

Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ
(государственная академия)

Направление подготовки: АРХИТЕКТУРА 07.06.01

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД
об основных результатах
подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

На тему «Городские пространства с искусственным климатом в условиях российского Заполярья»

Аспирант Чуклов Николай Сергеевич

Научная специальность: 05.23.22 - Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов

Научный
руководитель: кандидат архитектуры, профессор Галеев С.А.

Кафедра подготовки «Архитектура экстремальных сред»

2018/ 2019 уч.г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования: Устойчивое развитие является главенствующей концепцией развития человечества. По опыту ряда зарубежных стран преимущественно северной части Европы, достижение устойчивости в том или ином виде требует ряда серьёзных преобразований общества, которые невыполнимы без сильной и развитой экономики. Экономика находится в прямой зависимости от логистики и ее качества. Восстановление и развитие крупнейших транспортных коммуникаций в Заполярье является одним из приоритетных направлений развития вот уже более 100 лет. В зоне российского Заполярья, и крайнего севера пролегают ценные морские и сухопутные транспортные пути.

Северный Морской Путь (далее СМП) и Северо-Западный Проход (далее СЗП) проходят через территорию Северного Ледовитого Океана и прилегающие российские акватории, Трансполярная Магистраль (ТМП) – проектный сухопутный путь, проходящий через Якутск или Норильск - дублирует СМП в континентальной части. Вместе они представляют значительный потенциал для развития всей мировой экономики. Факт концентрации крупнейших в мире транспортных артерий в российском заполярье делает РФ главным выгодоприобретателем от их развития и эксплуатации.

В РФ с 2015 года действует программа развития Заполярья, включающая развитие СМП. К 2015 Году фактически восстановлен западный сегмент Трансполярной магистрали (СШХ), озвучена перспектива продления до Дудинки и Норильска. Появление и восстановление таких магистралей на территории РФ позволяет закольцевать транспортную структуру страны, создать перспективную связь с Западными и Восточными государствами по обе стороны Атлантики, где РФ играла бы центральную роль, создать новые рабочие места, не связанные с добывчей сырья, дать импульс к устойчивому развитию заполярных поселений, наконец преодолев фактор изоляции населений севера и повысить привлекательность северных селитебных территорий, привлекая иностранные инвестиции. Дополнительный интерес РФ в развитии северных магистралей представляет создание исследовательской материальной базы в Арктике, а также обеспечение логистикой новых мест добычи полезных ископаемых.

Ключевыми пунктами, обеспечивающими функционирование, строительство и развитие транспортной магистрали, являются *населенные пункты, располагающие кадрами и технической базой для ее содержания и обслуживания*. Они становятся опорными точками к развитию расселения в заполярье. На сегодняшний день заполярные населенные пункты находятся в неудовлетворительном состоянии: отсутствуют полноценные работоспособные порты и аэропорты, а системы связи устарели, с современной точки зрения, социальная инфраструктура не выдерживает критики, как и городская среда, требующая прорывной модернизации.

Согласно государственным программам планируется развитие северных населенных пунктов. В список задач входит обеспечение граждан доступным комфортным жильем и бытом, которые требуют в частности удовлетворения основных социально-бытовых и жизненных потребностей будущих горожан. Для строительства и развития поселений в

районах Заполярья необходимо решить проблему преодоления суровых природных условий. Организация городской среды, отвечающей поставленным целям и является предметом исследования.

Степень разработанности проблемы:

Вопросам проектирования для условий Крайнего Севера посвящены работы *Б. В. Муравьева, Т.В. Римской-Корсаковой, В.Г. Танкайна, А.Н. Сахарова, К.К. Карташовой, А.Л. Ястребова, Г.А. Оль, Г.Д. Платонова, Г.И. Мярса, Н.А. Сапрыкиной, С.А. Галеева, Г.В. Есаулова, А.Н. Сахарова.*

Инженерные и технические приемы формирования микроклимата: *Ю.А. Табунщикова, Н.В. Шилкин, М.М. Бродач.*

Проекты городов с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера рассматриваются на примере работ: *Э.П. Путинцева, К.Д. Халтурина, А. И. Шиткова, Я.К. Трушиныша, С.П. Одновалова, М.В. Цимбала, Э. Вернера, З. Дьяконовой, В. Танкайна, группы архитекторов ЯкутНИИалмаз под руководством Н.М. Бант (В. Корнилов, Г. Гермогенов, В. Захаров, Э. Химин).*

Среди зарубежных исследователей тематикой организации городских пространств с контролируемым климатом в условиях Крайнего Севера занимались: *P. Эрскин (R. Erskine), N. Шенауэр (N. Senauer), Э. Гарднер (E. Gardner), Ф. Отто (F. Otto), К. Тангэ (K. Tange), M. Сафди (M. Safdie), П. Дикinson (P. Dickinson)*, и др.

Вопросы озеленения городской среды в условиях закрытого грунта освещаются в работах *Н. Хаммера, С.А. Сергеичика, Ж. Веймарка, Д. Джеллико, Н.П. Титова, Н.Е. Булынина, Г. Куппера, Г. Груб, А.В. Баженова, Т.А. Соколова, М.И. Пронина, Н.В. Агафонова.*

Микроклимату в городской среде посвящены работы *В.К. Лицкевича, Ю.Д. Губернский, В.В. Григорьева, А.А. Перекладова, Х.Н. Тунг, А.В. Рябова*

Рассмотрением зоны Севера в контексте развития систем расселения всей страны на разных временных этапах занимались *В. В. Владимиров, И. Г. Лежава, М. В. Шубенков, В. Н. Белоусов, Н. И. Наймарк, В. Л. Глазычев, И. М. Смоляр, Б. С. Хорев, А. Э. Гутнов и др;* в экстремальных условиях Крайнего Севера *К.Г. Туралисов, Э.П. Путинцев, М.В. Шубенков, О.М. Благодетелева.*

Проблемами северного градостроительства занимались во многих научно-исследовательских и проектных организациях СССР¹

Различные аспекты биоклиматического проектирования освещаются *К. Янгом, Р. Саксоном, Дж. Стилом, (Ф. Райт, Ле Корбюзье,) Н. Фостером, П.В. Пипуныровым, Я.Ю. Усовым, Н.Я. Зайцевым.*

¹ Гипроарктипроект, Ленфилиал АСиА, ЛенЗНИИЭП, ЛенНИИПградо, СибЗНИИЭП, ЦНИИЭПградостроительства, ЦНИИЭП жилища, Гипрогор, КрасноярскНИИпроект, Дальстройпроект, ЯкутНИИпроалмаз.

Проблемами психологического здоровья в городской среде занимались: В.А. Филин, А.В. Баранов, В.В. Шилин, А.В. Степанов, Р. Арнхейм, Л.Б. Лунц, Б.Б. Прохоров, Г.Ю. Сомов.

Цель исследования: Представить систему принципов формирования городов с контролируемым климатом в условиях Крайнего Севера РФ.

Задачи исследования:

1. Изучить реализованные и нереализованные проекты объектов в России (СССР) и за рубежом, которые можно отнести к пространствам с искусственным климатом.
2. Современное состояние вопроса
3. Ознакомиться с современными тенденциями в области архитектуры северных широт и динамикой ее развития.
4. Определить круг факторов необходимых для рассмотрения при работе с городами с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера.
5. Представить принципы организации городских пространств с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера РФ.
6. Представить размер, форму и структуру одного из поселений с искусственным климатом в Арктической зоне. Наметить, структуру его внутренних пространств, включая общественные и жилые зоны.

Объект исследования: Проекты комплексов, поселков, поселений и городов с искусственным климатом, расположенных в экстремальных условиях Крайнего Севера и Заполярья.

Предмет исследования: Принципы формообразования, организации структуры, размещения и конфигурации городского пространства с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера.

Границы исследования:

1. *Пространственные границы исследования* определяются территорией Российской Федерации, которая расположена севернее полярного круга ($66^{\circ}33'$ северной широты) и включает в себя территории Республики Карелия, Мурманской, Ненецкого автономного округа, республики Коми, Ямало-Ненецкого автономного округа, Красноярского края, республики Якутия, Чукотского автономного округа.
2. *Предметные границы исследования* включают теоретические и практические аспекты формирования комплексов, поселений и городов с искусственным климатом. Охватывают сферы полярной медицины, экологии человека и социальной экологии с позиции их прямого и косвенного влияния на формообразование, структуру и размещение городского поселения, его конфигурацию пространств.
3. *Временные границы исследования* охватывают процесс развития проектов комплексов, поселений и городов с контролируемым климатом в условиях Крайне-

го Севера начиная с 1930-х годов. Современное положение рассматривается по состоянию на 2010-2019 гг.

Научная гипотеза: Основывается на целях устойчивого и экологичного развития, а также убежденности автора в недопустимости разрастания городов, и ответственном отношении к экологии, в представлении человека частью экосистемы. Создание сложного объекта — городского поселения в условиях Крайнего Севера требует комплексного подхода к проектированию городской среды и комплекса в целом, основываясь на потребностях человека, как индивида и всестороннем учете внешних факторов.

Научная новизна

- Актуализация экологических, социальных и экономических принципов организации городской среды с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера.
- Предлагается обоснованное авторское видение принципов объемно-пространственной организации городов с контролируемым климатом учитывая современные технические и архитектурные разработки.
- Разрабатывается условно-идеальная модель построения города с контролируемым климатом в условиях Крайнего Севера.

