

Татевосян Ашот Генрикович,
Профессор кафедры искусств и дизайна,
Мурманский Арктический Университет,
Член-корреспондент Российской Академии Художеств,
Член-корреспондент Российской Академии Естественных Наук
Tatevosyan Ashot,
Professor, Department of Art and Design,
Murmansk Arctic University,
Corresponding member of the Russian Academy of Fine Arts,
Corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences

РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ АРКТИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ REALITY AND PROSPECTS OF ARCTIC ARCHITECTURE

Аннотация: Статья содержит обзор и анализ современных проектов, реализуемых на территории Арктики в России и за рубежом. Автор обозначил ключевые тенденции, определяющие развитие архитектуры в регионе. Делается вывод о сохранении тренда по внедрению модульных, адаптивных и гибких архитектурных решений; кроме того, получают распространение цифровые и «умные» инновации в объемно-планировочные, функциональные и композиционные решения. Многие исследователи предпринимают попытки обосновать новые формы диффузного расселения, новые типы поселений и отказ от крупных населенных пунктов в пользу небольших жилых и общественных модулей. Кроме того, отмечено расширение горизонта планирования при проектировании с учетом высокого темпа динамических изменений экологической обстановки в регионе. Помимо прочих, отмечается тенденция к гуманизации среды обитания человека и учет социально-психологических факторов функционирования благоприятной среды обитания, а также к сохранению аутентичности местной культуры.

Summary. The article contains an overview and analysis of modern projects implemented in Russia and abroad in Arctic. The author outlined the key trends that determine the development of architecture in the region. The conclusion is made about the continuation of the trend for the introduction of modular, adaptive and flexible architectural solutions; in addition, digital and “smart” innovations in space- planning, functional and compositional solutions are gaining ground. Many researchers are trying to justify new forms of diffuse settlement, new types of settlements and the rejection of large settlements in favor of small cellular socio- economic modules. In addition, an expansion of the planning horizon was noted when designing, taking into account the high rate of dynamic changes in the environmental situation in the region. Among others, there is a tendency to humanize the human environment and take into account the socio-psychological factors of the functioning of a favorable environment, as well as to preserve the authenticity of the local culture.

Ключевые слова: архитектура, Арктика, экологичность, коренные народности, геодезический купол, инклюзия, микропоселение

Keywords: architecture, Arctic, environmentality, indigenous peoples, geodesic dome, inclusion, microvillage

Исторически освоение Северных широт в России было обусловлено стратегическими целями промышленного развития и геополитическими соображениями. Данные цели задали особый вектор урбанизации российской Арктики и предопределили такие характерные черты арктического градостроительства, как формирование крупных промышленных «моногородов»,



очаговый характер расселения, типовая застройка, характерная для любого региона страны (СССР). На сегодняшний день эти особенности воспринимаются, скорее, в качестве недостатка существующей схемы градостроительства Арктики. Более того, отсутствие полноценного и вдумчивого развития обитаемой среды в прошлом привело на текущий момент к ряду проблем социального, экономического и экологического характера [4, с. 150]. Соответственно, сегодня правительство предпринимает попытки разрешения существующих проблем, однако, констатировать формирование и имплементацию российским правительством абсолютно новой модели развития циркумполярных территорий пока нельзя.

Несмотря на это, в современном научном массиве ведутся оживленные дискуссии о возможных путях и способах решения проблем освоения Арктики. Наблюдая за опытом зарубежных коллег, российские исследователи предлагают различные технологии будущего, которые могут быть применимы в наиболее экстремальном регионе страны. Как правило, и в зарубежных, и в отечественных исследованиях наиболее частотными тезисами в рассматриваемой нами предметной области являются: вопросы о сочетании строений со внешней средой, о сохранении экологии по мере расширения площади застройки [5, с. 444], о сохранении культурных ценностей местного населения, о внедрении цифровых и строительных инноваций в городскую среду Севера, о соблюдении постулатов социальной экологии и об учете психологического здоровья человека при проектировании жилищ нового типа.

