



УДК 711:7.012

DOI 10.25628/UNIIP.2021.50.3.007

ПРОКОПОВА С. М., КРАВЧУК С. Г., ГАРИН Н. П.

Городская среда Арктики: оптимизация и цифровизация

Проконова Софья Михайловна

аспирант, Уральский
государственный
архитектурно-
художественный
университет (УрГАХУ)

e-mail:
sofiaprokopova@gmail.com



Кравчук Светлана Геннадьевна

кандидат искусствове-
дения, НОЦ «Сибирский
центр промышленного
дизайна и прототипиро-
вания», Национальный
исследовательский
Томский государственный
университет

e-mail:
svetlana_usenyuk@mail.ru



Гарин Николай Петрович

кандидат искусствоведе-
ния, профессор, Уральский
государственный архи-
тектурно-художественный
университет (УрГАХУ)

e-mail: n_garin@mail.ru

Становясь самым высокоурбанизированным регионом в мире, Крайний Север России ставит вопрос о совмещении агрессивного климата и комфорта человека. Исследование истории арктической урбанизации показало, что видение северных городов будущего в проектах советских архитекторов заключалось в создании изолированного микроклимата. Благополучие человека требует не только нейтрализации агрессивных природных воздействий, но и поддержки психоэмоционального состояния через оптимизацию городской среды. Данное исследование поднимает вопрос о том, как архитектура и дизайн через междисциплинарный подход могут участвовать в формировании комфортного и «умного» — поддерживаемого современными технологиями — города в Арктике.

Ключевые слова: арктическая архитектура, урбанизация, городская среда, предметно-пространственная среда, городской дизайн, «умный» город, эмоционально-психологический комфорт, адаптация.

PROKOPOVA S. M., KRAVCHUK S. G., GARIN N. P.
ARCTIC URBAN REALM: OPTIMISATION AND DIGITALISATION

While becoming the most urbanized region in the world, the High North brought up an issue of combining harsh conditions and human wellbeing. The research of the Arctic urban planning/architecture history has shown that these projects were mainly aimed to design an isolated microclimate. A complete wellbeing in terms of living in extreme climate conditions demands not only neutralization of harsh natural settings, but also empowering psychological state and comfort level. This research investigates a question of design and architecture's contribution to forming comfortable and smart (empowered by modern technologies) city in the Arctic through multidisciplinary approach.

Keywords: arctic architecture, urbanization, urban realm, spatial environment, urban design, smart city, psycho-emotional comfort, adaptation.

Введение

Представление об Арктике как об отдаленном и неразвитом регионе с изолированными кластерами добычи и военных объектов может быть актуально для Аляски или северной Канады, где поселения относительно маленькие и разбросаны широко [20]. Российский Крайний Север — высокоурбанизированная территория, где живет 72% арктического населения мира [19]. В то время как максимальное количество жителей в северных городах Аляски, Канады и Гренландии достигает лишь 10 тыс., приполярные города России часто достигают отметки в сто тысяч жителей [21].

Сегодня российская Арктика — не только самая урбанизированная часть страны, но и самая урбанизированная часть циркумполярных территорий мира [1]. Кроме того, российский арктический город — уникальный феномен. Впрочем, только в советской/российской Арктике существует опыт полного копирования архитектурного облика городов более южных широт в приполярные города. Кроме того, наиболее

крупные города нероссийского Севера (Анкоридж, Аляска, США — население 291 538 человек или Рейкьявик, Исландия — население 129 840 человек, по данным на 2019 г.) расположены в более климатически благоприятных районах, где океанские течения смягчают погодные условия, что не сравнить с климатом Нового Уренгоя или Норильска (Новый Уренгой — 118 033 человек, Норильск — 181 830 человек, по данным на 2020 г.). Именно вследствие особенностей исторического развития в приполярных регионах России появились столь крупные города как часть и поддержка индустриальных процессов [24].