Теоретическая и практическая значимость: Работа обобщает и актуализирует отечественный и зарубежный опыт, а также привносит элементы наиболее значимых технических, социальных, экологических открытий, и предлагает ряд принципов проектирования городских пространств с контролируемым климатом в условиях Крайнего Севера.

Методология исследования включает изучение и обобщение литературных источников на русском и иностранных языках. Разнообразные виды анализа на различных стадиях работы. Индуктивный поиск и формирование гипотез с последующим дедуктивным упрощением. Экспериментальное проектирование, синтез, включающее в себя графическое и виртуальное 3D моделирование. А также графическую формализацию полученных результатов.

Структура работы

Диссертационная работа представлена в двух томах. Том 1: исследование объемом ___ страниц включает введение, три главы, заключение, список сокращений, список литературы (___ наименований). Том 2: иллюстративный материал в виде ___ таблиц, и текстовые приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрывается актуальность и степень разработанности темы; формулируется цель, задачи, рабочая гипотеза; определяется объект и предмет исследования, границы исследования, научная новизна, методология, методы, результаты, выносимые на защиту; теоретическая и практическая значимость; представляются степень достоверности и апробация результатов исследования.

В 1-ой главе «ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ КЛИМАТОМ В РОССИЙСКОМ ЗАПОЛЯРЬЕ» рассматривается понятийный аппарат исследования, и появление проектов городов с искусственным климатом и их особенности. Описывается отечественный и зарубежный опыт проектирования подобных объектов.

1.1 Краткий географический обзор условий Российской заполярья.

Антропогенная среда. Северные заполярные территории в мире составляют около 21 млн км². Из них Российской Федерации принадлежат примерно 9 млн км, приблизительно 20% всех ее территорий. На территории Заполярья проживают представители 127 национальностей и около 70 % из них называют себя русскими, принадлежащим к более чем 10 административным субъектам. В том числе около 40 малых этносов, чья общая численность находится в пределах 250 тысяч человек, а численность каждого отдельного этноса на 2002 год колеблется от 40 тысяч человек до 240 чел. В российском Заполярье живут и работают 2.3 млн. человек – 2% населения Средняя плотность — 0,63 человека на один квадратный километр, однако, больше чем в любой другой стране. С конца 1980-1990-х годов эти и другие города стабильно теряют население по причине неприспособленности к климатическим и экономическим условиям. Численность населения падает, как за счет естественной убыли, не свойственной подобным населенным пунктам в контексте демографического перехода, так и за счет миграции, а естественный прирост находится на уровне погрешности. Существующая на сегодняшний день Заполярная жилая и городская среда, устарела морально и технически. Она не отвечает современным требованиям предъявляемым обществом. Основная деятельность человека за Полярным кругом в основном сосредоточена вокруг добычи полезных ископаемых и их обработки и транспортировке, обслуживании морского транспорта, добычи и обработке морепродуктов. Таким образом расселение Заполярных территорий неразрывно связано с Северным Морским Путем и формируется в виде дисперсных и очаговых систем расселения.

Природная среда: Климат Заполярной части РФ разнообразен. Согласно классификации Б.П. Алисова, в границах полярного круга встречаются фрагменты умеренной, субполярной и полярной климатических зон. Заполярный климат характерен сезонным отсутствием солнечной радиации, большой облачностью, определяющей в купе с общей сухостью воздуха большое количество дней с осадками, сильными ветрами и значительным снегопереносом. Максимум осадков приходится на лето, однако они не превышают испаряемости и, в следствии вечной мерзлоты, почвы заболачиваются. Однако, глобальная тенденция ведет к отступлению вечной мерзлоты.

Земля Арктики весьма богата нефтью, газом и другими полезными ископаемыми. На российском Крайнем Севере сосредоточено 80% всей арктической нефти и практически весь газ. В арктической зоне сосредоточена большая часть российских запасов золота (40%), хрома и марганца (90%), платиновых металлов (47%), коренных алмазов (100%), вермикулита (100%), угля, сурьмы, кобальта, вольфрама, ртути, апатита (50%), флогопита (60-90%). Кроме того, в арктической части России есть шахты, на которых добываются серебро, медь, железо, никель, олово, молибден, цинк, титан, вольфрам, уран, палладий и фосфор. Редкоземельные металлы, керамическое сырье, слюда и драгоценные камни также добываются на российском Севере. В Республике Саха (Якутия) добывается

около 25% всех алмазов в мире.

Со скучными и суровыми климатическими условиями связан депрессивный окружающий пейзаж, и ограниченность биоразнообразия полярной фауны. Полярная флора и фауна характерна большим биоразнообразием водных видов, многие из которых являются эндемиками или уникальными, и занесены в красные книги. Флора арктической и субарктической части российского заполярья представлена преимущественно кустарниками, мхами, лишайниками, травами и низкорослыми стелящимися деревьями. Развитие растительности происходит в короткое прохладное лето, что в совокупности с климатическими особенностями и прочими обстоятельствами обуславливает низкий годовой прирост и объем биомассы, как следствие, низкий порог толерантности к антропогенной нагрузке и низкий потенциал самовосстановления экосистемы.

Арктика – одна из самых крупных экосистем планеты, локальные проблемы которой могут перерасти в глобальные. На сегодняшний день выделены следующие экологические проблемы Арктики: загрязнение арктических грунтовых вод и морей нефтепродуктами; промышленное и бытовое загрязнение; ядерные отходы; увеличение лова рыбы и добычи других морепродуктов в том числе и браконьерство; потепление климата, ведущее к таянию полярных льдов и изменению среды обитания организмов в Арктике и сокращению биоразнообразия; сокращение популяций полярных животных; интенсивное судоходство; накопленный экологический ущерб; вспышки эпидемий. Главные источники загрязнения, усугубляющие экологические проблемы в зоне арктических, – это добыча полезных ископаемых и транспорт. В регионе также имеются военные базы и промышленные объекты, перерабатывающее природное сырье. В экосистему попадают: выбросы и стоки промышленных предприятий и коммунального хозяйства; продукты добычи и переработки углеводородного сырья (нефти, газа); тяжелые металлы и другие отходы металлургического производства; отдельные токсические вещества (фенол, аммиак и другие); многочисленные загрязнители с береговых военных баз; отходы судов, работающих на атомном топливе.

1.2 Этапы развития городских пространств с контролируемым климатом в российском заполярье.

Процесс освоения новых территорий, в том числе Заполярья включает 3 основных этапа, отличающихся характером взаимодействия со средой, и ресурсами, используемыми для эксплуатации новых территорий. Такое деление применимо и к природным примерам, где этапы сменяют друг друга. Вместе с тем, достижение последнего этапа не является обязательным. Требуется сразу заметить, что этапы освоения не всегда соответствуют хронологическим периодам, так как определяются технологиями ведения хозяйственной деятельности на территории.

Адаптация – первый этап освоения новых территорий, предполагает использование физиологических резервов организма человека для освоения новых территорий, приспособления к новым климатическим и экологическим условиям.

Первичное освоение Заполярья и Арктики были сделаны, когда население умеренных зон Канады и Европы переселилось севернее. Первыми переселенцами из южных зон были предки современных коренных народов севера. В течение веков жизни в Заполярье, эти

люди приспособились к ее особенностям (суворому климату, особой диете, контролю рождаемости), во многом, за счет внутренних ресурсов своего организма. Главной чертой этого периода является устойчивость и экологичность взаимодействий человека и природы. С дальнейшим освоением Крайнего Севера, ростом плотности и численности населения, этот баланс приобрел отрицательную тенденцию. Традиционное жилье коренных народов стремится сохранить тепло и благоприятную атмосферу, будучи мобильным. Следующие за тем исторические периоды не привнесли принципиальных изменений. Место и ориентация этих поселений учитывает географические особенности местности, но сама городская среда остается полностью открытой, а население контактирует с неблагоприятными условиями Севера.

Первые шаги в градостроительном освоении севера - ограничиваются 20 – 40 – ми годами прошлого века. Организовываются разведывательные экспедиции, создающие только временные стоянки следуя традиционным (историческим) принципам их размещения, и представляющим пассивный контроль климата: выбор наиболее благоприятных локальных климатических условий из возможных. В 1930-х годах возникают крупные промышленные центры, с деревянным жильем, и редкими каменными строениями. В 1940-х годах эти промышленные центры перестраиваются в камне, появляется хоть какая-то инфраструктура, но строительство ведется аналогично строительству в умеренных широтах. Основной рабочей силой на строительстве выступают заключенные Гулага.

В последующие годы архитектура высоких широт активно развивала идею ветрозащитной застройки. Несмотря на то, что эта застройка была призвана своим телом оградить часть городской среды от негативных климатических явлений, она относится к этапу адаптации, т.к. не имеет ни масштабов, ни комплексности для того, чтобы считаться терраформированием, а городская среда по-прежнему находится в неблагоприятных условиях. К этапу *адаптации* также относится вахтенное освоение территорий, практикуемое в настоящем в районах крайнего севера.

Изоляция – второй этап освоения новых территорий, предполагает изъятие некоторого пространства из природной среды, и создание в нем общественного пространства с благоприятными условиями для деятельности человека, его досуга и проживания, в том числе насыщение этого пространства функциями, декоративным и санитарным обустройством.