Арктика имеет ряд особенностей, которые ставят перед архитекторами и градостроителями особые задачи, не учитывать которые в процессе планирования обитаемой среды и проектировании невозможно. В регионе, в частности, наблюдается высокая степень variability показателей солнечной радиации – ее избыток в периоды полярного дня и нехватка во время полярной ночи, отрицательные среднегодовые температуры, повышенное количество атмосферных осадков, повышенная ветровая нагрузка, специфический состав и состояние почв – наличие вечной мерзлоты, обледенение поверхности почв, скальные и карстующиеся почвенные образования, нерегулярность суточных циклов.

Эти и многие другие особенности Арктики привели к применению особых планировочных и строительных решений: свайные фундаменты и системы опор, специальные ограждающие конструкции, особое устройство оконных и дверных проемов, технологии создания компактного объема, применение широкого спектра традиционных и инновационных утепляющих систем. В арктическом климате широко распространены, помимо прочего, такие приемы, как соединение хозяйственных и жилых зон закрытыми переходами (а в наиболее смелых проектировочных решениях – соединения зданий или центра города с периферией за счет закрытых галерей-переходов, выполняющих функции улиц). Входная группа зачастую подразумевает тамбур, а стены, ограждающие конструкции и крыши, предполагают использование многослойных термоизолирующих панелей. Большая снеговая нагрузка и ветер обуславливают специфику конструкции и покрытия кровли, уклон скатов и обтекаемость внешнего периметра жилища [11, с. 172].

Безусловно, в Арктике климат является фактором, детерминирующим архитектурный облик зданий, ведь именно климат оказывает серьезное влияние (вплоть до смертельно опасного) на жизнь обитателей. Соответственно, большинство архитектурных решений, которые можно наблюдать как на территории российской Арктики, так и на полярных территориях других стран, являются, по сути, результатами борьбы человека с негативными климатическими факторами [8, с. 507].

В целом для проектов, планируемых к реализации в ближайшей перспективе, характерны свойства динамики и адаптивности сооружений. В данной связи в научный массив, относящийся к архитектуре экстремальных сред, было введено понятие «динамическая архитектура». По мнению О.Л. Палкиной, ключевыми параметрами новой



динамической архитектуры выступают универсальность, многофункциональность, адаптивность и мобильность. При этом во многом динамическая архитектура не требует выработки новых технологий строительства и проектирования – в ход идут известные человечеству технологии, но примененные в новых контекстах. Речь может идти, в частности, о рельсовой динамике, магнитной левитации, гидравлике, гибкой механике [6, с. 265].

Динамическая архитектура, помимо прочего, «работает» благодаря неисчерпаемым источникам энергии – энергии солнца, ветра и воды. Динамизм данной архитектуры подразумевает не только учет изменчивых параметров внешней среды, но и динамичность среды внутренней: сооружения, спроектированные в рамках динамического подхода, способны относительно беспрепятственно трансформироваться, менять свой облик, обретать новые уровни и объемы.

Следует отметить, что сама по себе концепция «динамическая архитектура» включает в себя экологичность проекторочных решений, что, собственно, и отличает ее от архитектуры Севера на прошлых этапах. Ранние проекты освоения Арктики ставили во главу угла исключительно улучшение качества жизни населения, адаптацию людей к непривычной среде, тогда как вопросы охраны окружающей среды практически игнорировались. В контексте динамической архитектуры к архитекторам и градостроителям пришло осознание того, что проекторочное решение должно демонстрировать стабильность перед природными явлениями, а также снижать деструктивное антропогенное воздействие на внешнюю среду. Можно сказать, что во многом архитекторы черпают вдохновение из локальных культур, из «начала истории», из быта кочевников, которые неосознанно следовали принципу умеренного, рационального вмешательства в природу [6, с. 265].

Сокращение численности населения поселений в Арктике, как отмечено ранее, являет собой явный тренд будущего. Превышение порога в 12000 человек, по мнению О.Л. Палкиной, существенно снижает площадь и глубину снежного покрова, многократно увеличивает сложность обеспечения всех жителей города коммуникациями и прочими благами цивилизации.

