

Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №1(66). С. 167-177

ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

УДК/UDC 721:574.23

DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-167-177

Эволюция архитектуры экстремальных сред – определение и область применения

Сергей Абрекович Галеев¹

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

serg.galeev@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрена специфика целевых установок научно-исследовательской и педагогической деятельности по теме «Архитектура экстремальных сред», дано определение понятия экстремальная среда и соответствующей ему архитектуры, рассмотрены архитектурные стратегии, определены область задач и тематическая направленность. Обозначены перспективные планы научно-исследовательской и педагогической деятельности по данной тематике.

Ключевые слова: экстремальная среда, направления работы кафедры, архитектурные стратегии, Арктический регион, космическая архитектура, экстремальность

Для цитирования: Галеев С.А. Эволюция архитектуры экстремальных сред – определение и область применения // Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №1(66). С. 167-177. URL: https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/13_galeev.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-167-177

CREATIVE CONCEPTS IN ARCHITECTURE

Original article

Evolution of architecture for extreme environments – definition and scope

Sergey A. Galeev¹

Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

serg.galeev@gmail.com

Abstract. The article examines the specifics of the goals of research and teaching activities on the topic “Architecture of extreme environments”, gives a definition of the concept of extreme environments and the corresponding architecture, considers architectural strategies, defines the scope of tasks and thematic focus. A classification was made, long-term plans for research and teaching activities of the department were outlined.

Keywords: extreme environment, areas of work of the department, architectural strategies, Arctic region, space architecture, extremity

For citation: Galeev S.A. Evolution of architecture for extreme environments – definition and scope. Architecture and Modern Information Technologies, 2024, no. 1(66), pp. 167-177. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/13_galeev.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-167-177

¹ © Галеев С.А., 2024

Актуальность и предпосылки

На основании научно-исследовательской и проектной работы была образована кафедра «Архитектура экстремальных сред». Несмотря на то, что это самая молодая и маленькая (4 сотрудника) кафедра в МАРХИ, у нее уже есть результаты – успешные защиты магистерских диссертаций и выполнение серии реальных архитектурных проектов.

Данное направление имеет ряд предпосылок:

1. возросшая динамика климатических изменений [1], приведшая к росту экстремальных проявлений как природной, так и антропогенной среды;
2. возросший интерес к освоению и развитию Арктики (рис. 1), Антарктики [2], океана, Космоса [3], иными словами, к средам, которые являются экстремальными;
3. цивилизация всегда стремилась к расширению границ среды обитания. На этом пути она неизбежно подходила к границам области известного и понятного.

В архитектуре традиционно сложилось типологическое деление основных направлений: жилое, промышленное, градостроительное. В последние годы архитектурная наука и практика не охватывают всего спектра научно-исследовательских и проектных задач. Следовательно, актуальным становится создание новых направлений, выходящих за пределы жесткой типологической принадлежности.