Модернизация и начало футуризма. Последующие десятилетия связаны с именами Т.В. Римской-Корсаковой, В.Г. Танкайна, Б.В. Муравьева, Г.А. Оль, А.Л. Ястребова, А.Н. Сахарова, Ю.Я. Велли, К.В. Степанова, Г.А. Платонова, Н.Т. Бант, и пр. Ведущими организациями стали Ленморнипроект, ЛенЗНИИЭП (СПбЗНИИПИ), ЛенФилиал, СОПС, ЛенНИИПГрадо, ЯкутНИИПромалмаз.

Переломным моментом для страны явились 1950-е года. Причиной для этого была смена государственной власти, в результате чего была снижена напряженность с Западом, начался активный обмен опытом, была несколько сглажена «вертикальность» североведческого сообщества. Для всего северного градостроительства и архитектуры это выражалось в увеличении влияния архитектора по отношению к инженерам, географам, и экономистам.

В культуре 50-х годов, в отличии от предыдущих десятилетий, Север преподносился как «чистый лист» и полигон для экспериментов, а не белые пятна на карте. Во второй половине 50-х годов начинается разработка северной нормативтики - Правил и норм планировки и застройки населенных мест Крайнего Севера и северо-востока СССР .К концу 1950-х в практику начали входить специальные принципы организации жилья и застройки, строительства в условиях Крайнего Севера, а также появляется технологическое обеспечение теоретическим наработкам.

Важной чертой 1960-х годов стало развитие творческих предпосылок 50-х – создание смелых, практически футуристических проектов. Халтурин, Одновалов. В 1963-м году в ЯкутНИИпромалмаз был создан проект города «Айхал» с контролируемым климатом, где авторский коллектив пытался найти решения социальных, экономических, пространственных и функциональных проблем. Кроме того, в 1967 году был создан проект поселка-порта для арктического побережья на 1 тыс. жителей архитекторов Э. Вернера, З. Дьяконова и В. Танкайна.

В 1970-х годах, продолжается разработка нормативной документации. Впервые северная архитектура и градостроительство столкнулись с запретительными действиями СНиПов. Некоторые положения СНиПов входят в противоречие с расчётами конкретных объектов, однако, ряд объектов все же были реализованы. Долгожданное развитие получает, тема городов с контролируемым климатом в работах А.И. Шипкова («Поляр...» 1971), где он представляет свое видение такого города, и в его партнерстве с Я.К. Трушенишем в проектах жилых комплексов в Норильске и «Депутатский» (1978 г.) для заполярья и конкурсном проекте «Пирамида» (1978), а также в конкурсных проектах Э.П. Путинцева.

Фрагментация, миграция, слияние. Тема изоляции человека от агрессивной внешней среды разной тяжести впоследствии получает свое развитие в проектах интерьеров лунных станций под руководство И.Г. Лежавы и Н.А. Сапрыкиной, и быстровозводимых зданий для экстремальных условий. (Ю.Н. Соколов, А.Н. Сахаров, В.А. Ушаков, И.И. Анисимова, Н.А. Сапрыкина). Период конца 1970-2000, после развенчания идеи полномасштабного города в арктических пустынях характерен фрагментированием общей идеи города в заполярье на более компактные темы. Так набирает популярность тема мобильного жилища, жилища для экстремальных условий, биоклиматического жилища и прочих тем, впитавших элементы новых технологий. Вместе с тем, в результате краха градостроительной темы в Заполярье и развитии темы индивидуальности и автономности, уменьшается и сам объект разработок, переходя к жилым ячейкам, отдельным зданиям и пр.

Терраформирование – третий и последний этап освоения новых территорий. Он предполагает глобальное благоустройство территории в соответствие со всесторонними потребностями человека. В настоящем примерами терраформирования могут служить лишь отдельные частные случаи маломасштабных преобразований и рекультивации территорий. Наиболее известным примером терраформирования в контексте Крайнего Севера является проект инженера, профессора, доктора технических наук Б.Я. Шумяцкого.

1.3 Современное состояние вопроса.

На сегодняшний день, развитие городских пространств с контролируемым климатом в российском и зарубежном Заполярье имеет несколько направлений развития и реализации, относящихся преимущественно к этапу адаптации.

Во-первых - строятся здания, несущие традиционную функциональную нагрузку с включением дополнительных объемов пр-в с контролируемым климатом, что переводит их в разряд экспериментальных и уникальных сооружений. В их число входят детские сады с бассейнами и зимними садами, совмещенные по вертикали коммуникации, крытые пешеходные переходы из здания в здания и пр. Норильск: Норильская городская больница № 2(переходы), Салехард: Ямальский многопрофильный колледж (переходы) и др.

Во-вторых – В наиболее развитых и экономически успешных городах строятся сооружения изначально представляющие закрытое пространство с контролируемым климатом: пассажи, атриумы, ТРЦ, вокзалы, аэропорты и пр. Мурманск: трц Мурманск Молл, два ТРЦ по ул. Радищева, трц Волна,

Норильск: СРК Аrena-Норильск, ТЦ Атолл, МФЦ, Кандалакша: ТЦ Лето Салехард; тц Полярис. В силу социально-экономических обстоятельств этот тип сооружений еще не получил широкого распространения в российском сегменте заполярья, однако, это один из самых часто применяемых типов зданий в зарубежной практике. Так, в 40 городах Норвегии, Швеции, Финляндии, расположенных севернее 60° с.ш. насчитывается более 80 самостоятельных подобных построек, при колебании населения от 10 тыс. человек (Drobak, Strommen) до 620 тысяч (Helsinki) и более в случаях городских агломераций.

В-третьих – Циклическое развитие получили проекты технологичных городов, жилых групп, комплексов и станций. Справедливо отметить уменьшение масштабов проектов. Большинство из них предлагают сооружение жилых комплексов в формате монобло-ка, зачастую способного приспосабливаться к различным климатическим условиям. Этот тренд в современной архитектуре, позволяет рассматривать больший спектр проектов. В них предлагается привнести элементы альтернативной энергетики, зеленой архитектуры и агропромышленных новшеств. В их число входят «Экогород 2020» в республике Саха, крупные плавающие комплексы «Arctic Harvester» и другие, технологичные комплексы, например, Умка.

В-четвертых – Реализованы или находятся на стадии строительства специализированные жилые комплексы, предназначенные для размещения 200-300 человек личного состава вооруженных сил РФ в условиях северных широт, в автономном режиме на срок до 18 месяцев. Каждая построена по скожему проекту, типовое для всех заполярных объектов решение - комплекс соединённых переходами зданий для 200-300 человек, приспособленных для комфортной жизни военнослужащих в условиях крайнего севера. В них расположены казармы, столовые, склады, учебные классы, комнаты отдыха, штабы, а также теплые крытые переходы к автомобильной технике. Расположены они в следующих местах: на островах Котельный - (Новосибирские острова), Земля Александры - (архипелаг Земля Франца-Иосифа), остров Средний - (Северная Земля), поселок Рогачево - (Новая Земля), мыс Шмидта и остров Врангеля (входит в Чукотский автономный округ).

1.1. Выводы по 1-ой главе

1. В результате географического обзора и анализа его компонентов было выявлено, что Российский сегмент заполярья и Арктика представляют собой сложную для освоения среду, основными факторами которой являются хрупкость экологии, изначально имеющей негативную динамику, суровый климат, отсутствие транспортно-

коммуникационной и инженерно-технической инфраструктур. Однако, Заполярье также представляет значительный стратегический потенциал и инвестиционный интерес на дистанции в 25-30 лет, связанный со значительными запасами полезных ископаемых.

2. Природная среда заполярья непригодна для длительного пребывания человека вне помещения. Основные негативные факторы — это сильные ветра, сопровождающиеся переносом значительных объемов снега и специфичный световой режим, вынужденная специфичная диета. В совокупности перечисленные выше факторы создают необходимость в создании искусственной благоприятной среды.
3. Также на более длительных дистанциях для таких ниш как крионика, размещение серверного оборудования, исследования Заполярья, альтернативной энергетики. Кроме того, в глобальном смысле создание нормальных климатических, социальных и экономических условий, строжайшем соблюдении принципа «не навреди» по отношению к хрупким экосистемам арктического региона, экспансия на Север позволила бы снизить антропогенную нагрузку на узкий пояс умеренной полосы РФ.
4. При историческом анализе были выявлены различные подходы к организации контролируемого климата, формированию комплекса в целом, его социальному устройству и другим аспектам его организации. Общей чертой для большинства явилась технологичность в ущерб экологичности в широком смысле. Нехватка личного пространства, сомасштабность человеку, гомогенность среды, подгонка социальных процессов под идеологические рамки, отсутствие историко-культурной связи с местностью и ее наследственности. В результате исторического анализа стала очевидна неактуальность применяемой стандартной типологии застройки в условиях Крайнего Севера. А также была выявлена общая динамика освоения новых территорий, в рамках которой рассматривается и освоение Крайнего Севера.

Во 2-ой главе «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОСЕЛЕНИЙ С ИСКУССТВЕННЫМ КЛИМАТОМ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА РФ» решаются 3-я и 4-я задачи исследования. Предпринимается попытка определить вектор развития современной криоклиматической архитектуры и очертировать круг факторов, имеющих принципиальное влияние в процессе формирования организации среды поселения в условиях Крайнего Севера.

