума и в значительной степени способствует повышению экологических качеств объекта.

Проектная модель формирования открытого пространства г. Нягань

Общественные открытые пространства, определяющиеся как пешеходные рекреации, в виде улиц, парковых зон, набережных и других элементов города, имеют высокий потенциал развития для архитектурной среды малых и средних северных городов. В опыте проектных способов организации открытых городских пространств для северных областей присутствует влияние формообразующих факторов архитектуры Севера (таблица). Особое значение для решения открытых пространств на локальных территориях города будет иметь территориальный фактор. В процессе конкурсного моделирования уличного пространства для г. Нягань в рамках Всероссийского конкурса «План на город-2023» был сделан проект развития открытой территории в 4-м микрорайоне Центрального района города. Участок расположен в районе многоквартирной жилой застройки с детской школой искусств. Транзитный характер уличного пространства повлиял на ключевую идею продолжения зеленого городского каркаса со смещением акцентов на движение жителей от пространств общегородского значения к пространствам дворовых полуобщественных зон (рис. 2).

Среднегодовые показатели г. Нягань

Average annual indicators of Nyagan

	Средняя температура воздуха, °С	Средняя влажность воздуха, %	Средняя скорость воздуха, км/ч	Направление ветра	Снеговые осадки, мм	Долгота дня, час/мин
Январь	-20.8	0	9,2	юг	176	5/17
Июнь	15.6	13	6,7	север	0	19/49
Годовое значение	-0.7	76	8,2	юго-запад	25	-

Руководствуясь исходными данными по г. Нягань, который создавался в 1960-х годах на основе леспромхоза, а в конце XX в. стал центром добычи нефти, обосновывалось применение деревянных конструктивных элементов и полимерных материалов. Также расположение вблизи города месторождений уникальных тонкозернистых кварцевых и флювиогляциальных песков связано с широким использованием листового стекла. Приемы проектирования для полярных городов дополняются идентичностью формообразования и материалов, используемых в проекте.

Геометрические формы полузакрытой 5–9-этажной жилой застройки с открытыми пространствами у общественных зданий детской школы искусств, детского сада и торгового центра обусловили расположение точек активностей в местах пустырей у жилых зон. На открытых

территориях, в местах действия холодных ветров с высокими скоростями, данный неблагоприятный природный фактор компенсируется планировкой периметральной застройки с разрывами между домами (рис. 3а). Функциональные площадки, расположенные с наветренной стороны, образуют зоны затишья у подножия застройки за счет формообразования павильонных объектов и усиления зеленых посадок вдоль территории детского сада. С учетом радиационного режима, отразившегося в инсоляционной схеме, сложились три зоны общественных контактов: на пересечении с главной ул. Ленина, на противоположном участке в контакте с дворовой территорией и на смежной территории с детским садом (рис. 3б).