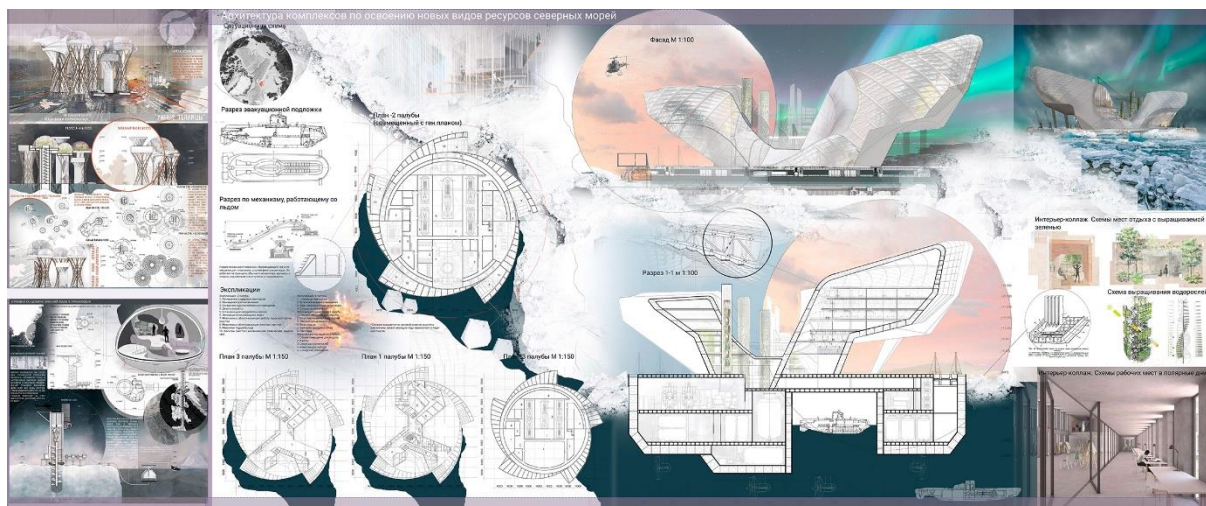


Рис. 1. Магистерская работа, автор Кулёва А.А., тема: Формирование архитектуры комплексов по освоению новых видов ресурсов северных морей. Руководитель проф. Галеев С.А., 2022 г.

Глобальное потепление климата и связанный с ним рост площади территорий с экстремальными проявлениями внешней среды, а также с их частотой и интенсивностью требуют безотлагательного ответа со стороны архитекторов, профессиональных исследований и проектных разработок, адекватных этой динамике.

Считаем целесообразным дать рабочее определение понятия «экстремальная среда», которое обозначит границы и область научно-исследовательских и проектных задач.

Экстремальная среда

Как правило, «экстремальность» ассоциируется с погодой, климатом и враждебностью среды жизнедеятельности. Экстремальная жара или мороз, засуха или внезапное наводнение и тому подобные проявления внешней среды, а также с частыми в последнее время SMS-сообщениями о повышенном уровне погодной опасности даже из-за предполагаемого дождя. В то же время для архитектора это те явления, с которыми надо

бороться, преодолевать, противостоять им, минимизировать или компенсировать их проявления – то, от чего надо защищаться либо вообще избегать.

В таком случае очень трудно говорить об архитектуре, которая всегда имеет созидательный характер, поэтому ее основное смыслообразующее понятие не должно нести в себе столь явную негативную коннотацию. Следует рассмотреть смысл и содержание понятия в более широкой перспективе, где оно будет не досадным обременением архитектурного проектирования, но, напротив, станет основой целеполагания и раскрытием области задач для архитектора, а также укажет на основные ее тематические направления.

Если посмотреть на многие явления, структуры и процессы со статистической точки зрения, то у них будет одно общее качество. Оно становится очевидным, если построить график количественного распределения признаков, свойств и характеристик экстремальной среды, где по оси абсцисс в одинаковом масштабе откладываются ранжированные значения варьирующего признака, а по оси ординат – величины частот, то получится характерная кривая колоколообразной формы. Она представляет собой нормальное распределение полигона частот (рис. 2).

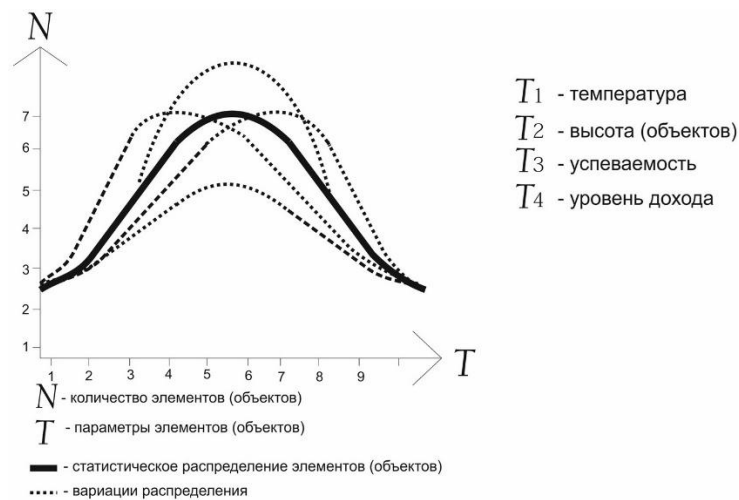


Рис. 2. График распределения характеристик экстремальной среды

В зависимости от конкретной ситуации характер кривой полигона распределения может быть более пологим или, наоборот, крутым с ярко выраженным пиком. Он может смещаться как к начальным значениям выборки, так и к завершающим, но общий рисунок куполообразной формы всегда сохраняется. И это принципиально важно, потому что именно на основании характера этого рисунка предполагается определить всю сферу интересов кафедры экстремальной архитектуры.