1.1 Новые северные города как «идеальные города» современности.

Идеальные города представляют собой запечатленные в проекте культуру и ценности своего времени. В каждой эпохе, собирательный образ идеального города был предназначен решить некую глобальную проблему, и обеспечить население определенным уровнем комфорта, представляя, определенного рода, утопию, наследующую проблемы и решенные задачи предшественников. При всем разнообразии примеров «идеальных городов», приоритетов их частей и элементов, перечень критериев изменениям не подвержен. С развитием наук и их разветвлением, жанр идеального города рассыпался.

В наши дни, чтобы претендовать на звание «идеального города», объект должен обладать определенными качествами. Он должен решать некую глобальную ценностную проблему и обеспечивать современные условия для жизни и деятельности человека. Развитие кон-

цепции «идеального города» демонстрирует тенденцию к проникновению подобных идей от специалистов в массы. Ключевым обстоятельством наших дней является деконструкция многих понятий. В следствии этого понятие «идеального», или «будущего», вошедшего в употребление в 19-м веке, критически сблизилось с понятием «оптимального».

Исходя из проанализированных примеров идеальных городов, автором были сделаны выводы о наличии как минимум 2-х уровней внутри внешне единого направления развития современной архитектуры высоких широт. Начиная от античности до наших дней прослеживается стремление к наибольшей полноте архитектурных решений, интегрирующихся в различные сферы жизни – своеобразной комплексности, являющейся магистральным мотивом, исходящим сверху, от специалистов и власти. Наряду с магистральной, прослеживаются Локальные – задаваемые снизу запросы общества, корректирующие магистраль.

Основной идеей современности в области архитектуры является комплексность (экологичность в широком смысле). Эта черта развивалась длительное время и получила свою современную форму эволюционным путем. Эта линия суждения общепринята и документально закреплена. В наши дни низовыми запросами являются экологичность, психологичность, стабильность и идентичность. Эти запросы, напротив, носят революционный характер и являются реакцией на фruстрацию определенной сферы жизни в результате господства своих предшественников.

Комплексность можно представить, как синергетическое взаимодействие 6 общих факторов архитектуры: климатических и экологических, социальных и историкокультурных, экономических и технологических. Они соответственно раскладываются на 3 плоскости: средовую, общественную и антропогенную.

Исходя из реакционного характера возникновения низовых запросов, они имеют свои драйверы – пути перспективного развития, и триггеры – комплекс обстоятельств, спровоцировавших их стремительное развитие.

Полярные города, города с искусственным климатом, создаваемые специально для заполярных регионов, потерпели свой крах в 1970-х годах. В современных реалиях, когда население требует, а климат вынуждает, новые проекты полярных комплексов, нехотя становятся примерами новых идеальных городов. Отражая общую идею (экологичности, реализуя потребности современного общества, значительно обостренные враждебностью внешней окружающей среды. Полярные комплексы и города наглядно демонстрируют решение ценностных проблем, обеспечение комфорта и полное соответствие чертам своего времени – сложному взаимопроникновению различных систем друг в друга, подобно элементам экосистемы. Комплексность – основная черта современных подходов к решению проблем и задач в архитектуре, объединяющая такие сугубо современные требования к среде, как историко-культурная связь с территорией, социальная структура, основывающаяся на комфортности человека и, наконец, долгосрочный спрос на экологичность организуемой среды. Учитывая все это, проекты полярных городов XX-XXI вв., могут рассматриваться, как «идеальные города» современности.

Как уже было сказано, экологичность в самом широком смысле – это основная проблема современности, которая включает в себя, как экологию среды, так и социума, и культуры и пр. Таким образом, экологическая безопасность, есть главная задача современной архитектуры, так как она определяет и в значительной степени влияет на социальные психические и другие сферы человеческой жизни. Экологическая безопасность в данном контексте включает Территориальный, системный, объектный, производственный и средовой уровни. Исходя из этого, рассмотрения заслуживает рассмотрение факторов влияния человека на природную среду и природной среды на человека.

1.2 Влияние комплекса антропогенных и техногенных факторов на природную среду

Организация крупного поселения в условиях крайнего севера РФ представляется сложной многосторонней задачей, выполняемой в хрупкой природной среде Крайнего Севера. Это требует особой осторожности и деликатности при разработке градостроительных и архитектурных задач. Ключевым фактором этой проблемы является низкая плотность биомассы и, следовательно, низкая способность к самовосстановлению и очищению всех элементов природной среды, и высокая чувствительность представителей фауны к изменениям условий их обитания.

Территориальные факторы экологической безопасности – экологическая безопасность поселения и всех его элементов, в том числе и динамических, по отношению к территории, как совокупности биотических и абиотических ее составляющих, находящихся в последовательных и параллельных связях друг с другом. Основными вредоносными воздействиями являются: *Нарушение ландшафтов* – антропогенное изменение рельефа и подстилающей поверхности, с нарушением геологических и гидрологический условий на заданном участке в экономических или других целях. Например: регулирование стоков, артезианское бурение, механическое повреждение покровных слоев и возникновение ветровой, водной или ледяной эрозии. *Нарушение ландшафтов, как сложившихся биогеоценозов* – Нарушение целостности, габаритов и состава тех или иных биомов, как функционирующих экосистем. Например: иссечение ландшафтов, что приводит к нарушениям ареалов распространения и маршрутов миграции различной фауны. *Нарушение климато-экологических условий территории* – антропогенное загрязнение почв, вод и атмосферы, а также локальное изменение микроклимата местности. Например: возникновение теплового острова над пятном застройки, загрязнение и водоемов ведущее к изменениям в растительном покрове местности и др.

Системные факторы экологической безопасности – экологическая безопасность поселения с искусственным климатом как обособленной экосистемы, нуждающейся в энергии и биомассе, однако существующей в контексте более крупной экосистемы региона, которая питает и отводит отходы. Предполагает удержание баланса между разными видами антропогенной нагрузки и способностью экосистемы обеспечивать потребности поселения, без вреда для себя. Соответственно можно выделить основные факторы системной экологической безопасности. *Зabor и производство ресурсов* – необходимая часть любого жизненного цикла. В условиях городского или любого другого современно-

го поселения, традиционное изъятие пищевых ресурсов – биомассы приводит к дестабилизации экосистемы и возникновению экологических ЧС, таких как вытаптывание значительных площадей растительного покрова полуострова Ямала и вспышки Сибирской язвы. *Антропогенная нагрузка* – деятельность человека, наносящая восполнимый ущерб окружающей среде. В условиях Крайнего Севера с учетом общей уязвимости природной среды к механическим и в последствие экологическим нарушениям. *Отведение отходов* – также необходимая часть жизненного цикла. В условиях возникновения высокой, неестественной плотности населения, количество отходов зачастую превышает возможности природной среды к утилизации и переработке, и требует технической обработки.

Объектные факторы экологической безопасности – безопасность поселения с искусственным климатом, как цельного объекта, его безвредность по отношению к природной среде Заполярья, с учетом его формы, материала исполнения и прочих элементов. *Прямой риск при контакте местной живности с сооружением* допускает возможность получения травм в результате падения с высоты, застревания в конструктивных элементах или столкновении с высокими элементами сооружения в полете. *Прямые риски при контакте с динамичными элементами сооружения*, такими как авто-жд транспорт, авиация, ветрогенераторы и др. *Отложенный ущерб*, связанный с токсичностью или механическим загрязнением окружающей среды в результате разложения материальной среды поселения.

Производственные факторы экологической безопасности – безопасность для окружающей среды крупных производственных комплексов, вынесенных за пределы криптоклиматического поселения. Одной из основных проблем в таком случае является *получение сырья* – предполагающее либо добывающие работы, либо регулярное транспортное сообщение, либо использование природной среды (пищевое производство), каждая из которых должна быть оснащена необходимыми приспособлениями защиты окр. Среды. Другой важнейшей проблемой является *устойчивость* как промышленных кластеров, так и обеспечивающей производственной инфраструктуры перед ЧС различного происхождения. *Побочные продукты производства* – материальные отходы и выбросы, а также различные физические поля, возникающие в процессе работы технических устройств.

1.3 Влияние комплекса факторов природной и антропогенной сред на население

Пребывание человека в Заполярье предполагает две основные категории факторов: внешние – земной и космический климат, экологию, и внутренние – возникающие при участии искусственной материальной среды.

Рассмотрение обоих требуется для поиска оптимальных решений внешней криптоклиматической оболочки – способа изолировать население от неблагоприятного воздействия внешней среды.

В то же время, внедрение некоей криптоклиматической оболочки, в целом схожей для большинства регионов Крайнего Севера, исключает необходимость рассмотрения влияния внешних факторов на население. В свою очередь, внутренние факторы возможно распределить и упорядочить по уровню воздействия на человека.

Воздействие физических факторов экологической безопасности среды – безопасность создаваемой среды предполагает безопасность нахождения в ней и больший уро-

вень комфорта, чем вне его. Под физическими факторами понимается возможные воздействия окружающей материальной антропогенной среды на население на физическом уровне. Среди прочего к ним можно отнести *травмоопасность* - нанесение вреда здоровью в результате падения с высоты, столкновения с движущимися элементами. *Конструктивную надежность* – нанесение вреда здоровью человека в результате разрушения конструкций криптоклиматического поселения. *Техногенная опасность* – нанесение вреда населению в результате возникновения поражающих факторов ЧС любого характера, в том числе и давка в результате паники и низкой пропускной способности эвакуационных путей.