По мнению ведущих специалистов мировых и национальных природоохранных организаций, структура поселений должна исходить из приоритетной цели сохранения целостности внешней среды. В данной связи все большее количество архитекторов склоняется к диффузному (а не очаговому, как это наблюдается в современной российской Арктике) типу расселения. Разрозненная структура планировки поселения является оптимальной как с позиции комфорта пребывания, так и с позиции экологических задач; очаговое же освоение Арктики в виде крупных моногородов приводит к аккумуляции колоссального объема теплых воздушных масс, что усугубит ситуацию в области изменения климата.

Одним из показательных примеров проектов по экологизации арктической зоны является концепция «ре-айсбергизации», выдвинутая конструкторским бюро во главе с Фарисом Раджаком Котхатухаха [12, с. 6]. Данный проект направлен на борьбу с климатическими изменениями в Арктике посредством создания «модульных айсбергов», формируемых специальными подводным судном. Предполагается, что айсберги смогут преобразовывать воду в новые ледовые поля, замораживая, таким образом, размороженные участки Арктики.

Наблюдая за эволюцией архитектуры Арктики, можно также сказать, что по мере развития данной уникальной области зодчества проекторочные решения все больше дистанцируют здания от поверхности земли. Воздушная прослойка между почвой и сооружением создается в текущих проектах и проектах будущего за счет телескопических опор, свай и мобильных фундаментов. Внедрение, даже самое незначительное, в вечномерзлые грунты ведет к изменению экосистемы и даже к «выходу дремлющих микроорганизмов на поверхность» [6, с. 265].



Наличие вечной мерзлоты, с одной стороны, представляет собой проблему при проведении строительных работ – данный тип грунта весьма нестабилен, не позволяет размещать свайные конструкции и требует наружной прокладки инженерных коммуникаций. С другой стороны, мерзлые грунты требуется сохранять в целостном и неизменном состоянии – в противном случае будет нарушен экологический баланс на освоенной территории. Если же ставить строение на типовом, стандартном фундаменте, оно будет согревать почву под собой. Как указывают Н.С. Калинина и Н.В. Морозов, в проектах будущего предлагаются два способа сохранения вечной мерзлоты – здания с открытым подпольем и здания, оборудованные охлаждающими трубами [3, с. 44]; оба данных типа признаются временными альтернативами, которые можно применять лишь до тех пор, пока научное сообщество не предложит новый оптимальный вариант конструкции оснований сооружения. В архитектурных проектах будущего градостроители все чаще акцентируют внимание на том, что перспективными планировочными решениями являются такие, в которых имеет место планировка не отдельных сооружений, а кварталов или групп.

Целостный подход к планировке обитаемой среды обусловлен тем, что, учитывая локализацию нескольких зданий, можно нивелировать негативные факторы аэродинамической и снеговой нагрузки. Критики подобного подхода, в свою очередь, говорят о том, что сбор зданий в уплотненные группы ощутимо увеличивает негативное воздействие на природу: с позиции комфорта человека такая планировка, безусловно, более удачна, но с позиции охраны окружающей среды аккумуляция жилищ в одном месте явит собой очаг экологической деструкции. К примеру, снижение скорости ветра на 1 метр в секунду, достигаемое за счет строительства плотного жилого квартала, приводит к повышению температуры воздуха на 2°C. Возможно, баланс между комфортностью проживания и сохранением экологии может быть достигнут посредством возрождения прежних амбициозных идей о купольных кварталах и городах. В реальную практику уже были внедрены норвежские и канадские проекты, в рамках которых несколько жилищ объединяются под общим прозрачным куполом, формирующим свой микроклимат (NatureHouse, Норвегия) [3, с. 44].

В рамках проекта Hjerterfølgers (Норвегия) мы также можем увидеть удачное сочетание экологичности, комфорта и сохранения аутентичной культурной среды: жилое строение представляет собой трехэтажный дом, защищенный геодезическим куполом, выполненным в форме иглу – традиционного жилища коренных северных народов. Строение функционирует за счет солнечной энергии, не влияет на микроклимат снаружи купола и представляет собой автономный жилой модуль (жильцы дома, в частности, имеют сельскохозяйственные участки и самостоятельно производят продукты питания) [14].