В соответствии именно с таким полигоном отображается, например, зависимость среднегодовой температуры воздуха в различных регионах Земли и их населением или близкое к архитектуре подобное распределение также в планетарном масштабе – это зависимость высоты зданий от их количества. Здесь, как и в первом примере, наибольшее количество зданий характерно для средних значений распределения. Одно- и двухэтажных зданий в городах, как и небоскребов, значительно меньше, а супернебоскрёбов вообще считанные единицы. Большинство же из них – среднеэтажные. Такая же зависимость характерна, например, и для средневзвешенного уровня доходов и количества людей, им обладающих. Нищих и миллионеров статистически значительно меньше, чем людей со средним уровнем доходов.

Для более близкой нам темы образования показательна общая картина успеваемости. Из нее видно, что количество двоечников и отличников значительно меньше, чем хорошистов.

И такое распределение видно не только из статистических таблиц, но, очевидно, и по нашей педагогической практике.

На обеих границах распределения при очень низкой и, наоборот, при очень высокой изменчивости возникают условия для кризиса, который обязательно скажется и на объектах инфраструктуры.

Итак, для всех вышеприведенных и многих других примеров, независимо от конкретного распределения варьируемых признаков, характерно одно общее свойство – значительное сокращение количества объектов, элементов вблизи границ общего распределения в зоне минимального либо максимального значения анализируемого признака. Там либо очень холодно, либо очень жарко, либо очень глубоко (океан) либо очень «высоко» (космос). В любом случае дискомфортно, мало изучено и вообще не безопасно. Для нищих и двоечников, полярников и моряков это, по существу, экстремальная среда функционирования. Помимо природной среды есть еще и социально-экстремальная. Например, система пенитенциарных учреждений, лагеря беженцев, переселенцев (рис. 3).



Рис. 3. График распределения характеристик экстремальной среды с отображением экстремальных (маргинальных) зон

Значит, можно предположить, что все эти области пограничных значений, близкие к границам распределения, а значит, и к границам понятного, привычного, безопасного, известного, являются экстремальными. Тракуемая таким образом экстремальная среда всегда привлекала внимание человека. Он всегда стремился к освоению новых пространств, им двигало стремление к экспансии территории, освоению ресурсов, любопытство. В итоге приграничные области статистического распределения признаков, свойств и явлений, служат основой понятия экстремальная среда.

Три специфические характеристики экстремальной среды

I. Семантическая (ментальная)

Это не та среда, которая опасна, непредсказуема, враждебна, дискомфортна. Но та, которая неизвестна, любопытна, заманчива, загадочна, привлекательна и перспективна. Важное свойство человека с начала времен – искать, осваивать, исследовать новое, неизвестное. Это как у ребенка, который тянется за новой, еще не известной ему игрушкой.

II. Прагматическая (статистическая)

Среда, параметры которой находятся вблизи верхней и нижней границы их статистического распределения.

III. Эволюционная (хронологическая)

В соответствии с определением экстремальной среды, она становится эволюционной ступенью в перспективных научных исследованиях и в определении тематики архитектурного проектирования.

Противостоять, бороться с природной средой, (особенно с экстремальной), бесполезно, бесцеремонно, нагло – у нас разные весовые категории. Принято решение считать адаптацию – основой взаимовыгодных отношений архитектуры и экстремальной среды. Целесообразно исследовать и формировать для этого специфические механизмы архитектурной адаптации.

Степень экстремальности среды и ее динамика – скорость изменений в последнее время сильно возросла, так, что теперь период кардинальных (часто разрушительных, деструктивных) преобразований стал меньше расчетного срока эксплуатации обычного архитектурного сооружения. Это значит, что необходим поиск инновационных архитектурных решений, которые будут адекватны данной динамике.

Основные научно-исследовательские направления и локации в архитектуре экстремальных сред

Среди большого разнообразия научно-исследовательских и проектных тематических направлений наиболее важными для России являются регионы Арктики [4], Антарктики [5], акватории морей и Луны [6] (рис. 4).

