

# АРКТИКА

СПБГАСУ



А Р К Т И К А

СПБГАСУ



*Дорогие друзья!*

Арктическая зона России – это огромная территория, на которой расположены 10 регионов страны. Долгосрочные перспективы дальнейшего освоения северных земель, ожидаемые результаты и государственные приоритеты утверждены Указом Президента России В. В. Путина «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечении национальной безопасности на период до 2035 года».

Наш город – колыбель отечественной науки и образования – лидирует сегодня по приоритетным направлениям научно-технологического развития России. Инновационный, исследовательский и кадровый потенциал Петербурга во многом определяет главенствующие позиции нашей страны как арктической державы.

Ведущие эксперты и специалисты, ученые и промышленники вносят большой вклад в разработку новейших технологий и материалов. Наши вузы готовят квалифицированных специалистов, находятся в постоянном поиске новых идей для продуктивной работы в сложных условиях Арктики.

Один из лидеров в этом направлении – Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Этот старейший и единственный в Северо-Западном федеральном округе вуз ведет подготовку архитекторов и инженеров, в том числе для работы в Арктической зоне.

Коллектив университета проводит масштабные исследования для северных регионов. Здесь открыта для старшеклассников ежегодная международная летняя школа «EcoCamp – архитектура комплексов экотуризма в холодных климатических зонах». Сотрудникам университета присуждена премия Правительства Петербурга в номинации естественные и технические науки – премия им. Л. Эйлера за цикл монографий по современным технологиям строительства и реконструкции зданий и сооружений в условиях Севера, Крайнего Севера, Заполярья и Арктики.

Благодарю ученых, преподавателей, студентов, выпускников вуза за создание книги «Арктика СПбГАСУ»! Коллективная монография – весомый вклад в государственное дело освоения Российской Арктики. В ней собран обширный материал по основным компетенциям архитектуры и строительства в заполярье.

Уверен, что практическое внедрение перспективных разработок станет важным шагом в реализации Стратегии развития Арктической зоны РФ.

Желаю всему авторскому коллективу вдохновения, новых успехов и свершений!

*Губернатор Санкт-Петербурга  
А. Д. Беглов*

*Уважаемые коллеги!*

Санкт-Петербург – город уникальный, который заслуженно именуется Северной столицей России. Практически с самого основания здесь формировались арктические экспедиции, разрабатывалась стратегия выхода к северным морям и землям. Исторически здесь в научно-исследовательских институтах создавались и получали развитие арктические компетенции. И в этом немалую роль сыграл Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Создание в 1832 году Училища гражданских инженеров (УГИ) является той вехой, от которой ведёт отсчёт история СПбГАСУ. За прошедшие годы в университете сформировалась не имеющая аналогов школа подготовки инженеров-строителей и архитекторов.

В настоящее время задача подготовки архитектурно-строительных кадров для Арктической зоны России полностью соответствует стратегическому плану университета. В СПбГАСУ реализуются масштабные исследования в области архитектуры, градостроительства, строительных технологий, транспорта, направленные на развитие арктических городов, создание современной транспортной инфраструктуры. Они позволяют решать сложнейшие задачи строительства в суровом арктическом климате. Не менее важным является привлечение к исследованиям студентов. В университете были организованы комплексные проектно-исследовательские экспедиции ученых и студентов в Мурманскую область, Ковдор, Кировск, Канда拉克шу, Салехард, Нарьян-Мар и другие арктические регионы. По результатам экспедиций выполнены десятки проектов бакалавров и магистров, защищены диссертации.

Коллективная монография «Арктика СПбГАСУ» посвящена ретроспективным и современным достижениям СПбГАСУ в области архитектуры, строительства и транспорта в Арктической зоне России. Особый интерес представляют материалы по созданию инновационных жилых комплексов для условий Крайнего Севера; модернизации объектов социальной инфраструктуры, включая развитие жилищного строительства; системе образовательных учреждений, организации здравоохранения и культуры; разработке проектов многофункциональных и мобильных учреждений культуры (социально-культурные центры, культурно-спортивные комплексы, информационные интеллект-центры, мобильная библиотека). Важным направлением развития должны стать рекомендации по формированию региональных туристических кластеров, продвижению арктического туризма на национальном и международном рынках, расширению туристической деятельности и экологически безопасных видов туризма в Арктике и многое другое.

Благодарю ученых, преподавателей, студентов за инициативу, проявленную при написании этой книги.

*Ректор  
Е. И. Рыбнов*



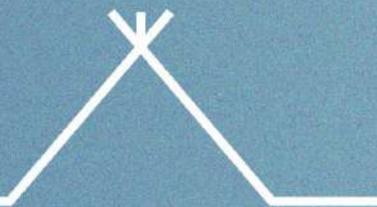
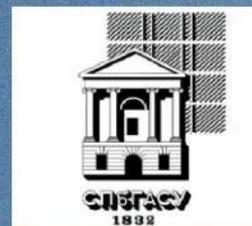
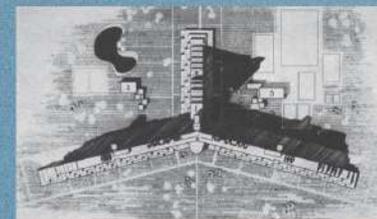
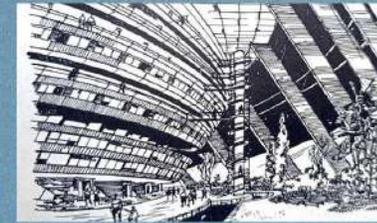
## ОГЛАВЛЕНИЕ

### АРХИТЕКТУРА

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ	116
Основные факторы, влияющие на строительство в Арктике	118
Этапы освоения районов Арктической зоны России	120
Научные исследования застройки городов Арктики	122
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И ДЕСЯТИЛЕТИНИЕ ТРАДИЦИИ НАУЧНОЙ И ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ В АРКТИКЕ	124
АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	126
Проектирование жилых и общественных зданий для Арктики	130
Дипломная программа по развитию городов Арктики	132
САЛЕХАРД	134
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ ВДОЛЬ НАБЕРЕЖНОЙ Р. ПОЛУЙ	136
Научно-технический музей	140
Центр культуры народов Арктики	142
Проект многофункционального жилого комплекса	144
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (1) ТЕРРИТОРИИ ВДОЛЬ НАБЕРЕЖНОЙ Р. ПОЛЯБТЫ	146
Проект жилого комплекса	150
Проект детского сада	152
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (2) ТЕРРИТОРИИ ВДОЛЬ НАБЕРЕЖНОЙ Р. ПОЛЯБТЫ	154
Проект жилого комплекса	158
Проект спортивного комплекса	162
Проект жилого комплекса	166
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (1) ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ САЛЕХАРДА	170
Общественно-деловой комплекс	174
Центр изучения Арктики	178
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (2) ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ САЛЕХАРДА	182
Медицинский центр кардиологической реабилитации	186
Этнографический центр истории и культуры ЯНАО	190
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ НАБЕРЕЖНОЙ Р. ШАЙТАНКИ	194
Арктический кампус	198
Проект музея арктических экспедиций	202
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (1) ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА КОМБИНАТ	206
Проект криоклиматического комплекса	210
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (2) ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА КОМБИНАТ	214
Проект культурного центра	218
Проект жилого комплекса в структуре квартала	222

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (1) ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА ОБДОРСКИЙ	116
Проект жилого комплекса	118
Проект общественно-делового центра	120
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (2) ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА ОБДОРСКИЙ	122
Проект детского сада	124
Проект жилого комплекса	126
ВОРКУТА	128
НОВЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР Г. ВОРКУТЫ	130
Криоклиматический общественный комплекс	132
Культурный центр	134
КОМПЛЕКС АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА	136
Многофункциональный жилой комплекс	140
НАРЬЯН-МАР	144
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. НАРЬЯН-МАРА	146
Проект филиала университета им. М. В. Ломоносова	150
Проект многофункционального гостиничного комплекса	152
Проект ревитализации улицы Смидовича	154
КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ	160
Стратегия развития городов южной части Кольского полуострова	162
ОБЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС НА ТЕРРИТОРИИ АНОФ-1, Г. КИРОВСК	168
Проект многофункционального культурного центра	170
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ НАБЕРЕЖНОЙ В Г. МОНЧЕГОРСКЕ	172
Проект общественно-делового центра с яхт-клубом	174
Комплекс арктического туризма в Ловозерских тундрах	176
ТЕРИБЕРКА	178
Проект многофункционального туристического комплекса	180
СЕВЕРОВДИНСК	184
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОСТРОВА ЯГРЫ	186
Проект многофункционального комплекса. Туристический центр	188
АРКТИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ. АРХИТЕКТУРА ТУРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	190
Архитектура туристических комплексов в Арктической зоне	192
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ НАБЕРЕЖНОЙ Р. ПОЛУЙ, Г. САЛЕХАРД	204
Проект культурного центра с гостиницей	206
Проект общественно-делового центра	208
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ТЕРРИТОРИИ У РЕЧНОГО ВОКЗАЛА, Г. САЛЕХАРД	210
Проект центра делового туризма	212
Проект культурного центра с гостиницей	214

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И  
ДЕСЯТИЛЕТНИЕ  
ТРАДИЦИИ  
НАУЧНОЙ И ПРОЕКТНОЙ  
РАБОТЫ В АРКТИКЕ



### 2.3.1 Научные исследования застройки городов Арктики

Особенности строительства в Арктике потребовали сократить отрыв архитектурной науки от практики массового гражданского строительства. Это потребовало определения методологических предпосылок, связи градостроительных рекомендаций в цельное представление о северном городе как оптимальном искусственном организме. [12]

Объединение творческих усилий ученых и проектировщиков создало предпосылки для комплексного решения крупных градостроительных и архитектурных задач.

Исследовательские работы охватывали обширный комплекс проблем – социологических, демографических, природно-климатических, типологических, архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и др.