Более конвенциональным решением можно считать концепцию Double Skin Facade – двойного фасада [13]. Данная конструкция представляет собой двойную оболочку здания, состоящую из слоев стекла, между которыми предусмотрена воздушная подушка. Внешний контур, как показывает наблюдение за готовыми проектами, выполненными по данной технологии, успешно защищает от тепловых, солнечных, аэродинамических, акустических воздействий. Показатели энергосбережения в таких домах варьируются от 30 до 70,5%, в зависимости от типа проекта и страны реализации [9, с. 87].

В России многие инновационные архитектурные проекты «арктического вектора» реализуются в Центре искусственной среды обитания в экстремальных условиях Московского архитектурного института (МАРХИ), под эгидой Комиссии по проблемам Арктики, Антарктики и Севера Международной академии архитектуры и Союза архитекторов. Отметим, помимо прочих, проекты почетного архитектора В. Трошина, среди которых – так называемые «ходячие здания». Такие здания возводятся из суперлегких материалов, они стоят на уникальных опорах, которые могут опускаться и подниматься, а также – передвигаться по рельсам. Скорость



движения подобных конструкций составляет 4 км/ч; такая скорость, как показали эксперименты, не оказывает деструктивного воздействия на почву. По мнению автора проекта, строение массой 120 тонн оказывает давление на поверхность земли, равное 130 г/м², что, в свою очередь, примерно равно давлению, оказываемому на почву оленем. В настоящий момент ведутся проектировочные работы по созданию целых «шагающих городов» [1].

Постепенно российская Арктика становится площадкой развития высоких технологий. Координационный совет по развитию Северных территорий и Арктики Российского союза промышленников и предпринимателей реализует междисциплинарный научно-практический проект по популяризации и внедрению интеллектуальных цифровых технологий в Арктике [10, с. 1123]. На данный момент цифровизация российской Арктики преимущественно затрагивает деятельность предпринимательских структур; цифровизация в области северного градостроительства остается для нашей страны неразработанной областью научно-теоретического и прикладного знания. Тем не менее, ряд «умных» проектов, реализуемых Норвегией, Швецией, Исландией позволяет предположить, что Россия также пойдет по пути «смартизации» арктических жилищ.

Наконец, рассмотрим вопросы визуальной эстетики арктической архитектуры и новейшие тенденции, существующие в данной области. Как справедливо отмечает В. А. Савинова, среди «прочих важных вопросов такого обширного понятия, как арктическая архитектура, особое место занимает вопрос эстетики» [8, с. 506]. Архитектура в Арктике, безусловно, отличается высокой степенью утилитарности. В период освоения Арктики Советским Союзом вопросы эстетики, как правило, находились на периферии внимания градостроителей. Тем не менее, сегодня можно сказать, что эстетизм северных построек практически так же важен, как и способность здания защитить от экстремальной внешней среды. Эстетика арктической архитектуры обнаруживает множество отличий от эстетики всемирной архитектуры, а традиционные «архитектурные методы и концепции неприменимы в Арктике» [8, с. 507]. Прагматизм, свойственный архитектуре Арктики, напрямую влияет на проектировочные решения, предлагаемые сегодня российскими и зарубежными архитектурными бюро. Фасады, к примеру, зачастую избавлены от выступов и ниш, которые могут задерживать снег.

Все чаще в научной среде возникает мнение о том, что цветовая эстетика арктической архитектуры имеет важное значение; в условиях максимального упрощения форм и следованию функциональности, именно цветовая палитра становится, пожалуй, единственным способом зодчего выразить свою идею и украсить обитаемую среду. В современных публикациях в качестве доминирующей рекомендации встречается тезис о том, что в экстремальных условиях Крайнего Севера целесообразно использовать теплые оттенки – желтый, оранжевый – они способствуют психологическому комфорту в условиях полярной ночи. Зеленый цвет в Арктике способен компенсировать недостаток естественной зелени [3, с. 44]. В российской Арктике весьма удачные решения по цветовому оформлению городской среды были приняты в Норильске. Норильск, локализованный в экстремальных суровых природно-климатических условиях, является примером особой архитектурной полихромии. С 2017 г. в городе действует единая цветовая политика, реализуемая на базисе альбома типовых колористических решений фасадов [7, с. 339].