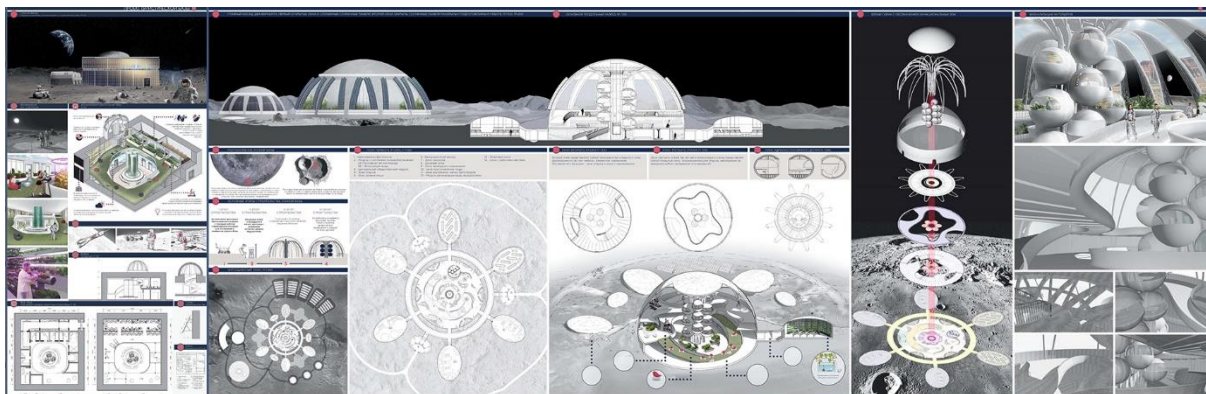


Рис. 4. Магистерская работа, автор Дроздова К.Н., тема: Перспективы создания поселений на Луне и других планетах Солнечной системы. Руководитель доц. Малая Е.В., 2022 г.

В последние десятилетия наблюдается возросшая скорость и интенсивность климатических изменений, что особенно заметно в Арктическом [7] и засушливом регионах (рис. 5).

В связи с этим нам представляется важным и перспективным вести исследования и осуществлять поиск путей архитектурных решений, которые будут адекватны этой динамике.

Природно-климатические условия в Арктическом регионе далеки от комфортных. В своей научно-исследовательской и проектной работе архитектор, как правило, учитывает отличающиеся от «материковых» параметры среды. Специфика же выбранного подхода заключается в том, что во всех научных исследованиях особое внимание следует уделять динамике этих параметров. Той динамике, которая с каждым годом становится все более интенсивной и воздействующей на все стороны человеческой деятельности в Арктике, соответственно, и в архитектуре (рис. 6).



Рис. 5. Магистерская работа, автор Бычков А.Б., тема: Алгоритмическое проектирование как метод адаптации архитектуры. Руководитель проф. Галеев С.А.



Рис. 6. Магистерская работа, автор Нагуманова О., тема: Многофункциональный комплекс по освоению и переработке новых типов ресурсов в акватории Арктических морей. Руководитель проф. Галеев С.А.

Предлагаются решения по новым типам поселений в условиях многолетнемерзлых грунтов и инфраструктурных объектов по трассе Северного Морского Пути.

Следующее актуальное и перспективное направление – проектирование и исследования архитектуры объектов в акватории морей и океанов [8]. Как это ни парадоксально, но акватория является более стабильной и предсказуемой средой, чем, например, зона вечной мерзлоты [9]. В рамках программы развития арктического региона большое внимание уделяется созданию морских инфраструктурных сооружений по трассе Северного морского пути.

В рамках исследования архитектуры экстремальных сред невозможно оставить без внимания архитектуру в наиболее экстремальных условиях, а именно, в Космосе. В рамках этого направления выполняются работы по орбитальным, Лунным и Марсианским автоматизированным и обитаемым объектам. Тесное сотрудничество архитекторов (кафедры «Архитектуры экстремальных сред») с НПО Лавочкина (единственная организация в стране, которая занимается этой темой) и Институтом Астрономии подтверждает целесообразность и перспективность данного направления. Показательным примером является создание кафедры книгопечатания в Сорбонском университете за сто лет до появления печатного станка.

Во всех проектах, а тем более в экстремальных условиях внешней природно-климатической среды, архитектор уделяет много внимания обеспечению безопасности деятельности человека в искусственной среде обитания и его защите от деструктивных проявлений внешней среды (рис. 7).