Воздействие физиологических факторов экологической безопасности среды – безопасность создаваемой среды предполагает безопасность населения на биологическом уровне. *Нарушение циркадных ритмов*, основанных на явлении фотопериодичности, наблюдаемом за полярным кругом. *Загрязнение искусственной среды обитания человека*, в условиях полного отсутствия естественных механизмов самоочищения представляет очевидную проблему, с которой вынуждено столкнуться любое криптоклиматическое поселение. Речь, помимо очевидных экологических загрязнений, идет и о санитарном состоянии воздушного бассейна, для поддержания которого могут быть использованы как технический стерилизующие приспособления, так и точным подбором видового состава городской растительности. *Гиподинамия населения* является закономерным результатом малоподвижного образа жизни, в условиях компактного замкнутого поселения с развитыми транспортными коммуникациями.

Воздействие психофизиологических факторов экологической безопасности среды – предполагает воздействие искусственной материальной среды поселения на психику человека. *Социальная насыщенность пространства поселения* в результате его замкнутости и компактности, противоречит физиологически обусловленным количествам поддерживаемых человеком связей. Необходимым представляется, обеспечить социально-пространственную структуру как общественных, так и жилых пространств, организовывая небольшие жилые группы, сочетающие в себе несколько типологий застройки. *Информационная перегрузка и голодание населения* в условиях замкнутого криптоклиматического поселения – проблема, возникающая в наши дни у обитателей арктических станций, полностью отрезанных от мира. Однако, у жителей мегаполисов, отличающихся высокой плотностью населения, наблюдаются противоположные проблемы с избытком вербальной информации, которую человек нехотя воспринимает ежедневно в транспорте или в общественных пространствах. *Сенсорная депривация населения и агрессия* искусственной материальной среды возникают в результате организации замкнутого криптоклиматического поселения исключительно с технической точки зрения. В наши дни считается необходимым обеспечить население сбалансированной, неагрессивной и разнообразной материальной средой: визуальной, аудиальной, тактильной и даже обонятельной.

Воздействие социальных факторов экологической безопасности среды – предполагают воздействие определенных социокультурных процессов на население, в результате правильного течения которых достигается комфорт и снижение социальной агрессии. *Нарушение интеграции в глобальное общество* – проблема характерная для малых моногородов Сибири. В следствие узкой специализации населения и его изоляции, воспроизведимые им навыки и знания теряют свою актуальность в глобальном мире. *Уплощение*

социокультурной среды – проблема также присущая вновь создаваемым городам, заключается в отсутствии сложившейся мифологии городского пространства. Размещенные в них объекты социокультурной среды, еще не обработаны населением, не отрефлексированы. Для решения этой проблемы требуется не только перенасыщение городского пространства объектами социокультурной среды, но и поддержание численности и состава населения, для их восприятия и переработки. *Отсутствие многоуровневой современной идентичности районов Крайнего Севера* – актуальная ныне проблема, заключающаяся в нарушении историкокультурной связи с традиционной архитектурой, социокультурной связи с территорией, как основным источником идентичности, а также отсутствие современного образа города, как «стиля жизни».

1.4 Выводы по 2-ой главе

1. В наши дни северная тематика активно развивается. Накоплен культурный и технологический потенциал для нового рывка в данной тематике, с позиций современных норм и стандартов. Основные черты современных проектов в данной теме это: использование альтернативной энергии, строгая экологичность и безотходность производства, продовольственная, энергетическая автономность объекта, возможность размещения на любой территории.
2. Северные города 1960-х годов и по настоящее время действительно должны считаться продолжением концепции «идеальных городов», прошедших несколько циклов переосмыслиния и актуализации.
3. На природную среду Заполярья влияет совокупный комплекс антропогенных факторов на территориальном (*нарушение ландшафтов, нарушение ландшафтов, как сложившихся биогеоценозов, нарушение климатоэкологических условий территории*), системном (*забор и производство ресурсов, антропогенная нагрузка, отведение отходов*), объектном (*прямой риск при контакте местной живности с сооружением, прямые риски при контакте с динамичными элементами сооружения, отложенный ущерб*), производственном (*получение сырья, устойчивость, побочные продукты производства*) уровнях.
4. На население криптоклиматического поселения влияет совокупный комплекс природных и антропогенных факторов на физическом (*травмоопасность, конструктивную надежность, техногенная опасность*), физиологическом (*нарушение циркадных ритмов, загрязнение искусственной среды обитания человека, гиподинамия населения*), психофизиологическом (*социальная насыщенность пространства поселения, информационная перегрузка и голодание населения, Сенсорная депривация населения и агрессия*), социальном (*нарушение интеграции в глобальное общество, уплощение социокультурной, отсутствие многоуровневой современной идентичности районов Крайнего Севера*) уровнях.

В 3-й главе «ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ С ИСКУССТВЕННЫМ КЛИМАТОМ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ РУССКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ» решаются 5-я и 6-я задачи исследования. Формулируются найденные принципы организации криптоклиматических поселений в условиях российского Заполярья, приводятся основные аспекты этого процесса. Проводится анализ доступных для освоения сред в рамках российского Заполярья, а также приводятся несколько моделей криптоклиматических поселений.

3.1. Принципы и аспекты организации криптоклиматического поселения в условиях Крайнего Севера РФ.

Ключевым и самым общим принципом организации городского пространства с искусственным климатом в условиях российского Заполярья является органичность, как самого сооружения по отношению к окружающей среде, так и совокупности окружающей среды и городской среды к населению. Такая цель достигается за счет организации органичного взаимодействия города со средой и с населением, для чего необходимо учитывать два комплекса факторов. Первый включает всевозможные воздействия города на внешнюю среду в течение жизненного цикла города. Второй включает совокупное воздействие города и среды на человека, как индивида и личность, соответственно.

Для решения многочисленных, предстоящих разнообразных преимущественно междисциплинарных задач требуется сформулировать общие принципы, не связанные с определенной производственной технологией и материалами. По результатам исследования предлагаются следующие принципы организации городского пространства с искусственным климатом в условиях российского Заполярья:

Принцип постоянной динамичной Адаптации - предполагает непрекращающееся качественное развитие, адаптацию к динамично изменяющимся элементам среды. Масштабы и периоды адаптации различаются в зависимости от масштабов объектов, от циркадной для подавляющего большинства пространств, до сезонной и многолетней для структуры поселения в целом. Может активно проявляться в адаптации структуры города к полярному дню и ночи, с избыточным или недостаточным количеством солнечного света. В меньшем масштабе – интерактивность и изменяемость элементов общественных пространств самими пользователями, исходя из текущей ситуации. Изменение состава модулей и функций в пространстве поселения в соответствие с демографией (численностью и половозрастным составом). Все это роднит данный принцип с природными процессами сукцессий.

Принцип Многообразия - предполагает многообразие и разнообразие всех объектов, процессов и явлений в границах искусственной материальной среды города. Он активно проявляется в организации средового разнообразия городского пространства. В городе это затрагивает все сферы человеческой жизни: типологии жилых помещений, благоустройства, рельефов, озеленения и др. Актуальность данного принципа подтверждается его действием в природе, все природные экосистемы строят свою стабильность и жизнеспособность на разнообразии участников.

Принцип Гиперкомпенсации - предполагает избыточную компенсацию физических и психических неудобств, связанных с постоянным контактом с искусственной, несовершенной средой, имеющей непосредственное влияние на состояние здоровья человека. В городе проявляется в относительном объеме и площади различных функциональных зон, их качества и разнообразия.

Принцип Естественности - предполагает принятие природного порядка, как приоритетного, что выражается, как «лечение причины, а не симптомов». В условиях города — это создание условий необходимых для получения желаемого результата. А также при-

стальное изучение и использование наиболее простых и природных механизмов, отточенных в природе в течение миллионов лет. В городе это проявляется как мимикрия под природные формы ландшафта, вместо искусственного отопления и утепления, вентиляции, освещение.

Достижение глобальной цели – создание города с искусственным климатом в условиях российского Заполярья (аркологии), требует принятия более конкретных принципиальных решений, определяющих ряд целевых показателей. Решения требуются по вопросам: взаимодействия города, как цельного объекта и окружающей природной среды; Города, как среды в совокупности с окружающей средой и человека; города и окружающей среды, и общества.