С помощью теоретических расчетов, моделирования, картографирования, сравнительного анализа, натуральных инструментальных наблюдений было разработано строительно-климатическое районирование северных территорий. Впервые созданный атлас «Архитектурно-строительное районирование Севера СССР» дал возможность правильного выбора территорий под строительство населенных мест, определению оптимальных объемно-планировочных и конструктивных решений домов и общественных зданий. [12]

Велись научные работы в области планировки и застройки северных населенных мест. Отдел комплексной застройки, организованный в 1962 г. (руководитель – кандидат архитектуры Римская-Корсакова Т.В.), разрабатывал экспериментальные предложения по проектированию северных городов, поселков и жилых комплексов, составлял рекомендации по архитектурно-планировочному решению микрорайонов. Существенное место в тематике отдела занимали вопросы расселения и организации наиболее рациональной системы общественного обслуживания в районах Севера, а также социологические исследования для целей градостроительства в этих районах. [13]



Муравьев Б.В. кандидат архитектуры, профессор



Лобанов Ю.Н. доктор архитектуры, профессор



Ушаков Ю.С. доктор архитектуры, профессор



Брусникин Ю.Д. кандидат архитектуры, доцент



Платонов Г.Д. доктор архитектуры, профессор



Пунтус В.А. кандидат архитектуры, доцент



Танкаян В.Г. кандидат архитектуры, профессор



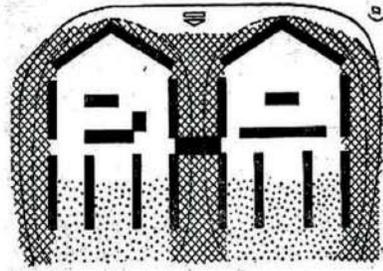
Мярс Г.И. кандидат архитектуры, доцент



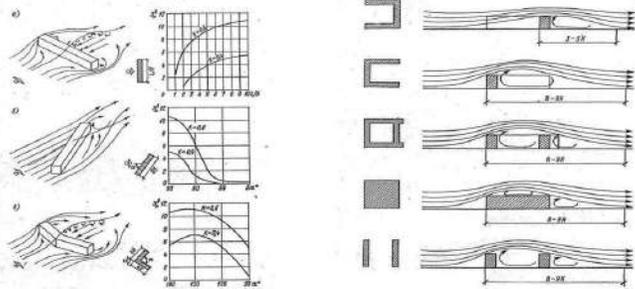
**Яковлев А.В. доктор архитектуры, профессор**

Значительный вклад в исследования по Арктической тематике внес Яковлев Александр Всеволодович. Яковлев А.В. после окончания вуза занимался проектированием городов северо-восточного региона страны, защитил диссертацию и заведовал научным отделом в ЛенЗНИИЭП. В его отделе была лаборатория климатических исследований, в которой изучалось влияние планировки и застройки на изменения микроклимата. Работы вели климатологи во взаимодействии с Главной геофизической обсерваторией имени А. И. Воейкова. Использовались также материалы Крыловского государственного научного центра по гидродинамике, выполненные в гидробассейне. С помощью теоретических расчетов, моделирования, картографирования, натуральных инструментальных наблюдений было разработано строительно-климатическое районирование северных территорий. В основу сводной схемы архитектурно-климатического районирования Севера положены ведущие климатические факторы природной среды и их комплексы, а именно: снегоперенос, зимние биотермические условия, пурговые условия, летние биотермические условия, ультрафиолетовая

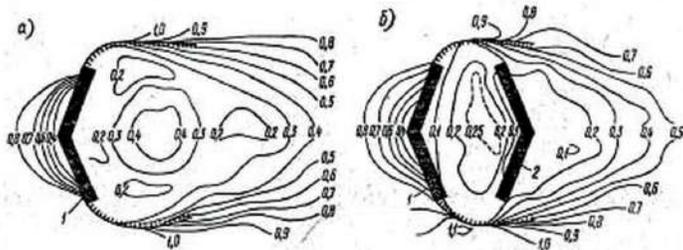
радиация солнца (рисунок 28). В выпущенных «Временных указаниях по проектированию жилых и общественных зданий в условиях Крайнего Севера» и книге «Планировка и застройка жилых комплексов Крайнего Севера» были изложены основные требования к проектированию северных поселений, даны примеры решения жилых комплексов и отдельных зданий.



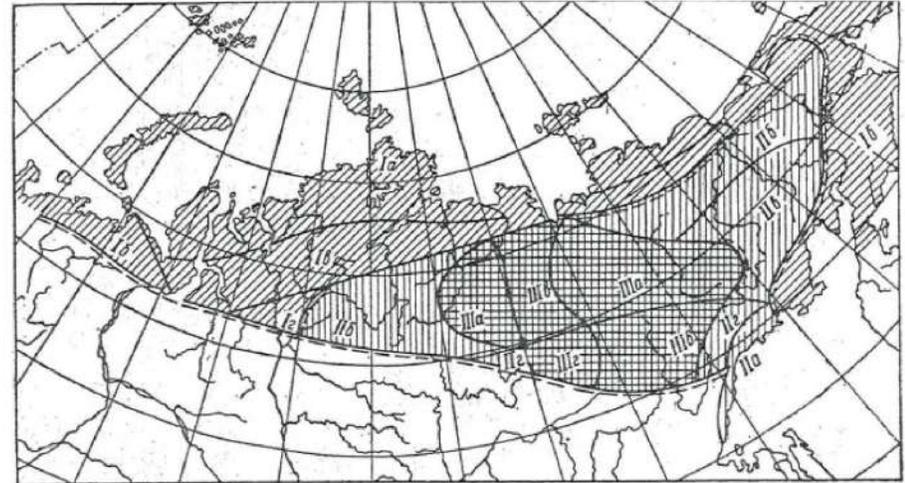
**Рис.20** Принципы формирования аэродинамических групп застройки



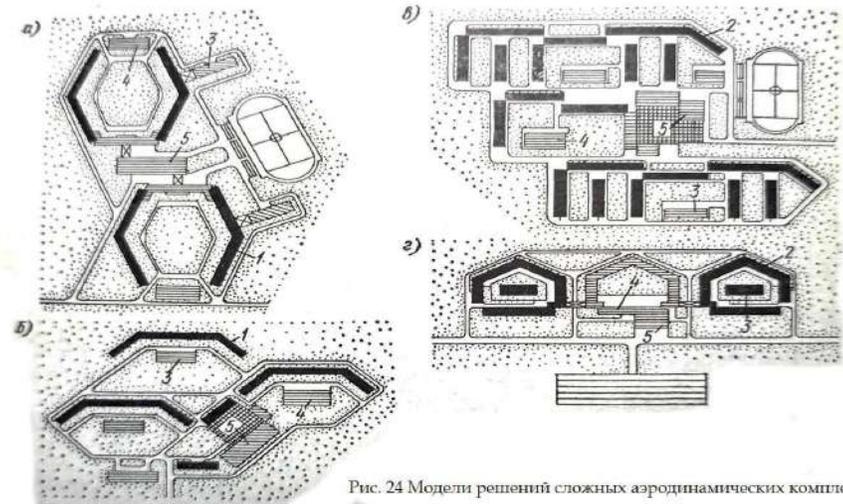
**Рис.21** Модель решения поселка применительно к условиям мыса Биллингса и Анадыря



**Рис. 22** Модель ветрового поля при одинарной и двойной ветрозащите



**Рис. 23** Сводное архитектурно-климатическое районирование территории Арктики



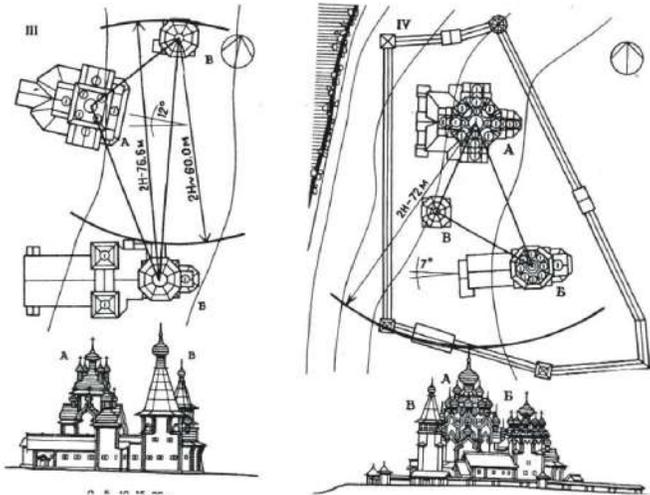
**Рис. 24** Модели решений сложных аэродинамических комплексов



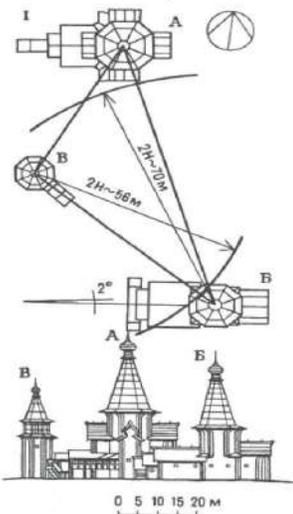
**УШАКОВ ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ**  
(1928-1996) заведующий кафедрой с 1972 по 1996 г., доктор архитектуры, профессор

Выпускник архитектурного факультета ЛИСИ. Архитектор-практик, историк, педагог, талантливый лектор. С 1950 по 1970 г. работал в Институте комплексного проектирования.

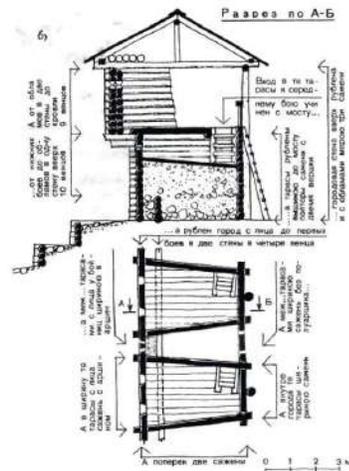
Еще в студенческие годы приобщился к изучению архитектурного наследия и в течение последующих четырех десятилетий почти ежегодно совершал экспедиции, в основном в северные районы - Беломорье, Заонежье и др. Обнаружил немало следов утраченных памятников деревянного зодчества, из каждой поездки привозил большое количество рисунков, живописных этюдов, фотоматериалов. Проблемы архитектурного наследия стали темой его кандидатской (1973) и докторской (1985) диссертаций. Опубликовал большое количество статей, 3 фотоальбома, в составе авторского коллектива выпустил учебник «История русской архитектуры». Руководил Комиссией истории архитектуры и охраны памятников Ленинградского отделения Союза архитекторов. Являлся организатором и участником около тридцати экспедиций по изучению памятников деревянного зодчества Русского Севера.