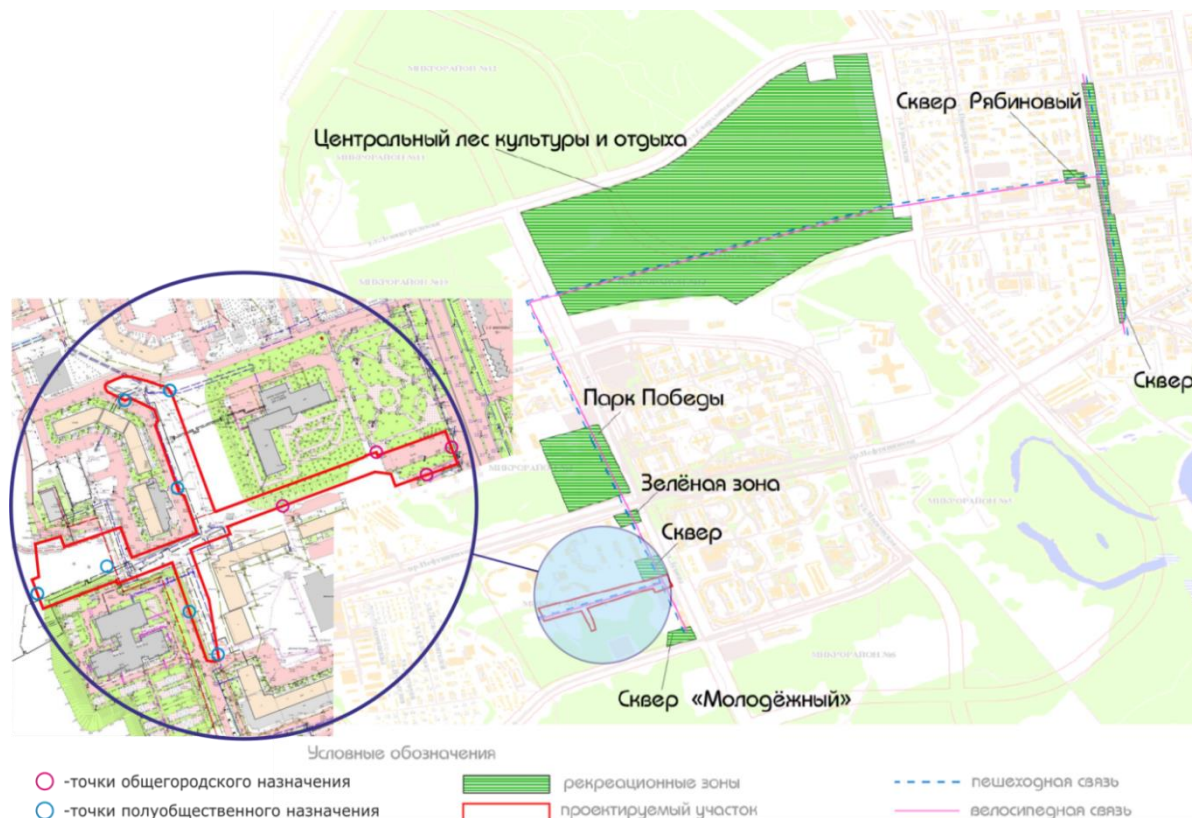


Рис. 2. Территория 4-го микрорайона в общем рекреационном каркасе г. Нягань
 Fig. 2. Territory of 4th microdistricts in the general recreational framework of the Nyagan



Рис. 3. Проектное предложение открытых уличных зон с учетом «розы ветров» для г. Нягань

Fig. 3. Project proposal for open street areas taking into account the “wind rose” for the city of Nyagan




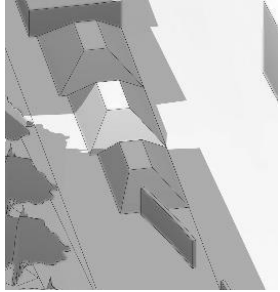
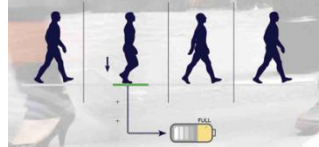


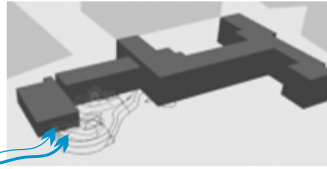

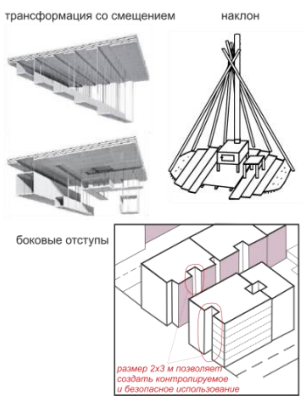
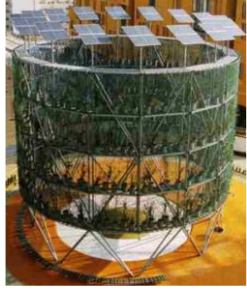