Процесс урбанизации Крайнего Севера России разделяется на три «волны»: от раннего колониального периода, экспансии под лозунгом индустриализации до позднего советского освоения [21]. Сегодня Арктика вместе с остальными регионами мира вступила в период глобализации. Стратегия развития российской Арктики до 2035 г. определяет данный регион как территорию перспективной урбанизации. Для того,

чтобы определить современные тенденции урбанизации, необходимо рассмотреть историю урбанизации региона и особенности его развития. Выявленные уникальные черты составят базу для прогнозирования дальнейшего развития арктических городов согласно передовым установкам урбанистики, в том числе под влиянием цифровизации. Данное исследование представляет собой начальный этап поиска путей и способов практического вклада архитекторов, дизайнеров и урбанистов в превращение арктических городов в комфортные и «умные», где благосостояние человека поддерживается как оптимизированной средой и инфраструктурой, так и посредством цифровизации, обеспеченной информационно-телекоммуникационными технологиями.

Урбанизация Арктики: исторические особенности

Арктический регион стал частью советской индустриализации вместе с открытием запасов нефти и газа. Продвижение в него, являясь частью индустриализации, было централизованным процессом по освоению огромных запасов полезных ископаемых. Фраза «освоение Севера» вошла в русский язык именно в 1930-е гг., означая продвижение тяжелой промышленности СССР в географически и климатически сложные условия [3]. Перед государством стояла задача индустриализации региона и его полноправного включения в социальное и культурное пространство страны, что предполагало строительство новых городов — промышленных центров освоения. Такая модель урбанизации имела своей целью «нормализацию» Севера, несмотря на явно отличные от «нормы» условия. Архитектура стала одним из инструментов идеологической советизации пространства: облик городов Крайнего Севера транслировал социалистическую культуру и провозглашал победу над суровыми условиями.

Символом такой модели урбанизации можно считать Норильск. Город, расположенный за полярным кругом, перенимал архитектурные тенденции более южных широт СССР: от сталинского ампира 1940–1950-х гг. до панельных домов 1960–1980-х гг. [20]. Идеологически важная схожесть с центральными городами страны подчеркивалась в прессе 1950-х гг. — Север пытались превратить в благоприятный и престижный для жизни край. Однако темпы роста промышленности и, как следствие, требуемой рабочей силы опережали обеспечение людей качественным жильем. Жилые здания возводились из доступных в данный момент материалов, а вопросы создания комфортной городской среды оставались нерешенными [3].

В 1960-е гг. Крайний Север стал стабильной точкой привлечения инвестиций и новых проектов. Продвижение добывающей индустрии в более северные широты повлекло за собой строительство городов с нуля (Новый Уренгой, ЯНАО), а уже существующие, такие как Сургут, разрастались. Теперь города стали не просто поддержкой промышленности: вместе с рабочими на Север переезжали их семьи, что требовало расширения инфраструктуры и создания системы обслуживания. Рост населения региона превосходил общий темп РСФСР [6].

После распада Советского Союза население северных городов стало сокращаться, а развитие российской Арктики стало ближе к американской и канадской модели, с преобладанием вахтово-экспедиционного метода, без строительства крупных городов вблизи месторождений [24]. Сегодня выделяются два вектора продолжения освоения Крайнего Севера: «экономико-технократический» и «политико-экологический» [11]. Первый вариант — модель развития с использованием вахтового метода — позволяет избежать строительства дорогостоящей городской

инфраструктуры в экстремальном климате. Второй вариант основан на создании стационарных поселений с комфортными для проживания условиями для закрепления жителей на Севере и, как следствие, более комплексного и устойчивого развития всего региона, что соответствует целям государства на данной территории. Современная политика в отношении региона ставит целью вывод уровня жизни на общероссийский уровень [12].

Любой проект для Арктики, в том числе и городское планирование, представляет собой систему, где все подсистемы выполняют свои задачи в определенном контексте природных экстремальных условий [14]. Дизайн среды города является одной из таких подсистем и требует междисциплинарного подхода, включая в себя такие дисциплины, как климатологию, строительные дисциплины, культурологию, социологию, а также психологию и другие научные сферы. Города современной российской Арктики — это наследие советского периода [22]. Ни один из этих вариантов не является примером адаптированной к Северу архитектуры. Широкие улицы, площади и малые формы городского дизайна заимствованы из городов средней полосы России. Крайний Север с его высокой мобильностью и агрессивным климатом требует поиска новых архитектурных и дизайнерских решений. Проблема адаптации города к Арктике решалась в проектах северных городов «будущего» советских и зарубежных архитекторов XX в.