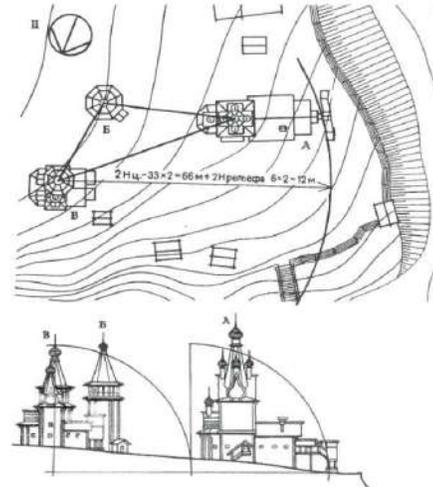
Храмовые ансамбли треугольной композиции



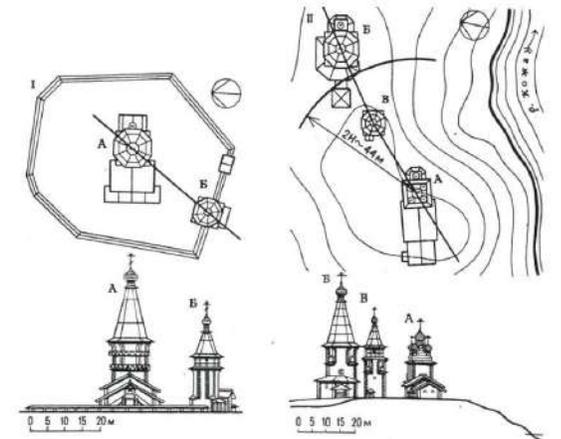
Храмовый ансамбль с. Заостровье



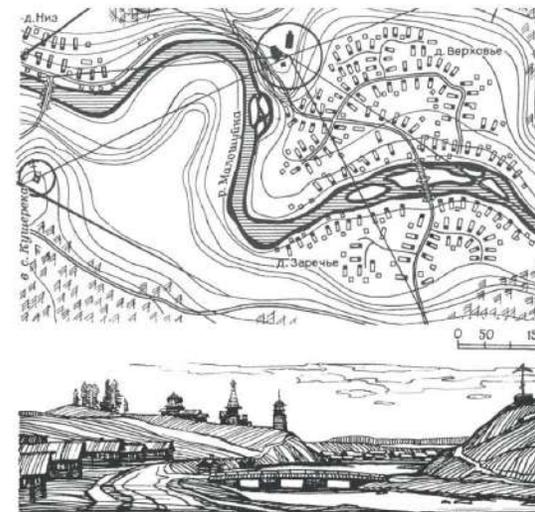
Крепостные стены г. Олонца



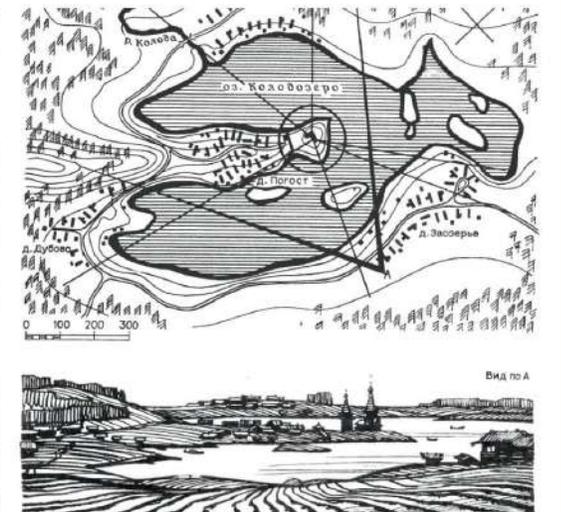
Храмовый комплекс с.Юр'ова нар.Мезени



Храмовые комплексы с. Гимрека, с. Макарьино



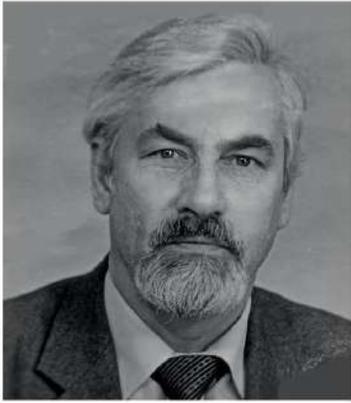
Ансамбль общественного центра д.Заречье



Прибрежное гнездо сениний на р. Малошуйка

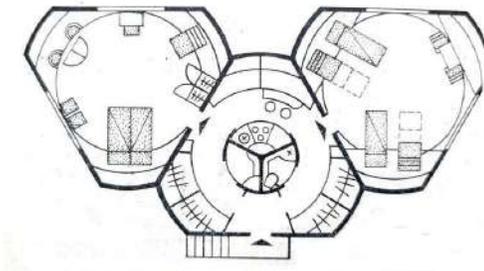
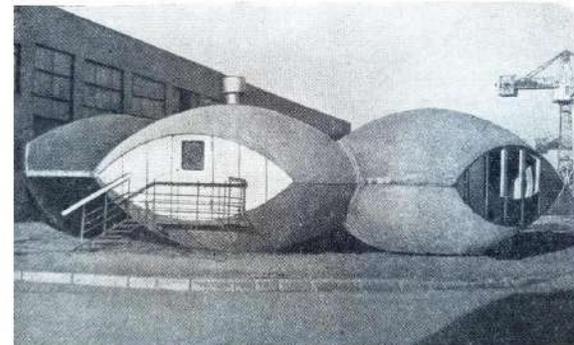
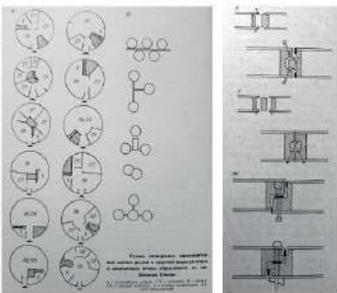
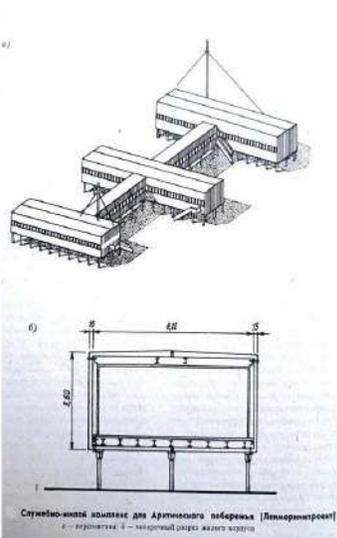






**Зимин Леонид Иванович, кандидат архитектуры, старший научный сотрудник**

Зимин Леонид Иванович в 1952 году поступил на архитектурный факультет ЛВПУХ им. Мухомовой в Ленинграде, из которого по причине его расформирования был переведен в ЛИСИ на 3 курс архитектурного факультета. В 1958 году окончил ЛИСИ и получил диплом архитектора. Работал в Ленгипрогоре, Государственном институте комплексного проектирования в должности группового архитектора. В марте 1969 года перешел на научную работу в ЛенЗНИИЭП и проработал в научном отделе до 1993 года на должностях старшего научного сотрудника, заведующего сектором, начальника отдела мобильных зданий. Отдел мобильных зданий занимался разработкой сборных малоэтажных комплексов для вахтовых поселков для нефти и газовой промышленности в Российской Арктике. В 1985 году защитил кандидатскую диссертацию по типологии малоэтажных мобильных комплексов. В 1989 году получил звание старшего научного сотрудника. Зимин Л.И.М. является автором 22 научных трудов, участвовал на ВДНХ СССР с проектами мобильных комплексов. Был награжден 2 бронзовыми и 1 серебряной медалями ВДНХ.



Дом-общественный на 10 человек (или на две семьи по четыре-пять человек каждая) из армоцементных или фибробетонных блоков

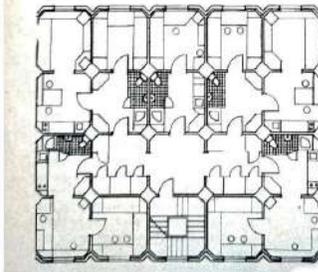
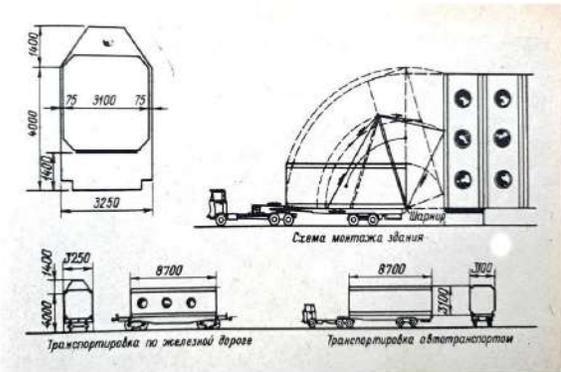


Рис. 23. Жилой дом из объемных блоков в три этажа, собираемые из армоцементных или фибробетонных скорлуп [ЛенЗНИИЭП]

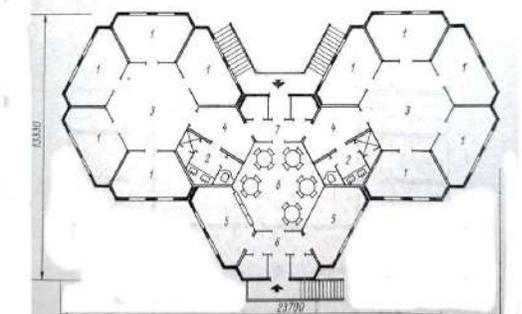
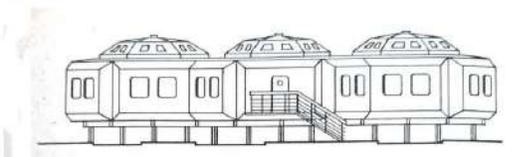


Рис. 22. Жилой дом-общественный из объемных блоков с утепленными фасадными плоскостями — фасад и план [ЛенЗНИИЭП]

1 — жилые комнаты; 2 — санузел; 3 — общие комнаты; 4 — водосборное помещение; 5 — кухонные блоки; 6 — хозяйственный блок; 7 — тамбурный блок



Руководитель Архитектурно-планировочной мастерской  
№6 ЛенНИИЭП Тевьян А.Ш.