~~Взаимодействие города со средой, в соответствие с современными ценностями должно опираться на принцип Сохранения природной среды, как основы человеческой жизни, который ставит следующие задачи: обеспечить Толерантность, Стабильность и Перспективность города. Толерантность предполагает минимизацию нанесенного ущерба при строительстве и эксплуатации объекта в фоновом режиме. Для этого требуется обеспечить мимикричность общего объема под энергоэффективную и безопасную форму привычных для севера природных форм; рекультивацию нарушенных территорий в соответствие с особенностями их использования. Стабильность предполагает минимизацию активно вносимого ущерба природной среде с выбросами и потреблением, в том числе и в случаях ЧС. Для этого потребуется: делимость городского комплекса на самостоятельные «отсеки», автономность всего комплекса в вопросах минимальной продовольственной, энергетической и пр. безопасности, что в совокупности приводит к автономности частей и как следствие диверсификации и резервированию, и замыканию технических процессов, в том числе численности населения, материальных ресурсов, производственных мощностей и прочего. Также потребуется замкнутость и изоляция всех пространств комплекса. Перспективность предполагает минимизация «следа», остающегося в природе после окончания жизненного цикла города. Для этого требуется использовать один, или несколько способов: модульность, позволяющая транспортировать на обычных средствах заранее собранные элементы комплекса, сборность – облегченная технология сборки-разборки, мобильность – способность комплекса самостоятельно передвигаться, на некоей подвижной опоре, разлагаемость – способность комплекса бесследно раствориться в окружающей среде, инертность – способность комплекса не разрушаться в процессе чего наносить вред окружающей среде.~~

~~Взаимодействие городской среды с искусственным климатом в совокупности с окружающей средой и человека должно опираться на принцип Гуманизации городской среды, который ставит следующие задачи: обеспечить Безопасную и Здоровую городскую среду. Безопасность городской среды предполагает создание допустимых условий для физического существования человеческого существа. Для этого необходимо обеспечить нормативные показатели качества среды: биологического, механического, химического и физического загрязнений, допустимой температуры, влажности, ионизации, вентиляции и многое другое, обеспечивающее физический комфорт и безопасность населения. Здоровье городской среды предполагает создание оптимальных условий для постоянного пребывания людей и реализации их, как физических, так и психологических потребностей. Для~~

этого потребуется: *динамичность* – изменчивость организуемой среды вне зависимости от действий людей. Предполагается изменение погодных условий, конфигурации микропространств, озеленения и благоустройства, состава элементов; *актуальность* – организуемые условия отвечают потребностям населения, как общности индивидов, так и сообщества. Речь идет о соответствии средней температуры, колористических решений и конфигурации населению поселения, их происхождению и привычным условиям; *сомасштабность* – организация естественных по масштабу пространств и среды, обеспечивающее психоэмоциональный комфорт. Предполагается организация визуальной среды, в соответствие с принципами видеоэкологии, расширение разнообразия тактильных «опытов» пользователей пространства за счет разнообразной отделки и климатических условий, обонятельных впечатлений за счет разнообразного озеленения; *разнообразие* – Организация неоднородных пространств и сред, обеспечивающих психоэмоциональный комфорт человека. Для этого требуется динамическое изменение погодных условий, оформления пространств поселения, регулярной смены конфигурации микропространств; *пластичность* – организация городской среды, способной к регулярному изменению конфигурации и параметров.

Взаимодействие города, как среды в совокупности с окружающей средой и общества должно опираться на принцип *активизации социокультурной среды* в контексте глобального мира, который ставит следующие задачи: обеспечить развитие объемной историко-культурной среды в пространстве города и развитие глобального образа архитектуры северного города в 21-м веке. *Развитие объемной историко-культурной среды* предполагает создание характерной и разнообразной материальной среды, способной стать основой активно формирующейся локальной мифологии. Для этого потребуется: *разнообразие* – яркий отличающийся образ пространства и его элементов; *насыщенность* – наполненность пространства, обеспечивающая необходимое количество новой, эксклюзивной информации, как историко-культурной, так и светской; *интерактивность* – изменяемость пространства или его частей самим пользователем или группой. *Развитие глобального образа северного города* предполагает формирование локальной уникально архитектурной и градостроительной традиции основываясь на природных аналогах. Для этого потребуется: *связь с территорией* – формообразование, создание доминант, ориентиров, достопримечательностей и др. точечных объектов городской среды, основываясь на природных формах; *многоуровневость* – разработка локальной городской идентичности в контексте уникальных особенностей региона; *преемственность* – сохранение и воспроизведение, в том или ином виде, устоявшихся особенностей быта, архитектуры, и других культурных элементов вплоть до их связи с географическими особенностями региона.

Среди прочего выделены следующие *аспекты организации городского пространства с искусственным климатом* в условиях Крайнего Севера РФ, соответствующие уровням экологической безопасности.

Позиционные аспекты предлагают ряд рекомендаций по размещению поселения на местности. *Невмешательство в ландшафты* – предполагает деликатное обращение с природной средой. Ограничение механического воздействия на геологические и гидрологические структуры, предотвращение рассечения ландшафтов, как ареалов обитания местной фауны. А также не изменение рельефов и ландшафтов за счет корпуса сооружения.

Наибольшая стабильность внешней среды – предполагает размещение поселения в наиболее стабильной, прогнозируемой и статичной среде, за счет выбора наиболее статичной, непроводящей среды для размещения поселения, с учетом неровности рельефа, альбено поверхности и пр. *Стратегическая перспектива* – предполагает размещение поселения таким образом, чтобы оно могло развиваться в будущем. Изначально размещать поселение требуется вблизи месторождений полезных ископаемых, как первоначального мотива освоения местности. Для экономии и удобства требуется размещать поселения на транспортных артериях, приоритетно на крупных узлах, что обеспечит дополнительные доходы за счет логистики. Целесообразно размещение поселения вблизи ООПТ, для обеспечения установленного режима использования, и природоохранных мероприятий, а также организации туристической активности на его базе. Размещать криптоклиматическое поселение, как крупное и плотный объект расселения, целесообразно в обособленных структурах расселения, характерных для Арктических районов РФ, в целях обеспечения оных пищевыми ресурсами, энергией, кадрами и услугами.

Планировочные аспекты предполагают рекомендации по организации планировочной структуры поселения. *Социально-пространственная структура* – предполагает организацию общественных пространств соответствующим образом, что с успехом реализуется в наши дни, но также и жилых пространств, что выражается в организации жилых групп, состоящих из трех и более типологий, вмещающих не более 200 человек, для комфорта населения. *Компактность планировочной структуры* – достигается обеспечением мультизадачности общественных пространств, многоярусной структуры поселения, а также за счет выноса производственных зон, требующих значительных СЗЗ. *Модульность планировочной структуры* – обеспечивается за счет размещения технических, обеспечивающих ядер в каждом модуле и наращиваемостью центрального элемента. *Единство пространства поселения* – требует пространственной связности поселения, доступа внешнего облика города для обеспечения навигации, а также визуальной связи пространств поселения.

Структурные аспекты предполагают рекомендации по организации архитектурно-конструктивной структуры поселения. *Уникальность архитектурных решений* – требует использования природных и этнических тем декорирования, широкий ассортимент инструментов средового разнообразия. *Свободная планировка ярусов* – достигается за счет конструктивной свободы, раздельной прокладки коммуникаций, гибкость функционального зонирования и транспортной структуры. *Мимикрия внешней формы* – предполагает мимикрию внешней формы корпуса поселения, а также имитацию пространственной структуры и при необходимости мимикрии внутренней среды. *Завершенность архитектурной формы* – требует ограниченности по функциональной нагрузке, по конфигурации и параметрам материалов.

Средовые аспекты предполагают рекомендации по организации внутренней искусственной среды поселения. *Имитация погодных условий* – предполагает циркуляцию воздушного бассейна поселения, динамичность светового режима, подбор влажностных и других параметров среды. *Ограничение источников вербальной информации* – требует преимущественно административных мер по предотвращению информационного загрязнения пространства. *Гуманизация сенсорной среды* – предполагает сомасштабность элементов пространства, и его конфигурации, применение землянистой цветовой схемы в оформлении

поселения, разнообразие материалов отделки и морфотипов поверхностей, активное использование искусственного рельефа и массированное озеленение. *Формирование локальной идентичности* – требует высокой функциональной насыщенности, активного само-воспроизведения, использование разнообразных элементов социокультурной среды.

Функциональные аспекты предполагают рекомендации по функциональному содержанию поселения. *Энергoeffективность* – поселения предполагает сокращение энергопотерь за счет использования современных осветительных, отопительных и прочих технологий. Сокращение потребления и собственная генерация. *Устойчивость* – обеспечивается резервированием всех ресурсов и их диверсификацией, децентрализованный доступ к критическим ресурсам и административно-оперативные меры по обеспечению порядка и безопасности. *Самообеспечение* – предполагает производство продовольственных ресурсов, многократное использование водных ресурсов, сбор и очистка отработанной и дождевой воды, Обращение с отходами и энергетическая генерация. Обеспечение людских и кадровых ресурсов, а также замыкание производственных циклов. *Компенсация физиологических потребностей* – требует дополнительно ультрафиолетовое облучение при помощи современных эритемных ламп, обеспечение нормативного уровня КЕО в жилых помещениях, варьирование рельефа и подбор видового состава растительности.

3.2. Сравнительный анализ характеристик различных сред заполярных территорий РФ.

Заполярье – это часть территорий планеты, находящиеся за Северным полярным кругом. Полярные области Земли, следует воспринимать, как часть планеты, находящейся в состоянии длительной заморозки, в связи со взаимодополняющими условиями космического и земного климатов: конфигурация земной орбиты, наклон оси вращения, угол падения солнечных лучей, альbedo заполярных территорий вплоть до 80%, плотность земной атмосферы, сокращающей проникающее излучение на 20%.

В заполярной зоне нашей планеты условно можно говорить о 4-х основных средах, доступных для освоения человеком: газовой, жидкой, твердой и космической, последняя из которых представлена условно. Каждая из них имеет свои физические и химические особенности, обуславливающие различные подходы и приемы при проектировании, строительстве и эксплуатации градостроительных объектов.