Поиск идеального города для Арктики

Несмотря на общую тенденцию копирования южных форм и методов с целью культурного присвоения пространства, зарождение тематики исследования дизайна и архитектуры для Крайнего Севера как отдельного направления началось уже в середине XX в. Впервые в научной повестке Ленинградского филиала Академии архитектуры тема северного строительства появилась в 1948 г., а полномасштабное исследование началось с 1956 г. вместе с организацией на базе Академии Сектора градостроительства на Крайнем Севере [3].

«Группа Север» изучала не только техническую сторону северной архитектуры и градостроительства, но и стилистические особенности среды в Арктике. Критика «неоклассицизма Заполярья» и «насаждаемых чуждых южных форм» [4], идеи максимальной ландшафтной и климатической адаптации городской среды были направлены на поиск оптимальных характеристик города. Объединение предлагало концептуальные решения проблем северных городов. Например, планировка кварталов позволяет выгодно взаимодействовать с климатом региона и учитывать ветровые потоки и скопления снега. Город должен быть максимально компактным, а в строительстве следует избегать прямых углов, через которые происходит основная теплопотеря (арх. Т. Халтурин). Инженер С. Л. Голубев уделял внимание размерам оконных и дверных проемов, этажности зданий и организации крытых переходов между сооружениями. Так, в первых проектах Ленфилиала заметно стремление не только оградить горожан от экстремального климата, но и использовать его в качестве «легитимации» [3] поиска нового архитектурного формообразования.

Радикальная попытка создания комфортных условий жизни представлена концепциями крытых городов. Такие проекты не приравнивались к «бумажной архитектуре» — их техническая сторона была детально разработана и обоснована теоретически. Один из примеров — разработка дома с внутренним двором-холлом под стеклянной кровлей архитектора А. К. Сидорова в 1954 г. Крыша позволяла поддерживать внутренний микроклимат и даже обеспечивать дополнительным освещением растения. Та-

кой поиск нового формообразования в архитектуре того времени кардинально отличался от реальной урбанизации советского Севера, где населенный пункт воспринимался лишь как «придаток к основному производству» [5], — это были проекты, созданные с ориентацией на климатические условия и повышение комфорта жизни человека в Арктике. Возможность работать с поселениями, которые в то время возводились «с нуля», позволяла предлагать смелые проекты. Предложение К. Агафонова предполагало строительство четырех круглых пятиэтажных зданий, соединенных крытыми переходами. Такая форма способствовала лучшему сохранению тепла, образованные закрытой композицией внутренние дворы были защищены от ветра и могли служить прогулочными площадками и зимними садами. Схожий проект разрабатывался С. Одноваловым и М. Цимбал: компактный жилой комплекс, состоящий из нескольких круглых многоэтажных башен с крытыми галереями-пассажами и центром под стеклянным куполом.

Практика формирования жилой среды на Крайнем Севере, предполагавшая применение южных образцов в регионе освоения, связана с неразработанностью темы, а также с символическим значением присвоения пространства и культурной функцией архитектуры. Типовое строительство, сменившее собой классические формы, было воспринято архитекторами и инженерами как необходимость разработки стандартов для северных городов с учетом особенностей региона. Примечательно, что в рамках жилищной реформы Север стал единственным регионом, для которого составлены собственные стандарты, разработка которых была поручена «Группе Север». Ограниченные требованиями типового строительства, архитекторы не могли влиять на внешний облик здания, их основным инструментом стала городская планировка: большинство проектов построены на принципе микрорайонов с многоэтажными зданиями, где внешние строения служили защитой от ветра и снега. На этом фоне выделялись радикальные предложения городов с искусственным микроклиматом. В. Танкаян представил поселок на четыре тысячи человек, состоящий всего из одного кольцеобразного здания, которое объединяло жилое пространство и общественное. Другая форма, но схожие принципы была у проекта А. Шипкова: здесь все городское пространство умещалось в комплекс пирамидальной формы.