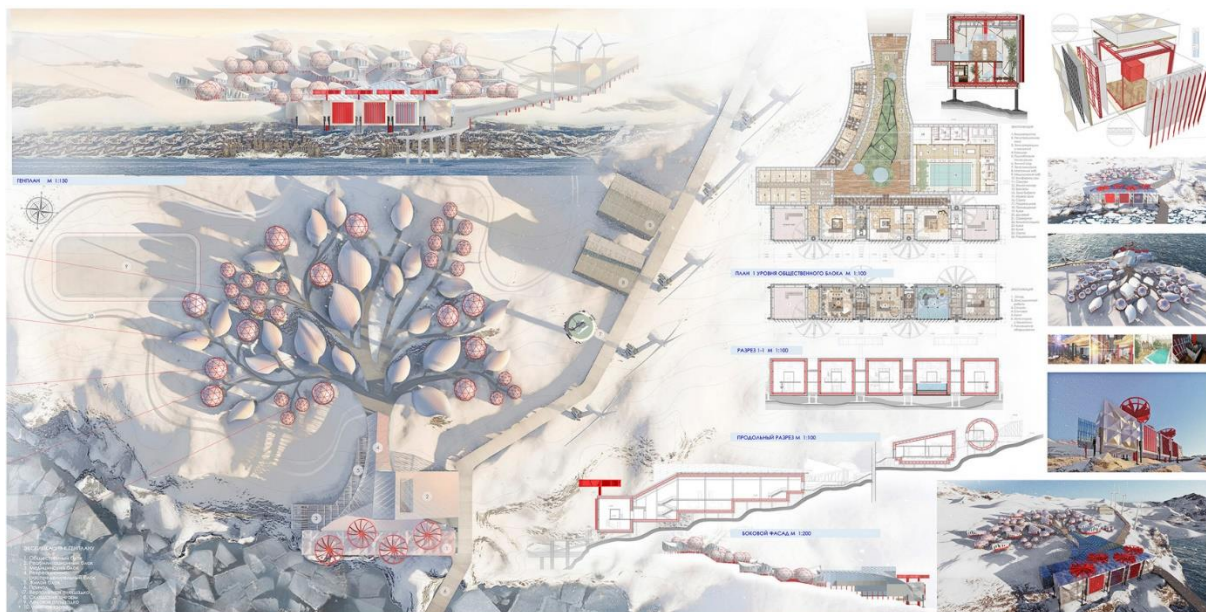


Рис. 7. Магистерская работа, автор Жукинас Л., тема: Реабилитационный центр в Арктике. Руководитель проф. Галеев С.А., 2019 г.

Но не менее важная задача – защита среды от деструктивной деятельности человека [10]. Необходимо формировать равнозначное отношение архитектора к обоим аспектам безопасности. Следование данной этической максиме подразумевает сбор, переработку и утилизацию всех типов отходов с проектируемого объекта и с его территории. А также использование преимущественно натуральных строительных материалов и сборно-разборных конструкций.

Перспективные направления научно-исследовательской деятельности по теме архитектуры социально-экстремальной среды

В связи с современной геополитической и экономической ситуацией актуально и перспективно открытие нового направления научно-исследовательской и проектной деятельности. Оно связано не с природной, а с социально-экстремальной средой, где архитектору предстоит определить, выбрать наиболее эффективные архитектурные решения в экстремально динамических условиях социальной среды. С одной стороны, это оперативная реакция и ответ архитектора на экстремальное событие (землетрясение, наводнение и т.п.). С другой стороны, это системный ответ на глобальные и долговременные процессы, происходящие на планете и у нас в стране – это массовые миграционные потоки и переселение множества людей.

В архитектурном отношении ответ предполагает создание хотя и временной, но, тем не менее, комфортной среды жизнедеятельности человека. Необходима также разработка архитектурной типологии подобных объектов. Такая ситуация, которая во многом подобна «эпохе великого переселения народов» в V–VII веках, подразумевает проведение исследований и проектирование объектов различной типологии с модульной, мобильной и высокотехнологичной функционально-пространственной структурой.

Экологическое направление

Раздел «экология» обязательно присутствует в каждом архитектурном проекте. Учет экстремальных природно-климатических условий также обязательно присутствует в архитектурном проекте. Эта тема, прежде всего, направлена на обеспечение физической [11], психологической и социальной безопасности человека, на защиту его от отрицательных и деструктивных проявлений внешней среды.

Непосредственно в отношении архитектурных объектов такая корректировка акцентов подразумевает исследование и проектирование архитектурных объектов с минимальным физическим давлением на грунт, а также пристальное внимание к вопросам, связанным со сбором, переработкой и удалением антропогенных отходов (рис. 8).