Локация способов формирования открытого пространства	Геометрия открытого пространства	Использование энергетических систем	Характер благоустройства участков
<p>Зоны социальных контактов</p>	<p>традиционные формы народов ханты и манси</p> 	 <p>Качели для производства электроэнергии http://www.moradavaga.com</p>	
<p>Пешеходные транзиты</p>		 <p>Системы кинетической энергии, расположенные на земле http://www.pavegen.com</p>	
<p>Пустыри в жилой застройке</p>		 <p>Ветрозащитные фасады изолируют зимнее воздействие на теплопотери открытых пространств (илл. авторов)</p>	
<p>Вертикальные плоскости</p>	<p>трансформация со смещением наклон</p>  <p>боковые отступы</p> <p>размер 2x3 м позволяет создать контролируемое и безопасное использование</p>	 <p>Временные системы городского электроснабжения для экстренных случаев http://ecosistemaurbano.com/portfolio/eco-boulevard/</p>	

Рис. 4. Способы архитектурного формирования открытых пространств северного города

Fig. 4. Methods of architectural formation of open spaces of a northern city

Определенная группировка жилых домов создает ветровой режим на открытых незастроенных территориях, в результате чего изменяются скорость и направление ветра. Поэтому на участках разрыва между зданиями и вблизи территории детской школы искусств высотой в три этажа во избежание эффекта «ветрового каньона» вблизи городской магистрали принято размещение павильонных объектов. На протяженном участке пешеходного движения между зонами предусматриваются линейные объекты различного наполнения, на формообразование которых оказывают влияние приемы традиционного жилища народов ханты и манси: угол наклона ограждающих конструкций, пешеходные мостовые из больших тесаных плах, приподнятые на опорах павильоны мест отдыха (рис. 4). К формам, участвующим в создании деятельных поверхностей в виде кровель павильонов и малых архитектурных форм, является дополнением интерпретация образов энергетических систем. Образ такого уникального явления, как северное сияние, интегрирован в энергетические установки уличного променада.

Заключение

Для тщательного исследования того, как можно использовать потенциал малых и средних городов Крайнего Севера, было предложено обратиться к тем факторам, которые влияют на формообразование архитектуры на их территориях. На основе метода систематизации проектных приемов были сформулированы факторы, под влиянием которых создавалась архитектура северных городов. Выявленные радиационный, зонально-климатический и территориальный факторы в пределах открытых пространств города влияют на проектные формы, заложенные в архитектурных интерпретациях для северных погодных условий. В то же время основным и необходимым направлением для развития архитектурной среды открытых городских зон нужно считать ресурсосберегающий потенциал, который достигается следующими способами:

- особая геометрия открытых пространств, которая создается, сопровождая архитектурные формы застройки замкнутого, компактного и линейного типов;
- альтернативная энергетика и интеграция её элементов на открытых территориях северных городов;
- характер благоустройства придомового участка и его расположение относительно застройки, оказывающее воздействие на элементы микроклимата.

На основе вышеизложенных способов и приемов проектирования в рамках конкурсного проекта была создана проектная модель уличного пространства на примере г. Нягань. В проектной модели предложены решения, опирающиеся на типы линейных и закрытых точечных зон улицы. Также использовались элементы форм, идентичных местным климатическим условиям. Планируется, что внедрение и использование подобных моделей уличных пространств позволит гармонизировать градостроительный дисбаланс территорий городов Северного региона и сократить отток населения.

ВКЛАД АВТОРОВ | CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Короткова С.Г. – разработка концепции и метода исследования; Короткова В.А. – сбор данных; Каргин Н.В., Ермишина А.А. – анализ и интерпретация результатов; подготовка и редактирование текста. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The authors confirm contribution to the paper as follows: Svetlana G. Korotkova – study conception and method; Veronika A. Korotkova – data collection; Nikita V. Kargin, Anastasia A. Ermishina – analysis and interpretation of results; draft manuscript preparation. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ | CONFLICT OF INTERESTS