Примеры разработок «Группы Север» являются одними из многих попыток примерить городскую среду и северные условия. Полная или частичная изоляция жилой среды от внешних условий или нарушение естественного пространства в угоду комфортному проживанию — подходы, рассматривающие лишь враждебную для человека сторону Арктики. Понятно, что во многих случаях такой выход является единственным. Современные вахтовые поселения на Ямале или исследовательские полярные станции изначально проектируются для временного проживания, и их главная цель — обеспечить защиту от экстремальных условий. Однако для постоянного проживания человека на Севере, точнее, в северном городе, восприятие окружающей среды как исключительно враждебной и требующей изоляции является источником психологического дискомфорта. Климат региона объективно экстремален и требует особого подхода в проектировании, поиска равновесия между полным игнорированием условий с попытками воссоздать более южные города и созданием отделенной от внешней среды инфраструктуры со своим искусственным микроклиматом. Экстремальные условия могут быть не только ограничением, но и возможностью для поиска нового формообразования в дизайне и архитектуре, где жилая среда взаимодействует с особенностями региона и находит в этом плюсы для человека.

Среда и эмоции: оптимизация, эстетизация и гуманизация

«Чувствовать окружающий мир для нас насущно необходимо»: полная изолированность от естественной среды и жизнь в искусственно созданных условиях приводит к «сенсорной депривации». Однако обе крайности: средовая отчужденность и «сенсорная перегрузка» одинаково вредны для человека [16]. Сегодня проблема северного города заключается не только в объективной экстремальности климата, но и в самом восприятии условий как неизбежных факторов, снижающих качество жизни. Учитывая, что сформированные в процессе эволюции требования живого организма к окружающей среде остаются очень консервативными [9], поддержание привычного уровня комфорта в абсолютно иных параметрах среды Севера становится основной задачей архитектуры, дизайна и градостроительства. Эта задача решалась в рассмотренных концепциях «идеального» северного города. В них акцент смещался с исключительно опорного пункта промышленного освоения на освоение культурное и социальное, подразумевающее как воспроизведение привычной инфраструктуры в условиях Арктики, так и формирование абсолютно новой культуры Севера. Однако попытки «утеплить» северный город концентрировались в основном на физическом ограждении человека от экстремального климата.

Конечно, компенсация негативного воздействия климата необходима для комфортной жизни на Севере, но вопросы полноценной адаптации — «информационной прописки» [7] в пространстве должны изучаться также и с точки зрения психологии. Рассматривая пространство не как систему отношений между материальными объектами, а с точки зрения череды восприятий, психология считает качества предметно-пространственной среды «фактором, влияющим на процессы мышления» [10]. Теория воплощенного познания утверждает непосредственное влияние физических ощущений на психоэмоциональное состояние человека: «Сознание не является деятельностью одного лишь мозга, а формируется взаимодействием внутри системы, включающей в себя разум, тело и среду» [23]. Сознание подвергается влиянию, а возможно, и полностью определено «опытом в физическом мире» [18].

Применение исследований психологии восприятия в проектной деятельности открывает возможность для использования характеристик предметно-пространственной среды в качестве инструмента опосредованного влияния на психоэмоциональное состояние человека. В рамках исследования арктической урбанизации реализацией такого подхода может стать разработка принципов проектирования для города Крайнего Севера, учитывающих климатические условия региона и особенности психологической адаптации к экстремальной среде. Важным также является сохранение связи с исходной природной средой: адресное проектирование, где форма следует местоположению, способствует сохранению и приумножению культурной и географической самобытности региона. Такой баланс между природой и ее освоением человеком, бережное отношение к проектному освоению пространства вокруг — это будущее и уже наступающие тренды в методах дизайнерской и архитектурной деятельности, обеспечивающие эффективное воплощение принципа устойчивого развития.

«Умный» город: комфорт и технологии

Связь оптимизации среды с процессами цифровизации городов заключается в общей смене типа сознания. Изменения касаются постепенной реабилитации эмоций и чувств человека перед господством и «обожествлением» ума [2]. Созданная разумом и логикой человека автомати-

зация, обладая неограниченным потенциалом, заполняет собой все пространство вокруг и уже может удовлетворять практически все потребности человека. И хотя образ мышления уже подвергся сильному влиянию постоянного рационализирования, эмоции и чувства сегодня снова рассматриваются как самостоятельная ценность [8].

Применима ли идея «умного» города — концепции, возникшей на стыке агломераций Западной Европы, Азии и Северной Америки с новой технологической реальностью, к Арктике — региону, в котором не расположен ни один мегаполис мира (население крупнейших городов Крайнего Севера почти не превышает 300 тыс. жителей)? Конечно, слепой перенос невозможен и неактуален, как и нецелесообразно копирование «южных» архитектуры и городского дизайна в условия Севера. Адаптированные принципы цифровизации в случае их применения в оптимизированном через дизайн и архитектуру городском пространстве могут сложиться в уникальную концепцию «умного» города в Арктике.