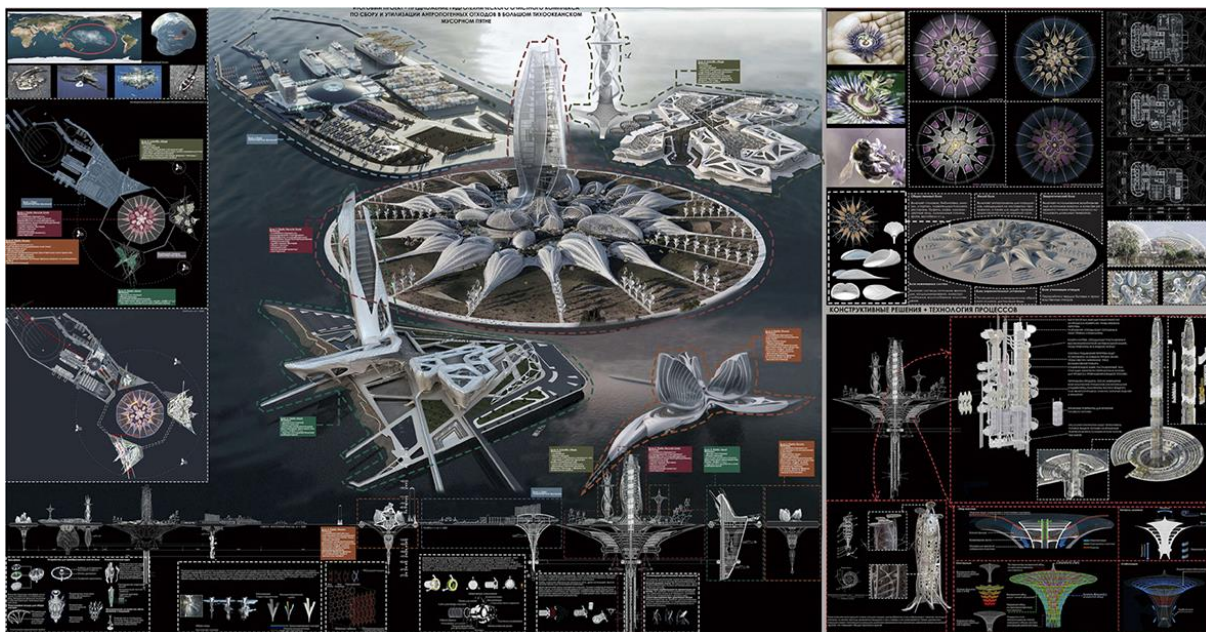


Рис. 8. Магистерская работа, автор Данилова (Васина) А.И., тема: Формирование архитектуры комплексов по сбору и утилизации антропогенных отходов в акватории Мирового океана. Руководитель проф. Галеев С.А., 2022 г.

Заключение

Все изложенные аспекты «Архитектуры экстремальных сред» рассматриваются в научно-исследовательской и проектной работе в рамках магистерских диссертаций студентов МАРХИ. Природно-климатическая экстремальная среда очень активно изменяется, что требует дальнейших исследований архитектурных решений адекватных данному эволюционному процессу.

Источники иллюстраций

Рис. 1, 4, 5, 6, 7, 8. Магистерские работы, выполненные на кафедре «Архитектура экстремальных сред» МАРХИ.

Рис. 2, 3. Фото Галеева С.А. из личного архива.

Список источников

1. Марчукова О.В. Тенденции изменения концентрации льда и температуры воздуха в Арктике / О.В. Марчукова, Е.Н. Воскресенская // Системы контроля окружающей среды. 2021. № 1. С. 25-34.
2. Карасева А.Ю. Антарктика - космос на земле // Инновации и инвестиции. 2019. № 2. С. 234-238.
3. Варфоломеев Ю.А. Специфика обеспечения Арктической зоны специалистами архитектурного профиля // Жилищное строительство. 2016. № 5. С. 28-30.
4. Иванов И.А. Основные принципы архитектуры жилых зданий и комплексов в Арктике и районах крайнего севера на примере города Салехард / И.А. Иванов, А.А. Кузьмина // Системные технологии. 2022. № 2(43). С. 75-81.
5. Савинова В.А. Генезис функционального зонирования антарктических научно-исследовательских станций начала XX века // Architecture and Modern Information Technologies. 2021. №1(54). С. 62-77. URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/03_savinova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-1-62-77
6. Багров А.В. Проблемы перехода от исследований Луны к ее освоению / А.В. Багров, В.А. Леонов // Воздушно-космическая сфера. 2020. №3. С. 22-33
7. Савинова В.А. Методы организации архитектурной среды в экстремальных условиях Арктики // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2022. № 1(52). С. 45-50.
8. Савинова В.А. Архитектура морских научно-исследовательских станций // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. № 1(62). С. 126-138. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/1kvart23/PDF/07_savinova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-1-126-138
9. Радионов В.Ф. Метеорологические условия в околополюсном районе Северного Ледовитого океана (по данным наблюдений на дрейфующих станциях "Северный полюс-32, 33, 34") / В.Ф. Радионов, Е.И. Александров, Н.Н. Брызгин // Проблемы Арктики и Антарктики. 2007. № 1(75). С. 50-63.
10. Ампилов Ю.П. Углеводороды и альтернативная энергетика в Российской Арктике // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2019. № 4(167). С. 41-49.