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лебский М.А. Новый русский капитализм: От зарождения до кризиса (1986-2018 гг.) Москва: ЛЕНАНД, 2022. 256 с.
2. Оленьков В.Д., Колмогорова А.О., Бараков И.И. и др. Особенности учета ветрового режима при проектировании жилой застройки в целях проветривания и ветрозащиты // Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Т. 22, № 3. С. 14–23.
3. Закирова Ю.А., Сагдиев А.Р. Особенности градостроительного развития поселений городского типа в структуре Казанской агломерации // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2022. № 3(61). С. 130–146
4. Исмагилова С.Х., Сивцев А.В., Закирова Ю.А. Градостроительное формирование рекреационно-туристических кластеров в прибрежной зоне р. Лены Республики Саха (Якутия) // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. Т. 23, № 5. С. 23–36.
5. Букреева Д. В. Архитектура Арктики: вчера, сегодня, завтра // Исследования молодых ученых: материалы XXIV Междунар. науч. конф., Казань, октябрь 2021 г. Казань: Молодой ученый. 2021. С. 8–12.
6. Корнилов Т.А., Алексеев Н.Н. Архитектурно-конструктивные приёмы в проектировании энергоэффективных арктических поселений // Academia. Архитектура и строительство. 2023. № 3. С. 54–63
7. Перов Ф.В. Архитектура крипто-климатических комплексов для городов Арктики // Системные технологии. 2022. № 3(44). С. 153–160.
8. Фаузер В.В., Смирнов А.В., Лыткина Т.С., Фаузер Г.Н., Клименко В.А. Малые и средние города в системе расселения российского Севера: 1939–2020 гг. // Арктика и Север. 2021. № 44. С. 223–249
9. Dastjerdi H.K., Nasrabadi N.H. Interrelationships between urban policy and climate, with emphasis on the environment // City, Territory and Architecture. 2022. № 9(27). <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00165-2>
10. Исследование: исторические поселения и малые города // Агентство стратегического развития «ЦЕНТР». URL: <https://10practices.centeragency.org/> (дата обращения: 07.05.2024).
11. Сайфуллин И.Ф., Сабирзянова А.Р. Пространственный код проектного процесса и архитектурных решений // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. № 4(66). С. 225–232.
12. Чуклов Н.С. Преемственность в объемно-планировочных элементах городов с контролируемым климатом в Заполярье // Architecture and Modern Information Technologies. 2019. № 2(47). С. 251–266. URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/2kvart19/PDF/16_chuklov.pdf (дата обращения: 07.05.2024).
13. Яковлев А.В. Градостроительство на Крайнем Севере (методические основы градостроительной физики). Ленинград: Стройиздат, 1987. 181 с.
14. Sibilla M. Developing a process-oriented approach towards Positive Energy Blocks: the wind-analysis contribution // City, Territory and Architecture. 2021. № 8(11). <https://doi.org/10.1186/s40410-021-00141-2>
15. Шаймарданова К.А., Прокофьев Е.И., Сулейманов А.М. Условия для развития городской застройки, ориентированной на общественный транспорт // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. № 3(65). С. 234–242.
16. Титков Б.С. Мировой опыт использования понятия климатоп // Градостроительство. 2012. № 5(21). С. 89–96.

REFERENCES

1. Lebsky M.A. New Russian Capitalism: From the Origins to the Crisis (1986-2018). Moscow, LENAND Publ., 2022. 256 p. (In Russ.).
2. Olenkov V.D., Kolmogorova A.O., Barakov I.I. et al. Peculiarities of taking into account the wind regime in the design of residential buildings for ventilation and wind protection. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*, 2022, vol. 22, no. 3, pp. 14–23. (In Russ.).
3. Zakirova Y.A., Sagdiev A.R. Features of urban development of urban-type settlements in the structure of the Kazan agglomeration. *News KSUAE*, 2022, vol. 61, no. 3, pp. 130–146. (In Russ.).