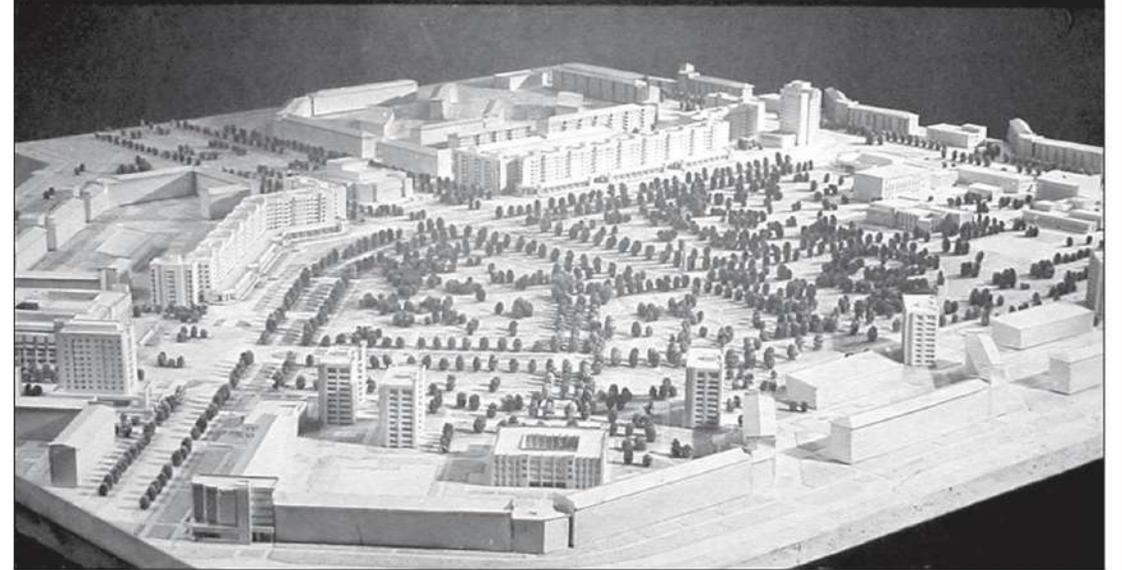
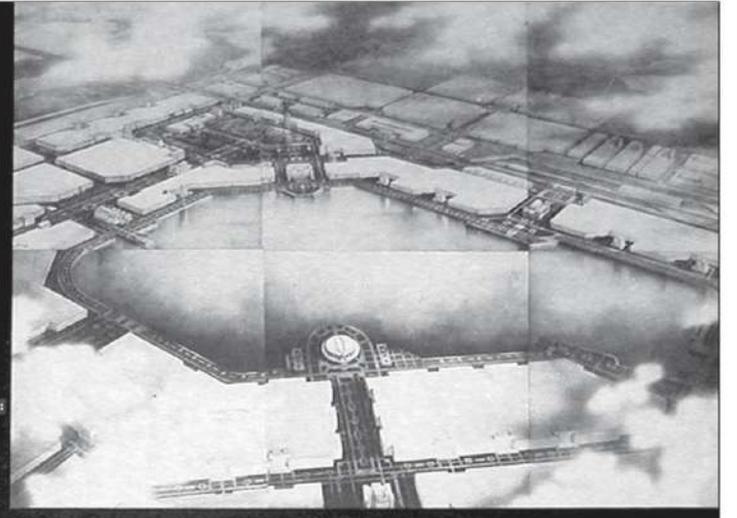


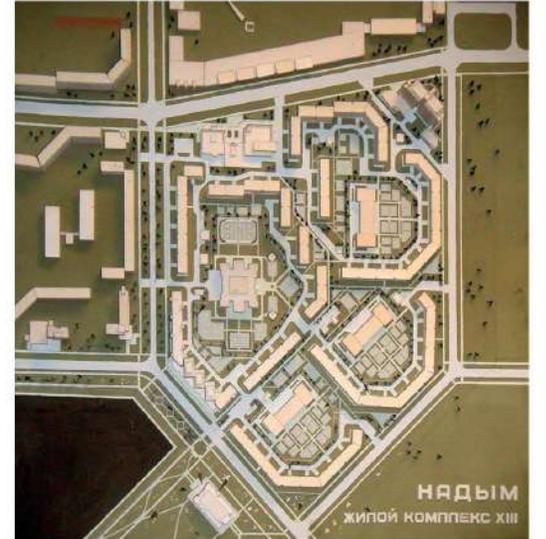
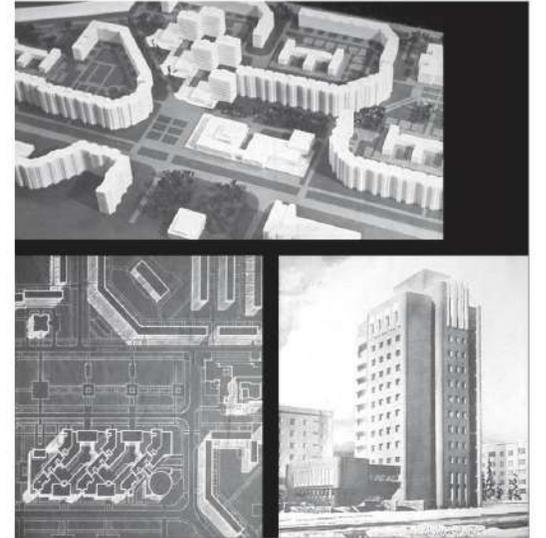
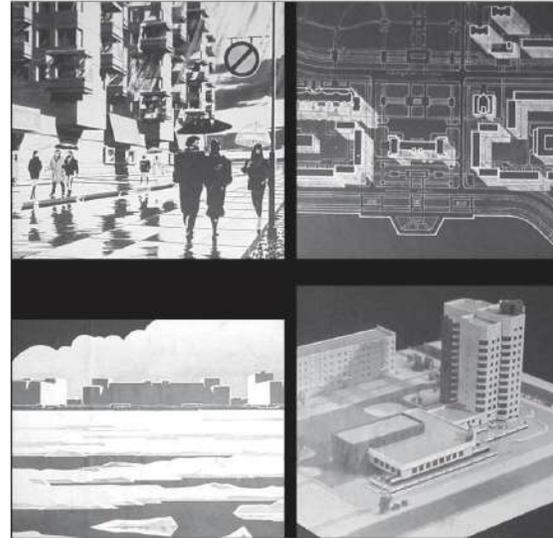
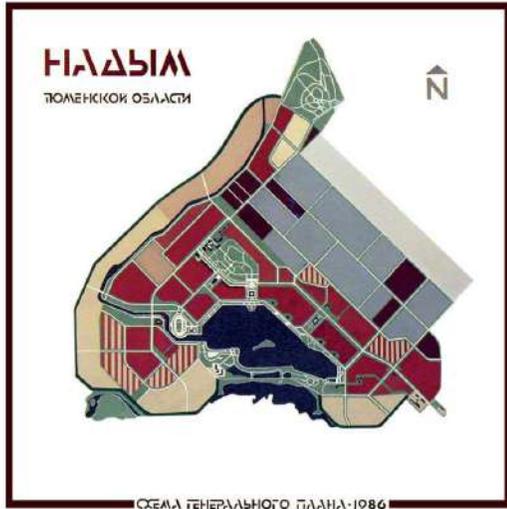
Заслуженный архитектор России,  
председатель ГК СПбГАСУ Каплунов В.З.



НАДМ. КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ ЗАСТРОЙКИ ЦЕНТРА. II ЭТАП.  
Авторский коллектив : Руководитель – Тевьян А.Ш., архитекторы :  
Кутурба Э.С., Каплунов В.З., Москаленко Н.А., Мещеряков А.Т.

НАДМ. ПРОЕКТ ЗАСТРОЙКИ ЦЕНТРА ГОРОДА.  
Авторский коллектив : Тевьян А.Ш., Москаленко Н.А.,  
Александров А.Т., Вилькова Е.Н., Власова Т.Н.

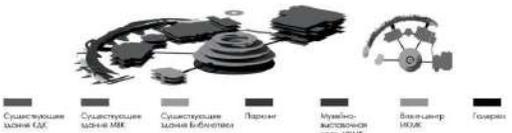
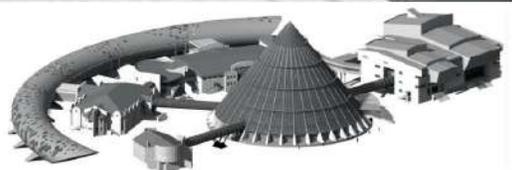






**МАМОШИН МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ**  
**ЗАСЛУЖЕННЫЙ АРХИТЕПТОР РОССИИ,**  
**АКАДЕМИК АРХИТЕКТУРЫ (РАХ, РААСН,**  
**МААМ), ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГЭК СПБГАСУ**

В 1993 году Мамошиным М.А. было создано бюро «Архитектурная мастерская Мамошина.» Несколько созданных архитектором зданий внесены в Белую книгу Всемирного клуба петербуржцев как объекты, продолжающие архитектурные традиции Петербурга. Мастерская реализует архитектурные проекты в районах Арктики. Проект застройки пешеходной набережной Северной Двины стал визитной карточкой Архангельска - столицы Поморья. Замысел проекта - сделать пешеходную новую набережную от кафедрального собора до Красной пристани, что выражено не только в зданиях, но и в комплексном благоустройстве. Объекты были спроектированы с использованием новых геометрических сюжетов, но с опорой на эстетику архитектуры Русского Севера. Проект получил Гран-при Фестиваля «Зодчество», Российская национальная премия в области архитектуры «ХРУСТАЛЬНЫЙ ДЕДАЛ»; Золотой знак Международного фестиваля «Зодчество-2018». Архитектурная концепция Историко-культурного и музейного комплекса в г. Салехарде является манифестом, программным произведением арктической архитектуры. Современная архитектура детерминирована традицией одной из немногих древнейших цивилизаций, сохранивших идентичность до настоящего времени. Авторы поставили задачу создания объекта полярной архитектуры через символику местных традиций в контексте строительства в Арктике. Мамошин М.А. проводит работы по развитию еще одного арктического города - Нарьян-Мара.