11. Солонин Ю.Г. Медико-физиологические проблемы в Арктике / Ю.Г. Солонин, Е.Р. Бойко // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2017. № 4(32). С. 33-40.

References

1. Marchukova O.V., Voskresenskaya E.N. *Tendencii i zmenenia kontcentracii lda i temperaturey vozduha v Arktike* [Trends in ice concentration and air temperature in the Arctic]. Environmental control systems, 2021, no. 1, pp. 25-34.
2. Karaseva A.Y. *Antarktika – kosmos na zemle* [Antarctica - space on earth]. Innovations and investments, 2019, no. 2, pp. 234-238.
3. Varfolomeev Ju.A. *Specifika obespecheniya Arkticheskoy zony specialistami arhitekturnogo profilya* [Specific of Providing the Arctic Zone with Specialists of Architectural Profile]. Housing construction, 2016, no. 5, pp. 28-30.
4. Ivanov I.A., Kuzmina A.A. *Osnovnye principy arhitektury zhilyh zdaniy kompleksov v Arktike i rajonah krajnego severa na primere goroda Salekhard* [Main principles of architecture of residential buildings and complex in the Arctic and areas of the far north on the example of the city of Salekhard]. System technologies, 2022, no. 2(43), pp. 75-82.
5. Savinova V. The Genesis of Functional Zoning of Antarctic Research Stations in the Early 20th Century. Architecture and Modern Information Technologies, 2021, no. 1(54), pp. 62–77. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2021/1kvart21/PDF/03_savinova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-1-62-77
6. Bagrov A.V., Leonov V.A. Problems of transition from lunar exploration to its exploration // Aerospace sphere, 2020, no. 3, pp. 22-33.
7. Savinova V.A. *Metody organizacii arhitekturnoj sredy v ekstremal'nykh usloviyakh Arktiki* [Methods of the organization of architectural environment in extreme Arctic conditions]. Akademicheskij Vestnik Uralniiproekt Raasn, 2022, no. 1(52), pp. 45-50.
8. Savinova V.A. Architecture of maritime research stations. Architecture and Modern Information Technologies, 2023, no. 1(62), pp. 126-138. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/1kvart23/PDF/07_savinova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-1-126-138
9. Radionov V.F., Alexandrov E.I., Bryazgin N.N. *Meteorologicheskiye uslovia v okolopolyusnom rayone Severnogo Ledovitogo okeana (po dannym nablyudeniy na dreyfuyushih stantsiyah "Severny polys-32, 33, 34")* [Meteorological conditions in the circumpolar region of the Arctic Ocean (according to observations at the drifting stations "North Pole-32, 33, 34")]. Arctic and Antarctic problems, 2007, no. 1(75), pp. 50-63.
10. Ampilov Yu.P. *Uglevodorody i alternativnaya energetika v Rossiyskoy Arktike* [Hydrocarbons and alternative energy in the Russian Arctic]. Mineral resources of Russia. Economics and Management, 2019, no. 4(167), pp. 41-49.
11. Solonin Yu.G., Boyko E.R. *Mediko-fiziologicheskie problemy v Arktike* [Medical and physiological problems in the Arctic]. Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2017, no. 4(32), pp. 33-40.

ОБ АВТОРЕ**Галеев Сергей Абрекович**

Кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура экстремальных сред», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия; член Союза Архитекторов

serg.galeev@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR**Galeev Sergei A.**

PhD in Architecture, Professor, Head of the Department «Architecture of Extreme Environments», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia; Member of the Union of Architects

serg.galeev@gmail.com

Статья поступила в редакцию 14.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.