Традиционно поселения людей размещаются в граничных зонах воздушной и водной сред: любые портовые города, крупные столичные континентальные города (Москва, Париж, Дюссельдорф, и многие другие). Найти примеры размещения поселений для постоянного пребывания в какой-то одной среде – сложно. Однако, случаются исключения, зачастую это примеры сооружений для экстременных ситуаций: бомбоубежища, шахты, пещеры и др. Иной случай – традиционное северное («землянка» эскимосов, алеутов и чукчей – валкаран, кажим) или южное жилье (невшехир – подземный город в совр. Турции), тесно интегрированное в твердую землю, а иногда при этом имеющее береговое расположение (землянка селькупов – карамо).

Наземное расположение (на стыке воздушной и твердой сред) застройки, где человечеством накоплен колоссальный опыт в строительстве и проектировании, будет принято

исходным. Воздушная среда заполярья, как уже сообщалось, разнообразна. В сравнении с другими, она имеет ряд негативных факторов: слабая прогнозируемость и высокая динамичность. Именно в рамках воздушной среды сложились основные принципы архитектуры и градостроительства.

Водная среда имеет ряд физических характеристик, обусловленных химическими свойствами водной среды. Водная среда в 800 раз плотнее воздушной, несжимаема, имеет большую теплопроводность и теплоемкость, оптически чистая вода в 1000 раз хуже пропускает солнечный свет, искажает цвета и снижает видимость. Воды СЛО покрыты раздробленной ледяной коркой, что исключает проникновение света. Исходя из плотности водной среды 960 и 1000 кг/м³ пресной и соленой воды соответственно, конструктивные схемы подводных сооружений сильно отличаются от своих сухопутных аналогов. На земле здание сопротивляется силе тяготения, сравнительно стабильно при незначительной площади основания. В водной среде вес объекта частично компенсируется выталкивающей силой, взамен требуется сопротивляться сжимающей силе со всех сторон. Из-за высокой плотности среды, ее динамичность проявляется значительно ярче в волнах и течениях, влияющих на сооружение. В данном случае, неактуальны принципы тектоники, законы эстетики, развивавшиеся в воздушной среде и неочевидны аналогичные им для водной среды. В условиях водной среды изменяется актуальность различных пространств и объектов. Таким образом, экспансия в водную среду – задача больше культурная чем техническая.

Твердая подземная среда также принципиально отличается от двух других. Земная среда на планете представлена в виде широкого разнообразия грунтов и почв. В таком случае, плотность имеет значение лишь как нагрузка на строительные конструкции, видимость почти отсутствует, выход в чистую среду невозможен. Интерес представляют ее теплопроводность и теплоемкость, изменяющиеся в зависимости от грунтов. Грунты на Крайнем Севере значительно менее надежные и способны выдерживать меньшие нагрузки по сравнению с аналогами в умеренных широтах. Высокая плотность и неоднородность позволяет создавать пространственные сооружения в толщи грунтов. Самыми известными являются традиционные северные жилища, московский метрополитен, Итон-центр в Торонто и другие. Однако, грунты в Заполярье насыщены водой и скованы льдом, что делает любое строительство и эксплуатацию рискованными из-за возможности нарушения режима эксплуатации грунтов. Положительными факторами подземного строительства являются теплотехнические качества и геометрия. Каждый слой грунтов прибавляет температуру, таким образом возможна экономия на теплоизоляции и отоплении поселения.

3.3. Общая модель крипто-климатического поселения в условиях Крайнего Севера РФ

Главной особенностью предполагаемых моделей крипто-климатического поселения в условиях Крайнего Севера РФ является его (поселения) органичность, как по отношению к внешней среде, так и по отношению к потребностям человека. Технически, под этим подразумевается экологическая безопасность поселения на всех уровнях (территориальном, системном, объектном и средовом). В связи с разнообразием возможных сред размещения поселения, без изменений остаются системный и средовой уровни. И если

последний исходит из потребностей человека, которые условно стабильны, то системная безопасность предполагает само обеспечение. Для этого требуется поддерживать численность населения поселения и локальной системы расселения в установленных при проектировании пределах, а также самостоятельное получение основных ресурсов (воды, продовольствия, энергии).

В общем виде модель крипто-климатического поселения в условиях Крайнего Севера имеет 3 основных модуля: Общественно-жилой, Общественно-Парковый и Производственный. Производственный модуль напрямую зависит от размещения конкретного объекта и не входит в область рассмотрения.

Общественно-жилой модуль представляет собой автономный комплекс жилых и общественных пространств различного размера. Жилые группы представляют собой небольшой многоуровневый квартал-комплекс на 1500-2000 человек, оснащенный детским садом, площадками для выгула животных, спортивными и детскими площадками, озеленением и зимним садом. Благодаря замкнутой форме пр-ва, куда выходят окна кухонь, в нем возможно обеспечить динамичное освещение, УФ досветку, и необходимую вентиляцию. Внутри одной жилой группы различаются около 10 более мелких жилых образований, рассчитанных на 150-200 человек, с собственными двориками, и разнообразным архитектурным оформлением, обеспечивающим образование локальных сообществ. В результате чего, жилой фонд поселения представляется структурой. *Общественные публичные пространства* – общественные пространства вне жилых групп для широкого круга пользователей. Эти пространства пр-ва 5000-15000 чел образуются жилыми группами, и нежилыми корпусами. В них размещаются объекты социального и бытового обслуживания. В них активно используется искусственный рельеф, для смягчения высотности жилых групп. *Техническое ядро* – производственно-технический комплекс, обеспечивающий автономность модуля. В нем размещается современные технологичные площади сельскохозяйственного назначения, анаэробные очистные сооружения, мусороперерабатывающее предприятие на основе высокотемпературной газификации, водонапорный узел.

Общественно-рекреационный модуль представляет собой автономный комплекс жилых и общественных пространств. *Городское общественное пространство* – крупное общественное пространство городского значения, где размещаются объекты культуры, образования и места приложения труда. В этом пространстве сосредоточены коммерческие и другие деловые функции поселения. *Внешние пространства* – пространства городского значения с различной степенью смягчения экстремальных климатических условий. Внешние открытые пространства – открытые и благоустроенные платформы, использующиеся для эвакуации, спокойного или активного отдыха. Погодные условия в них соответствуют природной норме, установившейся в данном регионе. Внешние полуоткрытые пространства – частично открытые благоустроенные пространства для активного отдыха. Погодные условия, в которых значительно смягчены. Внешние закрытые пространства – крупное общественное пространство, имеющее форму арены или амфитеатра со смягченным климатом, доступное для круглогодичного использования. *Парковый комплекс* – массивное пространство из расчета ?? на человека. Обеспечивающее весь город рекреационными ресурсами, недоступными в экстремальных условиях. Внутри размещается замкнутая экосистема тропического-субтропического поясов, исходя из постоянной антропоген-

ной нагрузки. В парковом комплексе имеются обводненные фрагменты ландшафта, и представители мелкой фауны. Исходя из приблизительного расчета, парковый комплекс, несмотря на свою массивность, уступает в массе многоуровневой автопарковке. *Транспортно-коммуникационный узел* – точка присоединения поселения к внешним транспортным сетям, в его состав входят различные виды транспорта в соответствие с расположением конкретного объекта. К ТКУ подведена сеть внутреннего технического транспорта для удаления неперерабатываемых отходов, и разгрузки привозимых товаров.

Транспортно-коммуникационная структура использует современные достижения техники для обеспечения комфорта населения. *Транспортная структура* поселения максимально сокращена. Использование транспортных средств на основе ДВС полностью исключено. Улично-дорожная сеть представляет замкнутую традиционную структуру удобную для обслуживания. Значительно расширяется роль общественных вертикальных коммуникаций. В следствие компактности поселения, личный (авто) транспорт теряет свою актуальность и вытесняется малыми 2-4 колесными средствами передвижения. Причесанный парк ТС частично сохранится: экстренные службы и общественный транспорт сохраняют внешний вид кузовов, и оснащаются электрическими двигателями, как и ТС централизованного извоза и гражданских внутренних грузоперевозок. *Коммуникационная структура* поселения использует для своих нужд дополнительный технический под уровень, в нем размещаются все необходимые сети. При значительных размерах поселения, в подуровень может также скрываться транспортная сеть.

Искусственная среда поселения раскладывается на 5 основных сфер, обеспечивающих полноценное восприятие и комфорт пользователя в пространстве. *Климатическая среда* поселения предполагает организацию постоянной циркуляции воздушного бассейна поселения, что обеспечивается за счет вертикальных конвекционных движений в результате разницы температур внутренней и внешней сред. Влажность воздуха регулируется за счет обводнения искусственного рельефа, в нижней части комплекса. Ионизация воздушного бассейна возможна за счет технических средств и обильного озеленения. Санитарно-гигиеническая безопасность поддерживается за счет состава озеленения и проточных УФ стерилизаторов. Температурный режим поддерживается в пределах 10-25°C и подвержен изменению в соответствие с внешними погодными условиями, что обеспечивает разнообразие. Освещение имитирует суточный ход солнца с изменением направлений света, спектрального состава и других физических характеристик. Применяется рассеянная УФ досветка общественных пространств. Климатическая структура поселения неоднородна и разнообразна. С увеличением размера и плотности дневного населения пространства, температура и влажность снижаются. *Природная среда* поселения - озеленение неразрывно связано с организуемыми климатическими условиями. Растительность поселения имеет множество разнообразных функций в замкнутом пространстве поселения. В связи с этим, растительность должна выдерживать массивные антропогенные нагрузки, иметь высокую скорость роста, не требовать выраженного сезонного периода покоя, иметь большую площадь листвы, иметь скромную массу и возможность использоваться в вертикальном озеленении. Большинству требований отвечает разнообразная тропическая растительность. *Социокультурная среда* поселения обогащается за счет насыщения различным функционалом, разнообразия архитектурного оформления, насыщения объектами различной тематики.