Архитектурная концепция Историко-культурного и музейного комплекса в г. Салехарде является манифестом,



Проект застройки пешеходной набережной Северной Двины Архангельска



Митягин С.Д. доктор архитектуры, академик



Перов Ф.В. кандидат архитектуры, доцент



Янковская Ю.С. доктор архитектуры, профессор



Еремеева А.Ф. кандидат архитектуры, доцент



Михалычев А.В. доцент



Романов Д.А. доцент



Школьникова И.Г. доцент



Коржемпо Я.А. доцент



Кокорина О.Г. доцент



Якуненкова М.С. доцент



Иванов И.А. доцент



Елизарова Я.В. доцент



Лошаков П.И. кандидат архитектуры, доцент



Левоско С.С. кандидат архитектуры, доцент



Иголкин Н.В. кандидат архитектуры, доцент



Пунтус В.А. кандидат архитектуры, доцент

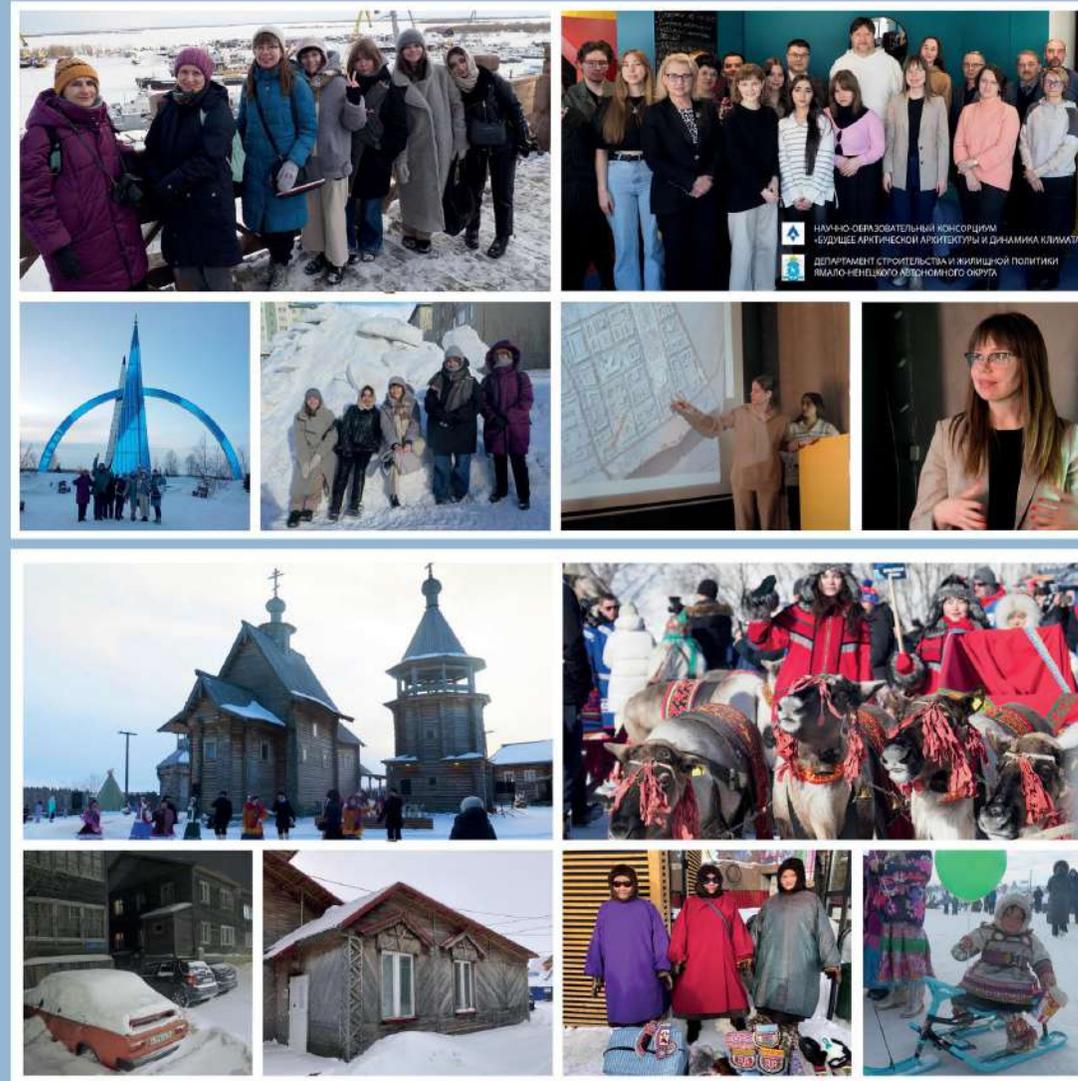
АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ



# САЛЕХАРД

23.03-25.03.2023

Семинар «Будущее арктической архитектуры» в г. Салехард 23-25 марта 2023 г. был организован университетами, входящими в научно-образовательный Консорциум «Будущее арктической архитектуры и динамика климата» - добровольное объединение вузов, научных организаций, предприятий, реализующих в своей деятельности программы подготовки кадров для Арктической зоны Российской Федерации. Семинар в Салехарде объединил академическое сообщество, представителей власти Ямало-Ненецкого автономного округа и бизнеса. Участники семинара обсудили возможности развития современной арктической архитектуры и дизайна. Практическая часть семинара заключалась в обследовании площадок для дипломного проектирования. Культурной частью мероприятия стало посещение Дня Оленевода — крупнейшего праздника коренных народов, ежегодно проходящего в городах округа.





### Функциональное зонирование



**Условные обозначения**  
 Жилая зона  
 Рекреационные зоны  
 Прилегающие зоны  
 Общественно-деловые зоны

### Зеленый каркас



**Условные обозначения**  
 Существующие озелененные территории  
 Территории с высоким потенциалом озеленения

Улицы с организованным озеленением расположены в исторической части города, которая застраивалась систематично, на основе единой архитектурно-градостроительной концепции. Данные улицы имеют единый профиль, комфортны для пешеходов.

### Объекты культурного наследия



1. Историческое здание из камня, железной крыши, кирпич (1918 г.)  
 2. Здание государственной библиотеки, и корпусов книг и рабочих (дерево)  
 3. Здание государственной библиотеки, и корпусов книг и рабочих (дерево)  
 4. Здание Общественного музея (1926 г.)  
 5. Торговый дом купца М. И. Коробкина, 1913 г.  
 6. Дом, спроектированный архитектором С.В. Павловым (1918 г.)  
 7. Здание школы (1914 г.)  
 8. Собор Св. Петра и Павла (1924 г.)  
 9. Здание школы (1914 г.)  
 10. Здание школы (1914 г.)

### Общественно-деловая инфраструктура



**Условные обозначения**  
 Рекреационные зоны  
 Зоны торговли и услуг  
 Объекты общественно-деловой инфраструктуры

### Высотность застройки



**Условные обозначения**  
 1-2 этажа  
 3-5 этажей  
 6-8 этажей  
 Более 8 этажей

41% - малоэтажная застройка  
 31% - среднеэтажная жилая застройка  
 17% - многоэтажная жилая застройка  
 11% - индустриальная жилая застройка

### Объекты социальной инфраструктуры



**Условные обозначения**  
 Музеи  
 Библиотеки  
 Школы, детские сады  
 Кафе, рестораны, бары  
 Спортивные учреждения  
 Парки, пришкольные территории

### Веткое и аварийное жилье



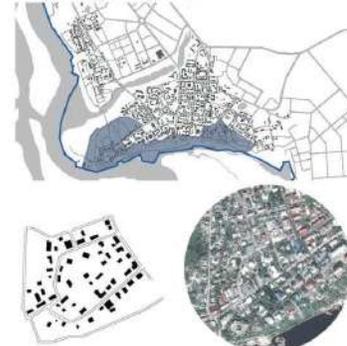
**Условные обозначения**  
 Ветхое и аварийное жилье  
 Застроенные территории  
 17% от общей площади жилищного фонда - составляет ветхое и аварийное жилье  
 560 домов (126,1 тыс м<sup>2</sup>)  
 4,9 тыс. человек проживает в ветхом и аварийном жилье

### Программа реновации



### Морфотипы застройки

**Историческая застройка**  
 Хаотичная малоэтажная застройка. Смешанная функция, преимущественно дома усадебного типа. Габариты кварталов до 395 м



**Застройка 50-60-х годов**  
 Малоэтажная жилая застройка. Двухэтажные жилые дома с регулярной структурой. Габариты кварталов до 285 м с четкой сеткой улиц

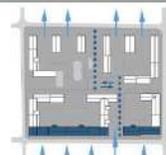


**Застройка 50-60-х годов**  
 Застройка средней и высокой этажности (до 8 этажей). Смешанная функция, преимущественно секционные дома по 5-8 секций. Габариты кварталов до 415 м

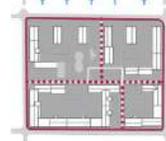


### 2.1. Формирование планировочной структуры жилых кварталов

**Ветро- и снегозащита**  
 - Сложной фронт застройки с восточной стороны  
 - Этажность домов выше с подветренной стороны  
 - Сдвиг сквозных проходов через квартал  
 - Разноэтажная кровля



**Связность территории**  
 - Разрушение квартала и образование сквозных проходов



**Формирование набережной**



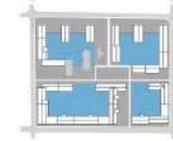
**Интеграция ландшафта в структуру застройки**



**Местные общественные пространства**  
 Внутриквартальные скверы и площадки



**Четкое разграничение открытых пространств**



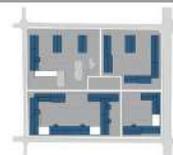
**Повышение плотности и этажности к центру города**



**Использование естественного ландшафта для ветро и снегозащиты**



**Сохранение существующей морфологии застройки**



**Формирование фронта застройки**  
 - Ветровая защита  
 - Четкая продуваемость



**Продуваемость междворных пространств для минимизации снеговых заносов**



**Интеграция общественных функций в структуру жилья**



## Генеральный план территории вдоль набережной реки Полуи



Шривитская Ирина  
Проект жилого комплекса



Сазухидина Милена  
Проект детского сада

Руководители:  
Михалычев А.В.  
Иванов С.И.  
Супранович В.М.  
Шедогулова Е.Ю.  
Харламов М.В.