Как неоднократно отмечалось выше в статье, среди новейших тенденций в арктической архитектуре – возврат к историческому прошлому и стремление сохранить аутентичности культурной среды коренных народов. Многие зарубежные архитекторы в данной связи опираются на местные традиции, используя при этом новейшие технологии (как в случае приведенного выше примера с купольным домом в Норвегии). Вдохновением для архитекторов становятся типичные постройки коренных народностей – яранга, иглу, чум [2, с. 81]. Доказано, что их форма, эргономика, планировка внутреннего пространства оптимально соответствуют условиям жизни в Арктике.



Таким образом, анализ современных проектов, реализуемых в России и за рубежом, позволяет обозначить ключевые тенденции, определяющие развитие архитектуры в Арктике:

- (1) применение модульных, адаптивных и гибких архитектурных решений;
- (2) внедрение цифровых и «умных» инноваций в объемно-планировочные, функциональные и композиционные решения;
- (3) обоснование и попытки реализации новых форм диффузного расселения, новые типы поселений и отказ от крупных населенных пунктов в пользу ячеистых социально-экономических модулей вместимостью до 1000- 2000 жителей;
- (4) расширение горизонта планирования при проектировании с учетом высокого темпа динамических изменений экологической обстановки в регионе;
- (5) применение инновационных методов при строительстве, большая часть которых ориентирована на быстровозводимость жилых и общественных зданий;
- (6) сокращение эксплуатационных рисков и финансового бремени населения, связанного с расходами на поддержание систем отопления, водоснабжения, охлаждения, освещения;
- (7) гуманизация среды обитания человека и учет социально- психологических факторов функционирования благоприятной среды обитания;
- (8) стремление к сохранению аутентичности местной культуры;
- (9) обновление цветовой палитры оформления арктических поселений.

Список литературы:

[Электронный ресурс]. – Режим доступа:

1. Будущее арктической архитектуры // Arch Time. – 2022. <https://www.architime.ru/activity/2021/stat270321arctica.htm>. – Дата доступа: 31.01.2023.
2. Галеев, С.А. Виды адаптации архитектурных систем к экстремальным условиям среды / С.А. Галеева // Системные технологии. – 2020. – №4 (37). – С. 77-83.
3. Калинина, Н.С. Архитектурные, технические и дизайнерские особенности проектирования жилых и общественных зданий в условиях Крайнего Севера / Н.С. Калинина, Н.В. Морозов // Системные технологии. – 2019. – №3 (32). – С. 40-46.
4. Малая, Е.В. Перспективные формы архитектурного освоения экстремальных сред / Е.В. Малая, С.А. Галеев // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2021. – №1. – С. 150-152.
5. Малая, Е.В. Архитектурные решения будущего в самых неожиданных условиях / Е.В. Малая, Н.М. Воронцов // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2022. – №1. – С. 444-446.
6. Палкина, О.Л. Принципы планирования и проектирования в Арктике на основе динамической архитектуры / О.Л. Палкина // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2020. – №1. – С. 263-266.
7. Панова, Н.Г. Особенности формирования цветовой среды северных городов России / Н.Г. Панова, В.Д. Жиркова // АМІТ. – 2021. – №3 (56). – С. 334-344.
8. Савинова, В.А. Архитектура Арктики: эстетика и факторы формирования / В.А. Савинова // Полярные чтения на ледоколе «Красин». – 2021. – №.8 – С. 505-513.
9. Ткачук, А.Э. Проектирование двойного фасада в архитектуре зданий арктических регионов / А.Э. Ткачук, А.Н. Гойкалов, М.В. Новиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – №3 (41). – С. 87-92.