тиki. Наибольшая плотность социокультурной среды наблюдается в общественных пространствах городского значения, там размещаются крупные объекты образования и культуры. Социально-бытовое обслуживание сохраняется привычным для пришлого северного населения. Информационная среда поселения неоднородна. Информационная нагрузка распределяется от дворовых пространств, где она минимальна, к общественному городскому пр-ву, где она максимальна и не регулируется. В дворовых пр-вах размещается исключительно информация о путях эвакуации и соответствующее светозвуковое оповещение. В пространствах жилых групп размещается навигация и минимальная текстовая информация. В публичных пространствах размещаются разнообразные рекламные и другие материалы, за исключением звуковых. Общественное пространства городского значения позволяет в своих границах размещение информации в любой форме и количествах, в том числе и звуковых оповещений. Материальная среда поселения отличается неоднородностью и многообразием. Для обеспечения этого реализуются архитектурные решения пространств с применением разнообразных натуральных материалов, рекреационных зон с природными поверхностями, разнообразной морфологией крупных поверхностей. Принципиальным пунктом является конфигурация пространств, для достижения разнообразия и правильных визуальных полей используется искусственный рельеф, рассеянное освещение, вертикальное озеленение, открытые и закрытые формы пространства. Для обогащения и повышения средовой выразительности в обонятельной, тактильной и аудиальной сферах применяются разнообразный видовой состав флоры и фауны, а также локальные изменения климатических условий.

3.4. Выводы по 3-й главе

1. Организация поселения с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера РФ должна основываться на природных аналогах и сохранять органичность по отношению к населению и природной среде. Об этом свидетельствуют выявленные принципы организации поселения с искусственным климатом, которые делятся на 2 группы: общие – действующие на **всех уровнях** и отражающие в большей степени ценностные ориентиры, и специальные, основывающиеся на конкретных проблемах.
2. Сформулированные аспекты демонстрируют формирование технических задач, основанных на полученной системе принципов.
3. В Заполярье присутствуют 3 основные среды, доступные для освоения человеком. Традиционно наиболее успешными оказываются пограничные зоны, включающие несколько сред. Размещение поселения в разных среда отражается на функциональной и планировочной структурах организуемого поселения.
4. Разработанная модель криpto-климатического поселения актуальна не только для экстремальных условий Крайнего Севера. Разработанные принципы демонстрируют достаточную гибкость для организации поселений во внеземных условиях.
5. Несмотря на запретность создания подобного рода объектов и отсутствие прямой экономической выгоды, бережность в обращении со всевозможными ресурсами (природными, людскими) составляет основу экономической эффективности криптоклиматического поселения.

ВЫВОДЫ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. В результате краткого географического обзора территорий Крайнего Севера природные и антропогенные условия данного макрорегиона были представлены как комплекс проблем и потенциалов. ...м
2. Был проведен всесторонний анализ и сопоставление накопленного опыта полярного строительства и проектирования, доступных технологий и природных аналогов освоения новых территорий, в результате чего, экспансия на крайний север была представлена в контексте процесса освоения новых территорий с экстремальными условиями.
3. Был проведен обзор реализованных построек с контролем климата, построенных крипто-климатических комплексов и проектов для Заполярья и Арктики, на основании чего сделаны выводы о перспективности крипто-климатических поселений, как основной формы расселения в Заполярье.
4. Были проанализированы графические и текстовые материалы на основании чего выдвинуто предположение, о том, что новые крипто-климатические поселения являются продолжением концепции «идеального города». На основе этих материалов были представлены авторские взгляды на доминирующие ценностные ориентиры в области градостроительства и архитектуры, а также тенденции их дальнейшего развития.
5. Основываясь на современных тенденциях в области архитектуры и градостроительства, ценностных ориентирах и проведенном анализе были представлены группы факторов, требующих рассмотрения в процессе проектирования и эксплуатации крипто-климатических поселений:
 - комплекс антропогенных и техногенных факторов, влияющих на природную среду, представляющие перечень проблем территориального, системного, объектного и производственного уровней;
 - комплекс факторов влияния антропогенной природной среды, на население, представляющие перечень проблем физического, физиологического, психофизиологического и социального уровней.
6. Подводя итог всему вышесказанному была сформулирована многоуровневая система принципов организации крипто-климатического поселения в условиях Крайнего Севера. Также представлены основные позиционные, планировочные, объектные, функциональные и средовые аспекты организации подобного поселения, формулирующие задачи, основанные на приведенных принципах.
 - Общие методические принципы, определяющие выбор подхода или метода решения проблемы с позиции современных ценностей.
 - *Принцип постоянной динамичной Адаптации* - предполагает непрекращающееся качественное развитие, адаптацию к динамично изменяющимся элементам среды.
 - *Принцип Многообразия* - предполагает многообразие и разнообразие всех объектов, процессов и явлений в границах искусственной материальной среды города.
 - *Принцип Гиперкомпенсации* - предполагает избыточную компенсацию физических и психических неудобств, связанных с постоянным контактом человека с искусственной, несовершенной средой, имеющей непосредственное влияние на состояние его здоровья.

- *Принцип Естественности* - предполагает принятие природного порядка, как приоритетного, что выражается, как «лечебное природы, а не симптомов».
 - *Специальные принципы определяющие проблемы и способы их решения*
 - *Принцип сохранения природной среды*, определяющий характер взаимодействия антропогенной среды с природной, в части размещения комплекса, его конфигурации и материалов исполнения.
 - *Принцип гуманизации искусственной среды*, определяющий особенности организуемой искусственной среды, во всех ее проявлениях, влияющих на человека как индивида.
 - *Принцип активизации социокультурной среды*, определяющий особенности развития социокультурной среды в условиях нового поселения не имеющего исторического предшественника.
7. Руководствуясь сформулированными принципами и аспектами организации криптоклиматического поселения в условиях Крайнего Севера был выполнен ряд экспериментальных проектов поселений с искусственным климатом в условиях различных сред Крайнего Севера.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Предлагаемый комплекс мероприятий в процессе организации криптоклиматического поселения снижает негативное воздействие на природную среду, и значительно повышает качество искусственной среды обитания человека, позволяя полноценно использовать городское пространство в соответствие с современными запросами населения. Исходя из этого видится 3 основных направления развития данной темы:

- в области *взаимодействия с населением* представляются в смещении темы исследования в сторону социологии и моделирования социальных процессов в замкнутой среде. А также *психологии* человека в условиях замкнутой и ограниченной среды.
- в области *взаимодействия с человеком* заключаются в обогащении внутренней среды природными элементами, введение малой синантропной фауны, для регулирования популяции нежелательной живности, такие как домики для летучих мышей или ночное освещение на основе биолюминесценции.
- в области *взаимодействия с природной средой* видится в мимикрии внешней формы поселения с тем, чтобы создать оптимальные места обитания для видов местной фауны, чьи ареалы обитания сокращаются по тем или иным причинам.

Кроме того, предложенные принципы и средовые аспекты организации криптоклиматического поселения показывают свою актуальность не только в условиях Крайнего Севера, но во внеземных вариантах размещения. Однако, при размещении в любых средах Крайнего Севера или за его пределом, критическим вопросом остается – разработка эстетических принципов формообразования.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

В рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России:

1. Чуклов Н.С. Преемственность в объемно-планировочных элементах городов с контролируемым климатом в заполярье [Электронный ресурс] / Н.С. Чуклов // Международный электронный научно-образовательный журнал «Architecture and Modern Information Technologies» (Архитектура и современные информационные технологии). – 2019 - № 2 (47)

В других изданиях:

2. Чуклов Н.С. Особенности пассажа, как гибридной формы пространств / Н. С. Чуклов // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов – М.: МАРХИ, 2017 – С.
3. Чуклов Н.С. Аспекты формирования городских пространств в условиях Крайнего Севера / Н. С. Чуклов // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов – М.: МАРХИ, 2018 – С.
4. Чуклов Н.С. Основные подходы к освоению крайнего севера в суровых климатических условиях / Н.С. Чуклов // Инновационные подходы в современной науке: сб. ст. по материалам XLVI Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». – № 10(46). – М., Изд. «Интернаука», 2019.
5. Чуклов Н.С. «Новополярная» аркология / Н.С. Чуклов // Инновационные подходы в современной науке: сб. ст. по материалам XLV Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». – № 9(45). – М., Изд. «Интернаука», 2019.
6. Чуклов Н.С. Новые полярные города, как идеальные города современности / Н. С. Чуклов // Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: сб. ст. по материалам X Международной научно-практической конференции «Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов» – № 10(46). – М., Изд. «Интернаука», 2019.
7. Чуклов Н.С. Современное представление идеального города / Н. С. Чуклов // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего: сб. ст. по материалам XI Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего» – № 10(46). – М., Изд. «Интернаука», 2019.