Салехард – активно развивающийся город и крупный транспортный узел. Население обеспечено рабочими местами и ресурсами, но город, развивавшийся стихийно, на данный момент не способен обеспечить жителям высокий уровень жизни.

Влияние условий Крайнего Севера на комфортность среды обусловлено рядом факторов, среди которых наиболее важными в контексте проектирования являются:

- суровые природно-климатические условия;
- «вечная мерзлота»;
- резкие перепады естественной освещенности;
- сложности логистики сборных конструктивных элементов;

Особые природные и климатические условия определяют специальные требования проектированию, возведению и эксплуатации зданий и сооружений.

Участок проектирования жилого квартала расположен в южной части города у берега реки Полябты, ограничен ул. Пушкина, ул. Республики и ул. Броднева. Рельеф участка неоднородный – активный перепад высот наблюдается в южной части с понижением в сторону набережной.

Прилегающая территория сформирована прямоугольными кварталами и неструктурированной индивидуальной застройкой. Благоустройство кварталов представлено детскими и прогулочными площадками, расположенными в центральной части внутренних дворов, озеленением в виде газонов и периметральной посадки кустарников и низкорослых деревьев.

Вдоль северной и северо-западной границы участка проектирования

проходит магистральная улица общегородского значения – ул. Республики, обеспечивающая микрорайон доступом общественного транспорта и ведущая к главной достопримечательности города – Обдорскому острогу. Парковочные места на территории участка расположены во внутривдворовых пространствах, по периметру домов, вдоль дорожных сетей. Многоуровневые гаражи закрытого/открытого типа отсутствуют.

У западной границы расположен пирс с организацией хранения лодок и катеров. Набережная не сформирована, благоустройство прилегающей территории также отсутствует.

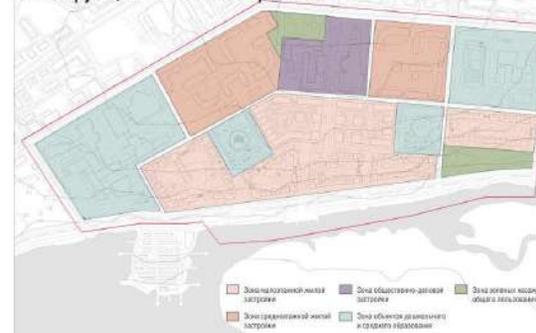
На данный момент разрабатываемый участок включает жилую, общественно-деловую зоны, зону объектов дошкольного и среднего образования, а также зону озелененных территорий общего пользования. Существующие объекты социальной инфраструктуры (детские сады и общеобразовательные заведения) не охватывают всю жилую зону квартала. На территории участка также отсутствуют общественные комплексы, пешеходные бульвары, скверы, благоустроенные рекреационные территории и точки общественного притяжения.

По итогам проведенного анализа в качестве основных недостатков планировочной структуры можно выделить отсутствие пешеходного и зеленого каркаса, благоустройства рекреационных зон, хаотичную жилую застройку и малое количество инфраструктуры, способной создать условия для комфортной жизни людей.

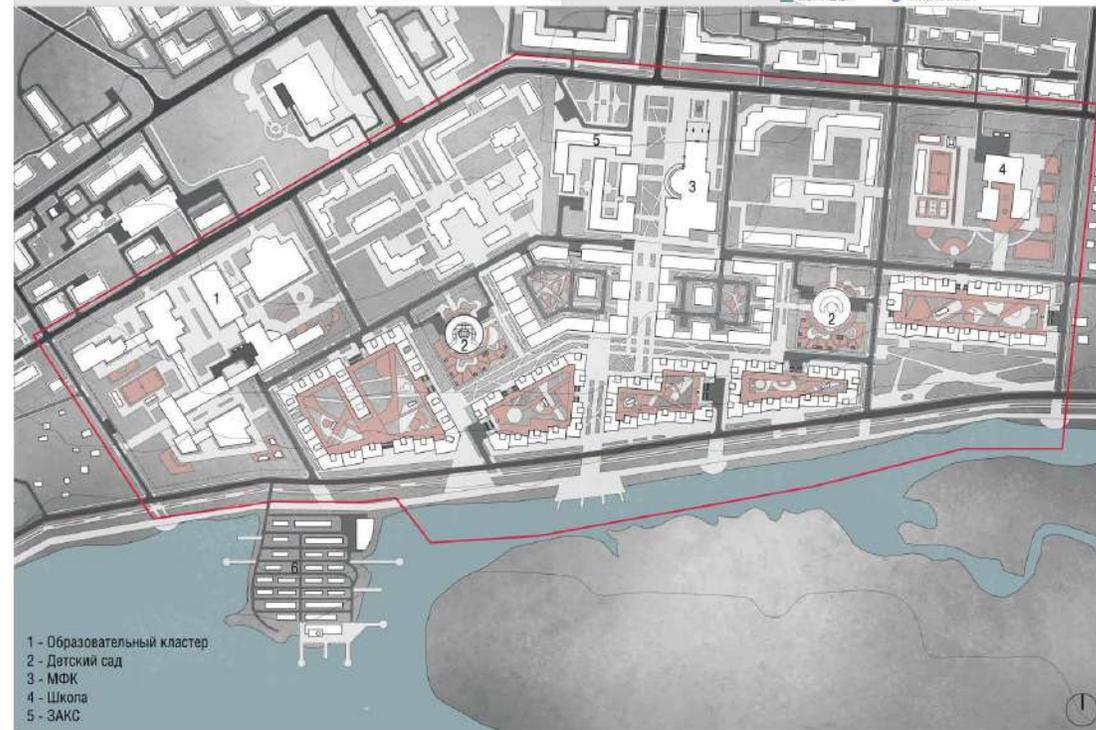
Территория имеет большой потенциал развития из-за близости к набережной и основному месту притяжения туристов – Обдорскому острогу.

Основной целью проекта является

Схема функционального зонирования



Ситуационная схема



## Проект жилого комплекса

Жилой комплекс расположен в центральной части квартала. Территория имеет неровный рельеф с перепадом в 4 метра.

Участок ограничен с юга аллеей, с запада – проектируемым продолжением переулка Спорта, с севера – продолжением улицы Гаврюшина, с востока – границей проектируемого жилого образования. Площадь составляет 1.87 га. Участок имеет большое значение для квартала, поскольку расположен в центральном узле, а также имеет видовую составляющую с набережной. Здание формирует линию аллей и организует на первом этаже коммерцию.

При формировании архитектурного облика проектируемого здания брались в учет контекст местности, климатические особенности, рельефные и прочие условия, влияющие на принцип проектирования.

1. Использование свайного фундамента для минимизации влияния здания на вечномёрзлый грунт.

2. Проектирование технического этажа, размещенного на верхних этажах здания.

3. Встроенное общественное пространство на первом этаже.

4. Использование парапета как теплового буфера за счёт небольшого скопления снега.

5. Проектирование атриума и зимних дворов, обеспечивающих функцию общественного пространства как аналог проведения времени во время суровых погодных условий.

6. Размещение террас-лоджий выполняющих роль теплового буфера.

7. Размещение большего количества кладовых для обеспечения хранения зимнего инвентаря и прочих принадлежностей.

На участке здание размещено меридионально, с привязкой к имеющейся застройке, формируя 3 осевых линии жилых групп, между которыми организуются дворы, соединённые с юга одноэтажной коммерцией, выполняющей общественно важную функцию для пешеходного маршрута аллей и ограничивающей дворовую зону от потока людей и шума. С севера дворы остаются открытыми, это позволяет допустить проезд пожарных автомобилей.

Меридиональная ориентация здания обусловлена в необходимости соблюдения инсоляционных норм, а наклон от меридиана трактуется привязкой к существующей застройке и поддержанию красных линий.

Система общественных пространств организуется внутри жилых групп с помощью атриумного пространства, а также дворами, на которых предусмотрена организация летнего и зимнего двора, под разные погодные сценарии.

Связь между блоками организуется крытыми зимними дворами, доступ в которые организуется на первых этажах комплекса. Основная роль заключается в организации благоприятного досуга жильцов в холодные погодные условия.

Основные входы в комплекс находятся со стороны аллей и улицы Гаврюшина (юг и север).

Здание имеет смешанную Конструктивную систему с применением железобетонного каркаса и стеновых панелей, опирающихся на свайный фундамент, объединённый лентами железобетонного ростверка. Железобетонные монолитные перекрытия выполняют роль горизонтальных диафрагм жесткости и в совокупности с монолитными лестнично-лифтовыми узлами обеспечивают геометрическую неизменяемость всей

### Принципы проектирования

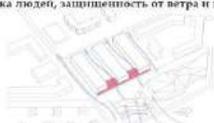
1. Размещение простой формы в границах участка



2. Формирование 3 блоков здания меридионально с учетом инсоляции



3. Размещение линий коммерции вдоль основного потока людей, защищенность от ветра и шума



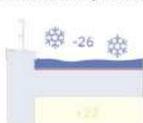
4. Формирование сквозного Атриумного пространства с видовой на воду и размещение зимнего двора



5. Создание фасада террас-лоджий, выполняющих роль теплового буфера



6. Использование скопившегося снега на крыше в качестве дополнительного утепления



## Проект детского сада

В последние годы отмечается стабильный демографический рост населения города. Для обеспечения молодых семей с детьми социальной инфраструктурой необходимо строительство детских дошкольных учреждений, адаптированных к условиям Крайнего Севера.