10. Федотовских, А.В. Северные «города» – цифровые драйверы арктической зоны России / А.В. Федотовский // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2021. – №16-1. – С. 1123-1128.
11. Халлаф, А. Влияние климата на формообразование в архитектуре/ А. Халлаф // Инновационная наука. – 2019. – №3. – С. 170-172.
12. Griffiths, A. Iceberg-making submarine aims to tackle global warming by re-freezing the Arctic / A. Griffiths // dezeen. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2019/07/27/refreezing-the-arctic-geoengineering-design-climate-change/>. – Дата доступа: 31.01.2023.
13. Sung, U.-J. A Study on the Improvement of Double-Skin Facade Operation for Reducing Heating Load in Winter / U.-J. Sung, S.-H. Kim // Sustainability. – 2019. – №11. – Ст. 6238.
14. This Glass Igloo in the Arctic Circle Incredibly Houses a Family of Six. – 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.housebeautiful.com/design-inspiration/house-tours/g4090/geodesic-dome-arctic-circle/>. – Дата доступа: 31.01.2023.

References:

1. The future of Arctic architecture // Arch Time. – 2022 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.architime.ru/activity/2021/stat270321arctica.htm>. – Access date: 01/31/2023.
2. Galeev, S.A. Types of adaptation of architectural systems to extreme environmental conditions / S.A. Galeeva // System technologies. – 2020. – No. 4 (37). – P. 77-83.
3. Kalinina, N.S. Architectural, technical and design features of the design of residential and public buildings in the conditions of the Far North / N.S. Kalinina, N.V. Morozov // System technologies. – 2019. – No. 3 (32). – P. 40-46.
4. Malaya, E.V. Perspective forms of architectural development of extreme environments / E.V. Malaya, S.A. Galeev // Science, education and experimental design. – 2021. – No. 1. – P. 150-152.
5. Malaya, E.V. Architectural solutions of the future in the most unexpected conditions / E.V. Malaya, N.M. Vorontsov // Science, education and experimental design. – 2022. – No. 1. – P. 444-446.
6. Palkina, O.L. Principles of planning and design in the Arctic based on dynamic architecture / O.L. Palkina // Science, education and experimental design. – 2020. – No. 1. – P. 263-266.
7. Panova, N.G. Features of the formation of the color environment of the northern cities of Russia / N.G. Panova, V.D. Zhirkova // AMIT. – 2021. – No. 3 (56). – P. 334-344.
8. Savinova, V.A. Architecture of the Arctic: aesthetics and factors of formation / V.A. Savinova // Polar Readings on the Krasin icebreaker. – 2021. – No. 8 – P. 505- 513.
9. Tkachuk, A.E. Designing a double facade in the architecture of buildings in the Arctic regions / A.E. Tkachuk, A.N. Goykalov, M.V. Novikov // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Sea. – 2022. – No. 3 (41). – P. 87-92.
10. Fedotovskikh, A. V. Northern "cities" – digital drivers of the Arctic zone of Russia / A. V. Fedotovskiy // Russia: trends and development prospects. – 2021. – No. 16-1. – P. 1123-1128.
11. Hallaf, A. Influence of climate on shaping in architecture / A. Hallaf // Innovative science. – 2019. – No. 3. – P. 170-172.
12. Griffiths, A. Iceberg-making submarine aims to tackle global warming by re-freezing the Arctic / A. Griffiths // dezeen. – 2022 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.dezeen.com/2019/07/27/refreezing-the-arctic-geoengineering-design-climate-change/>. – Access date: 01/31/2023.
13. Sung, U.-J. A Study on the Improvement of Double-Skin Facade Operation for Reducing Heating Load in Winter / U.-J. Sung, S.-H. Kim // Sustainability. – 2019. – No. 11. – Art. 6238.
14. This Glass Igloo in the Arctic Circle Incredibly Houses a Family of Six. – 2022 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.housebeautiful.com/design-inspiration/house-tours/g4090/geodesic-dome-arctic-circle/>. – Access date: 01/31/2023.