Концепция «умного» города воспринимается исследователями как одно из решений для устойчивого развития городов и сегодня становится глобальной парадигмой [17]. Развитие Интернета вещей, информационно-телекоммуникационных технологий, а также адаптация сервисов от глобальных поставщиков цифровых услуг призваны увеличить эффективность городских систем (транспорт, энергетика, медицина) и повысить качество жизни. Однако в условиях глобализации вопрос дифференциации «умной» урбанистики в зависимости от нации, страны, региона становится особенно актуальным [13]. Вместо попыток адаптации глобальной, часто основанной на опыте Кремниевой долины, индустрии необходимо формировать северную модель цифровизации городов [17].

Концепция «умного» города, несмотря на актуальность и глобальный характер, не имеет четко определенных границ и проработанных и выявленных недостатков ни в научной сфере, ни в экономике и бизнесе. Риски и возможные проблемы феномена открывают новые вопросы для исследователей, касающихся социальных последствий и человеческого измерения концепции. Нельзя полагаться на технологии, как на единственный инструмент, который автоматически решит проблемы городской жизни и региона в целом. Изменения начинаются в том числе с «проектирования уровня комфорта» через дизайн и архитектуру: среда должна быть легко приспособляющейся к новым запросам и нуждам горожан, а технологии этому помогут [15].

Современные тенденции психологии, отмечающие важность чувственного познания, «умные» города будущего открывают новые возможности для создания комфортной среды в любом регионе мира, какими экстремальными ни были бы условия. Проектирование среды города с учетом бессознательного воздействия на восприятие пространства человеком для обеспечения адаптации через предметно-пространственную среду и средства эстетики может обогатиться предлагаемыми «smart» («умными») решениями в формировании комфортной городской среды Крайнего Севера.

Заключение

Несмотря на то, что Арктика уже является неотъемлемой и важнейшей частью всероссийского экономического, культурного и социального пространства, она всегда останется «вызовом» для человека в силу природных, географических, социальных причин — ее нельзя навсегда и окончательно освоить. Осознавая город на Крайнем Севере как свершившийся факт, задача исследователей и практиков сегодня состоит в формировании адаптиро-

ванных методов повышения уровня жизни в климатически агрессивных условиях. Роль архитектуры и дизайна здесь состоит в разработке методов проектирования городской среды Арктики с учетом климатических и географических особенностей региона и уже существующих городов для физически и психологически комфортного проживания человека на Севере. Дальнейшая эволюция урбанизации в сторону цифровизации требует развития адресного варианта концепции «умного» города, где экстремальная среда становится полем для апробации технологических решений в русле устойчивого развития для их дальнейшей адаптации и формирования новой культуры и образа жизни.