В качестве основных требований к объектам дошкольного образования, расположенным в северных широтах можно выделить:

- высокие показатели тепло- и энергоэффективности;
- сопротивление ветровым и снеговым нагрузкам;
- соблюдение требований по инсоляции;
- создание теплых пространств на эксплуатируемых кровлях;
- внепренние образа объекта в сложившуюся архитектурную среду;
- создание комфортного пространства для развития детей дошкольного возраста.

Участок детского сада с северной, восточной и южной сторон окружен жилой застройкой, с западной стороны граничит с образовательным кластером, что обеспечивает связь объекта с жилой зоной и социальной инфраструктурой района. Проектом предлагается проектирование здания цилиндрической формы с увеличенной шириной корпуса. Данный прием необходим для повышения показателей тепло- и энергоэффективности объекта за счет отсутствия углов и меньшей площади поверхности наружных стен. Круглая форма в плане также позволяет разместить большее количество помещений на небольшой площади застройки в сравнении с прямоугольным зданием равной площади.

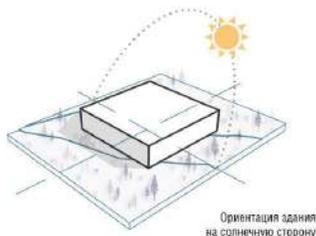
Условно здание детского сада можно разделить на два сектора - помещения

групповых ячеек, игровые комнаты ориентированы на юг, юго-восток и юго-запад, административные и вспомогательные помещения - на север, запад и восток. В центре здания предусматривается двусветное пространство атриума с бассейном, освещаемое через зенитный фонарь и окруженное витражным остеклением, что делает его просматриваемым со второго и третьего этажей детского сада. Проектом также предусматривается организация эксплуатируемой кровли с теплыми верандами, зимним садом и детскими игровыми площадками для прогулок в зимнее время года.

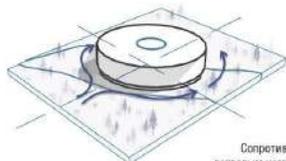
Архитектурный образ отражает особенности субарктического климата, оказывающие влияние на архитектуру северных широт. Фасады связаны единой плавной формой из декоративных реек, имитирующих текстуру дерева, образ которой является собирательным - это отражение северных ветров и снежных сугробов. Данный прием помогает «облегчить» форму объекта, создать разные сценарии прочтения архитектурного облика здания в зависимости от угла обзора.

Основная идея проекта - создание комфортного пространства для детей внутри и снаружи, поэтому в здании нет острых углов, а внешний периметр не имеет начала и конца, напоминая детскую карусель.

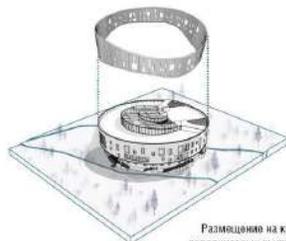
Интерьеры внутренних пространств выполняются в теплой гамме с использованием натуральных материалов (дерево) и ярких цветовых акцентов. Использование широкой цветовой палитры поможет бороться с «белой депрессией» присущей жителям северных регионов из-за долгой и затяжной зимы. Расположенные на разных высотах окна игровых комнат предоставляют детям возможность смотреть на окружение с разных уровней и ракурсов.



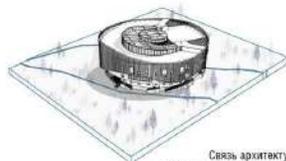
Ориентация здания на солнечную сторону



Сопротивление ветровым нагрузкам



Размещение на кровле дополнительных игровых пространств



Связь архитектурного образа здания с особенностями



## Проект спортивного комплекса

Спортивный комплекс - объект общегородского масштаба. При проектировании внешнего облика стояла задача создать знакомый, узнаваемый городской объект, поэтому он имеет необычный силуэт, дающий отсылку к горам и сугробам.

Образная характеристика фасада объекта - северное сияние, поэтому со стороны набережной читается силуэт ломаной линии, напоминающей спираль света северного сияния.

Треугольник является основой традиционного ямальского узора, поэтому витражи на фасадах комплекса спроектированы треугольной формы.

Особенности рельефа сильно повлияли на проектирование, поэтому отметки Пола различных частей здания значительно отличаются друг от друга. Так, центр скалолазания, расположенный в северо-восточном направлении относительно других частей здания, смещен по высоте более, чем на 3 метра. Такое смещение позволило создать два входа в здание, находящиеся на разных уровнях. На самом нижнем уровне организован технический подъезд к объекту.

Из-за особенностей грунта и климата здание должно обеспечивать продуваемость снега, поэтому минимальное расстояние от низа утепленного перекрытия первого этажа до земли составляет не менее 1000 мм. Видимость продуваемых свай фундамента оказывает значительное влияние на внешний облик объекта, создавая на фасаде вертикальные членения, поэтому сам фасад также имеет вертикальное направление отделки.

Входы в здание акцентированы пересечениями линий силуэта спортивного комплекса. Также благодаря смещению верхних этажей над нижними сформированы ниши для организации крылец с

подъемниками, ведущих от уровня земли.

Со стороны набережной значительная часть фасада остеклена витражами, поскольку это направление обладает наибольшими видовыми характеристиками. Объемно-пространственное решение обусловлено функциональным зонированием здания.

Площадь напротив спортивного центра представляет собой открытое общественное пространство, замощенное тротуарной плиткой в различных направлениях. В мощении прочитывается традиционный ямальский узор.

Продолжение пандуса возвышается на сваях над поверхностью реки, создавая место для наблюдения за природой или традиционными праздниками, проводимыми в зимнее время на замерзшей реке.

Вдоль северного фасада спортивного комплекса пешеходная аллея представляет собой проходы между треугольными клумбами, вдоль которых размещаются скамейки, а рядом со входом в спортивный комплекс также расположена небольшая спортивная площадка для использования жильцами окружающих спорткомплекс домов.

Принципы формирования архитектуры:

1. Определение границ участка: с запада границей является ось симметрии жилого комплекса, а с востока - пешеходное продолжение улицы

2. Входы в здание: организованы как со стороны пешеходной аллеи, так и со стороны набережной. Формообразование функциональных объемов определяется рельефом

3. Теплый переход: соединяет наземную парковку со зданием и также является температурным буфером

4. Общественное пространство: крыша наземного паркинга становится



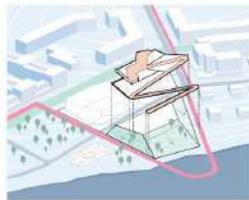
1. Определение границ участка



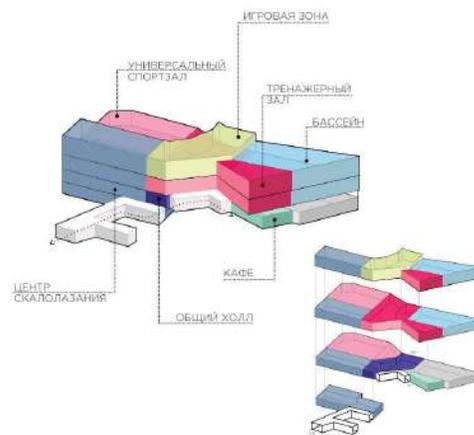
2. Расположение входов



3. Теплый переход



4. Общественное пространство



## Генеральный план территории центральной части Салехарда



**Зянчурич Федор**  
Общественно-деловой комплекс



**Семенова Валерия**  
Центр изучения Арктики

**Руководители:**  
Перов Ф.В.  
Кокорина О.Г.  
Деятова Ю.А.  
Венатовская Л.А.

Генеральный план Салехарда имеет ряд градостроительных и архитектурных особенностей, напрямую влияющих на разработку предложения. Застройка в центральной части города сформирована тремя основными морфотипами кварталов - Историческая застройка сформирована хаотично расположенными малоэтажными домами усадебного типа габаритами до 395 метров. Застройка 50-80х годов имеет четкую прямоугольную планировку кварталов габаритами до 285 метров, застроенных двухэтажными жилыми домами с регулярной структурой.

Современная застройка представлена кварталами с габаритами до 415 метров, сформированными жилыми секционными домами малой и средней этажности. Так же важным фактором, влияющим на предлагаемое решение, является состав жилого фонда. Ветхое и аварийное жилье занимает 11% от общей площади жилищного фонда. Это 560 домов с населением 4,9 тысяч человек. В Салехарде существует ряд объектов культурного наследия, которые обязательны для сохранения и включения в проектное предложение:

1. Комплекс городской усадьбы: жилой дом, ворота, амбар (1898 г.)
2. Здание гидрометеорологической обсерватории, в которой жил и работал Д.М. Чубынин.
3. Собор Святого Петра и Павла (1894г.)
4. Здание Обдорского музея (1906 г.)
5. Территория села Обдорского XVII-XIX.
6. Торговый дом купца И.Н. Корнилова (1895 г.)
7. Здание окружкома ВКП(б) (1933 г.)
8. Дом, связанный с жизнью и деятельностью Л.В. Лаптуя

9. Здание театра 501-й стройки (середина XXв.)