4. Ismagilova S.H., Sivtsev A.V., Zakirova Yu.A. Urban development of recreational and tourist centres in the Lena coastal (Yakutia). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Construction and Architecture*, 2021, vol. 23. no. 5, pp. 23–36. (In Russ.).
5. Bukreeva D.V. Architecture of the Arctic: yesterday, today, tomorrow. *Studies of young scientists: proceedings of the XXIV International scientific conference, Kazan, October 2021*. Kazan, Young Scientist Publ., 2021. P. 8–12. (In Russ.).
6. Kornilov T.A., Alekseev N.N. Architectural and structural methods in the design of energy-efficient Arctic settlements. *Academia. Architecture and Construction*, 2023, no. 3, pp. 54–63. (In Russ.).
7. Perov F.V. Architecture of crypto-climatic complexes for Arctic cities. *System Technologies*, 2022, vol. 44, no. 3, pp. 153–160. (In Russ.).
8. Fauzer V.V., Smirnov A.V., Lytkina T.S., Fauzer G.N., Klimenko V.A. Small and medium-sized cities in the settlement system of the Russian North: 1939–2020. *Arctic and North*, 2021, no. 44, pp. 223–249. (In Russ.).
9. Dastjerdi H.K., Nasrabadi N.H. Interrelationships between urban policy and climate, with emphasis on the environment. *City, Territory and Architecture*, 2022, vol. 27, no. 9. <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00165-2>
10. Research: historical settlements and small towns. *Agency for Strategic Development "CENTER"*. URL: <https://10practices.centeragency.org/> (accessed: May 7, 2024).
11. Sayfullin I.F., Sabirzyanova A.R. Spatial code of the design process and architectural solutions. *Izvestiya Kazan State University of Architecture and Civil Engineering*, 2023, no. 4(66), pp. 225–232. (In Russ.).
12. Chuklov, N.S. Continuity in volume-planning elements of climate-controlled cities in the Polar Region. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, vol. 47, no. 2, pp. 251–266. (In Russ.).
13. Yakovlev A.V. Urban planning in the Far North (methodological foundations of urban physics): scientific publication. Leningrad, Stroyizdat Publ., 1987. 181 p. (In Russ.).
14. Sibilla M. Developing a process-oriented approach towards Positive Energy Blocks: the wind-analysis contribution. *City, Territory and Architecture*, 2021, vol. 11, no. 8. <https://doi.org/10.1186/s40410-021-00141-2>
15. Shaimardanova K.A., Prokofiev E.I., Suleymanov A.M. Conditions for the development of urban development focused on public transport. *Izvestiya Kazan State University of Architecture and Civil Engineering*, 2023, vol. 65, no. 3, pp. 234–242. (In Russ.).
16. Titkov B.S. World experience of using the concept of climatop. *Urban Planning*, 2012, vol. 21, no. 5, pp. 89–96. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Короткова Светлана Геннадьевна – кандидат архитектуры, доцент, доцент кафедры теории и практик архитектуры, Казанский государственный архитектурно-строительный университет (Казань, Российская Федерация)

✉ svetlkor@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8303-5580>

Svetlana G. Korotkova, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Practice of Architecture, Kazan State University of Architecture and Engineering (Kazan, Russian Federation)

Ермишина Анастасия Алексеевна – архитектор Бюро AR ARCHITECTS (Казань, Российская Федерация)

✉ ermishina00@inbox.ru

Anastasia A. Ermishina, architect of the AR ARCHITECTS Bureau (Kazan, Russian Federation)

Каргин Никита Владимирович – помощник главного инженера проекта ГУП «Татинвестгражданпроект» (Казань, Российская Федерация)

✉ NikitaKargin2000@gmail.com

Nikita V. Kargin, Assistant Chief Project Engineer to the State Unitary Enterprise «Tatinvestgrazhdanproekt» (Kazan, Russian Federation)

Короткова Вероника Алексеевна – студент гр. 1АП04 Института архитектуры и дизайна, Казанский государственный архитектурно-строительный университет (Казань, Российская Федерация)

✉ nikakorotkova55@gmail.com

Veronika A. Korotkova – student of 1AP04 Institute of Architecture and Design, Kazan State University of Architecture and Engineering (Kazan, Russian Federation)

Статья поступила в редакцию / Received: 21.06.2024.

Доработана после рецензирования / Revised: 01.07.2024.

Принята к публикации / Accepted: 20.09.2024.