Список использованной литературы

- 1 Замятина Н.Ю., Гончаров Р.В. Феномен урбанизации в комплексном развитии Арктической зоны // Управление инновационным развитием Арктической зоны Российской Федерации: сб. статей. — Архангельск, 2017. — С. 176–172.
- 2 Йенсен Р. Общество мечты. — СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2002. — 272 с.
- 3 Калеменова Е.А. «Поворот к человеку» в проектах и практике урбанизации Крайнего Севера СССР в 1950–1960-е гг.: дис. ... канд. ист. наук: 07.00.02: защищена 13.05.2019. — НИУ ВШЭ. — М., 2019. — 195 с.
- 4 Калеменова Е.А. Северный климат как «враг» и как ресурс в советских урбанистических проектах 1940-х гг. // Вестн. Сургут. гос. пед. ин-та. — 2017. — № 6. — С. 87–95.
- 5 Калеменова Е.А. Какими могли быть арктические города // Arzamas. — URL: <https://arzamas.academy/materials/1821> (дата обращения: 05.11.2020).
- 6 Колева Г.Ю. Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс: история становления и развития (1960–1980-е гг.) // Вестн. Том. гос. ун-та. — 2007. — С. 90–95.
- 7 Краузе Т.М. Биоритмы: истоки пространственно-временной организации человека // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. — 2008. — № 1. — С. 84–93.
- 8 Папанек В. Дизайн для реального мира. — М.: Студия Артемия Лебедева, 2018. — 416 с.
- 9 Прохорова Э.М. Биологические ритмы и здоровье // Сервис plus. — 2010. — № 3. — С. 20–26.
- 10 Симонова Н.Н. Психологические аспекты вахтового труда нефтяников в условиях Крайнего Севера. — М.: Палеотип, 2008. — 196 с.
- 11 Холодилова К.А. Качество жизни населения в условиях вахтового труда на Крайнем Севере (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа) // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. — 2008. — № 5. — С. 96–102.
- 12 Разведка и добыча газа и нефти. Стратегия в области прироста запасов // Gazprom. — URL: <https://www.gazprom.ru/about/strategy/exploration/> (дата обращения: 09.10.2019).
- 13 Angelidou M. Smart city policies: A spatial approach // Cities. — 2011. — № 41. — С. 3–11.
- 14 Bannova O. Architectural Approach to Planning in the Extreme Arctic Environment // archiDOCT: Transformable Architecture. — 2016. — № 1. — P. 53–67.
- 15 Carayannis E.G., Barth T.D., Campbell D.F. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation // J. of Innovation and Entrepreneurship. — 2012. — № 1. — P. 1–12.
- 16 Lobel T. Sensation: The New Science of Physical Intelligence. — New York, NY, USA: Atria Books, 2006. — 257 p.

- 17 Martinussen E. S. Manifesto for the Inclusive Digital City – with design examples // Medium. – URL: <https://medium.com/digital-urban-living/manifesto-for-the-inclusive-digital-city-with-design-examples-71414ec5b367> (дата обращения: 05.11.2020).
- 18 McNerney S. A Brief Guide to Embodied Cognition: Why You Are Not Your Brain // Scientific American. – 2011. – № 4. – 104 p.
- 19 Rasmussen R. O. Megatrends. – Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2011. – 207 p.
- 20 Shiklomanov N. I., Laruelle M. A truly Arctic city: an introduction to the special issue on the city of Norilsk, Russia // Polar Geography. – 2017. – № 40 (4). – P. 251–256.
- 21 Sustaining Russia's Arctic cities: Resource Politics, Migration, and Climate Change / ed. R. W. Orttung. – New York, NY, USA: Berghahn Books, 2018. – 274 p.
- 22 Vabishchevich D., Ivanov I., Datsuk T. Principles for organizing the architectural environment of arctic cities using the example of Vorkuta (Russia) // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 164. – 04030–8 p. – doi.org/10.1051/e3sconf/202016404030.
- 23 Wilson M. Six views of embodied cognition // Psychonomic Bulletin & Review. – 2002. – № 9 (4). – P. 625–636.
- 24 Zamyatina N., Goncharov R. Arctic urbanization: resilience in a condition of permanent instability – the case of Russian Arctic cities // Resilience and Urban Disasters. – Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. – P. 136–153.
- 17 Martinussen E. S. Manifesto for the Inclusive Digital City – with design examples // Medium. – URL: <https://medium.com/digital-urban-living/manifesto-for-the-inclusive-digital-city-with-design-examples-71414ec5b367> (дата обращения: 05.11.2020).
- 13 Angelidou M. Smart city policies: A spatial approach // Cities. – 2011. – № 41. – S. 3–11.
- 14 Bannova O. Architectural Approach to Planning in the Extreme Arctic Environment // archiDOCT: Transformable Architecture. – 2016. – № 1. – P. 53–67.
- 15 Carayannis E. G., Barth T. D., Campbell D. F. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation // J. of Innovation and Entrepreneurship. – 2012. – № 1. – P. 1–12.
- 16 Lobel T. Sensation: The New Science of Physical Intelligence. – New York, NY, USA: Atria Books, 2006. – 257 p.
- 17 Martinussen E. S. Manifesto for the Inclusive Digital City – with design examples // Medium. – URL: <https://medium.com/digital-urban-living/manifesto-for-the-inclusive-digital-city-with-design-examples-71414ec5b367> (дата обращения: 05.11.2020).
- 18 McNerney S. A Brief Guide to Embodied Cognition: Why You Are Not Your Brain // Scientific American. – 2011. – № 4. – 104 p.
- 19 Rasmussen R. O. Megatrends. – Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2011. – 207 p.
- 20 Shiklomanov N. I., Laruelle M. A truly Arctic city: an introduction to the special issue on the city of Norilsk, Russia // Polar Geography. – 2017. – № 40 (4). – P. 251–256.
- 21 Sustaining Russia's Arctic cities: Resource Politics, Migration, and Climate Change / ed. R. W. Orttung. – New York, NY, USA: Berghahn Books, 2018. – 274 p.
- 22 Vabishchevich D., Ivanov I., Datsuk T. Principles for organizing the architectural environment of arctic cities using the example of Vorkuta (Russia) // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 164. – 04030–8 p. – doi.org/10.1051/e3sconf/202016404030.
- 23 Wilson M. Six views of embodied cognition // Psychonomic Bulletin & Review. – 2002. – № 9 (4). – P. 625–636.
- 24 Zamyatina N., Goncharov R. Arctic urbanization: resilience in a condition of permanent instability – the case of Russian Arctic cities // Resilience and Urban Disasters. – Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. – P. 136–153.

References

- Zamyatina N. Yu., Goncharov R. V. Fenomen urbanizacii v kompleksnom razvitii Arkticheskoi zony // Upravlenie innovacionnym razvitiem Arkticheskoi zony Rossijskoj Federacii: sb. statej. – Arhangel'sk, 2017. – S. 176–172.
- Iensen R. Obshchestvo mechty. – SPb.: Stokgol'mskaya shkola ekonomiki v Sankt-Peterburge, 2002. – 272 s.
- Kalmeneva E. A. «Povorot k cheloveku» v proektah i praktike urbanizacii Krajnego Severa SSSR v 1950–1960-e gg.: dis. ... kand. ist. nauk: 07.00.02: zashchishchena 13.05.2019. – NIU VSHE. – M., 2019. – 195 s.
- Kalmeneva E. A. Severnyi klimat kak «vrag» i kak resurs v sovetskih urbanisticheskikh proektah 1940-h gg. // Vestn. Surgut. gos. ped. in-ta. – 2017. – № 6. – S. 87–95.
- Kalmeneva E. A. Kakimi mogli byt' arkticheskie goroda // Arzamas. – URL: <https://arzamas.academy/materials/1821> (дата обращения: 05.11.2020).
- Koleva G. Yu. Zapadno-Sibirskij neftegazovyy kompleks: istoriya stanovleniya i razvitiya (1960–1980-e gg.) // Vestn. Tom. gos. un-ta. – 2007. – S. 90–95.
- Krauze T. M. Bioritmy: istoki prostranstvenno-vremennoi organizacii cheloveka // Pedagogika, psihologiya i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta. – 2008. – № 1. – S. 84–93.
- Papanek V. Dizain dlya real'nogo mira. – M.: Studiya Artemiya Lebedeva, 2018. – 416 s.
- Prohorova E. M. Biologicheskie ritmy i zdorov'e // Servis plus. – 2010. – № 3. – S. 20–26.
- Simonova N. N. Psihologicheskie aspekty vahtovogo truda neftyanikov v usloviyah Krainego Severa. – M.: Paleotip, 2008. – 196 s.
- Holodilova K. A. Kachestvo zhizni naseleniya v usloviyah vahtovogo truda na Krainem Severe (na primere Yamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga) // Vestn. Nizhegorod. un-ta im. N. I. Lobachevskogo. – 2008. – № 5. – S. 96–102.
- Razvedka i dobycha gaza i nefti. Strategiya v oblasti prirosta zapasov // Gazprom. – URL: <https://www.gazprom.ru/about/strategy/exploration/> (дата обращения: 09.10.2019).

Статья поступила в редакцию 11 февраля 2021 г.
Опубликована в сентябре 2021 г.

Sofya Prokopova

Postgraduate Student of Architecture, Ural State University of Architecture and Art (USUAA)
e-mail: sofiaprokopova@gmail.com

Svetlana Kravchuk

Candidate of Art History, REC «Siberian Center for Industrial Design and Prototyping», National Research Tomsk State University
e-mail: svetlana_usenyuk@mail.ru

Nikolai Garin

Candidate of Art History, Professor, Ural State University of Architecture and Art (USUAA)
e-mail: n_garin@mail.ru