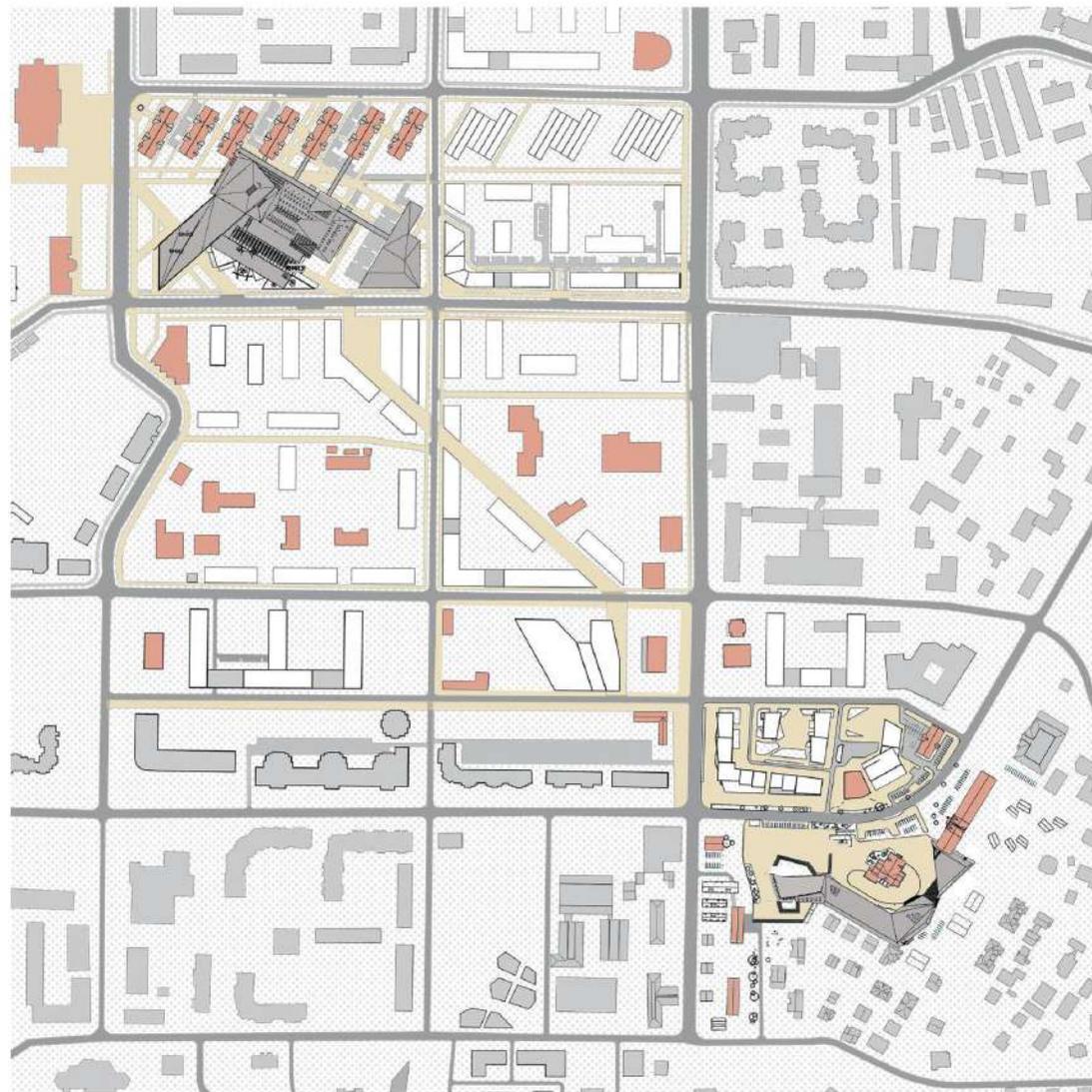
10. Здание архива 501-й стройки

11. Здание начальной школы 501-й стройки (1950 г.)

Так же отдельно необходимо выделить Обдорский острог, который являлся местом основания города.

Историческая застройка Салехарда и архитектура советского периода преимущественно представлена малоэтажной деревянной застройкой. Кровля как правило двускатная. Отделка фасадов имеет выразительную фактуру с разнонаправленными деревянными досками. Застройка индивидуальными жилыми домами хаотичная и не имеет четкого формообразования. Кварталы, сформированные жилыми двухэтажными домами, часто называемыми «бараками», имеют определенное формообразование. Они формируются периметральной застройкой, с частичной ориентацией домов торцами на север. Это связано с доминирующим направлением потоков ветра в зимний период. Такая ориентация позволяет защитить дворовую часть кварталов за счет периметрального расположения домов по южной части квартала.

Современная застройка секционными жилыми домами имеет большую этажность, которая плохо соотносится с предыдущими типами застройки по масштабу. При этом кварталы с новой застройкой во многом следуют принципам формирования кварталов советского периода. Они тоже обеспечивают ветро и снегозащиту внутренней части квартала. Так же новая застройка создает новый архитектурный принцип для застройки Салехарда. Вводится большое количество ярких акцентных цветов в отделке фасадов.



## Проект детского сада

Участок, на котором проектируется здание, расположен в центральной части квартала и имеет несколько характерных особенностей. Например, с северной и южной стороны его ограничивают пешеходные аллеи, которые являются важными элементами городской инфраструктуры и могут использоваться для организации зон отдыха и прогулок.

С восточной и западной сторон участка ограничивают жилые дома средней этажности, что создает определенную градостроительную среду и влияет на дизайн здания, которое будет сочетаться с окружающей застройкой.

Центр детского образовательного учреждения (ДОО) имеет уникальную архитектурную концепцию, где особое внимание уделяется зоне бассейна. Визуально, эта зона оформлена в виде чума, что придает ей оригинальный и запоминающийся облик. Чум является символическим элементом и воплощает ассоциацию с культурными и историческими чертами.

Групповые ячейки, представляющие собой структуру, имитирующую облик домов. Такое оформление помогает создать атмосферу комфорта и домашнего уюта для маленьких детей.

Лестничные клетки внутри здания ДОО оформлены в виде башенок. Это необычное решение добавляет игривости и интереса в архитектурную композицию, а также может стимулировать детей к активной и веселой игре.

Общая структура здания ДОО представляет собой коридор с перегибом, на который перпендикулярно насажены блоки, содержащие групповые помещения и другие функциональные зоны.

Северность проектирования играет важную роль в формировании принципов. Вот ключевые из них:

1. Подъем здания для создания вентилируемого подполья;
2. Увеличение раздевальных и соответственно увеличение ширины корпуса зданий;
3. Создание скатных кровель в архитектурно-композиционных и конструктивных целях;
4. Создание проветриваемых прогулочных веранд, для уменьшения теплопотерь здания;
5. Наличие двойных тамбуров.

Проектом приняты архитектурные особенности фасада здания, которые были выбраны с учетом определенных целей и требований.

Главный вход в здание выделяется острыми углами прогулочных веранд и фронтоном двускатной крыши. Такое решение придает зданию яркий и запоминающийся внешний вид.

Фасадное решение было принято с учетом разделения групповых ячеек и идентификации ребенком своей группы. Для этого был разработан навесной фасад из цветных панелей, который напоминает северное сияние и окутывает групповые ячейки. Таким образом, каждая групповая ячейка имеет свой индивидуальный цветовой код, что помогает детям и работникам быстрее ориентироваться в здании.

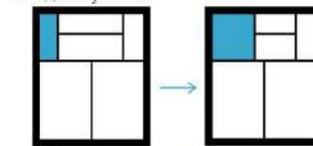
Окна в здании расположены с учетом регулярной сетки, но за счет разных размеров, они создают хаотичный силуэт, что придает фасаду динамичности и оригинальности.

Отделка фасада представляет собой вентилируемый фасад, который облицован вагонкой. Такой тип отделки обеспечивает хорошую теплоизоляцию и защиту от внешних воздействий.

Декоративный фасад здания представляет собой витражную систему с ха-



Наличие проветриваемых веранд для прогулки детей в неблагоприятные погодные условия



Увеличение раздевальных



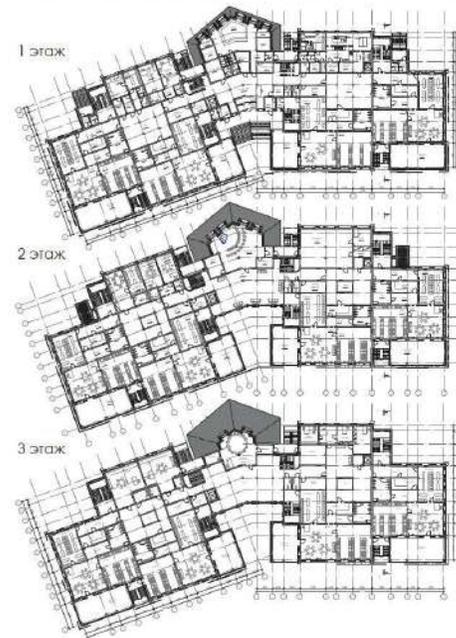
Наличие двойных тамбуров для уменьшения потери тепла



Уменьшение нагрузки снега на конструкции за счет скатной кровли



Сохранение вечной мерзлоты путем создания вентилируемого подполья



## Проект жилого комплекса

Выделенный участок проектирования расположен в Ямало-Ненецком автономном округе, г. Салехард, на правом берегу реки Преображенки, в квадрате улицы Богдана Кнунианца, проспекта Молодежи и Объездной улицы. Общая площадь участка составляет 150 Га.

В границах территории проектирования расположены:

1-Группа индивидуальных жилых домов; 2-Несколько корпусов современной жилой застройки; 3-ДДУ; 4-Здание городской администрации; 5-Здание правительства ЯНАО; 6-Ресторан; 7-ФОК; 8-Парк «70-летию победы»; 9-Городская набережная.

Участок проектирования жилого комплекса расположен в юго-западной части проектируемого квартала, на оси административных зданий, на участке площадью 26 Га, который с двух сторон граничит с основными пешеходными внутриквартальными направлениями и выходит южным фасадом на набережную р. Преображенки.

Здание состоит из 9 жилых секций и одного блока общественного назначения. Габариты жилого дома в осях 117х156м. Высота составляет 4-5 этажей, в зависимости от секции. Самая высокая точка - 22,3 м от уровня земли. Уровень первого этажа расположен на отметке +0.000. Уровень земли расположен на отметке -1.400.

В основе архитектурного образа здания лежит силуэт айсберга \ снежной горы. Форма обусловлена такими важными факторами, как: инсоляция, роза ветров и снеготаносы. Таким образом, фронт с юга - имеет большую высоту, относительно остальных секций жилого дома, что позволяет лучше защитить двор от снега и ветра, при этом обеспечив достаточную освещенность помещений. Для сохранения «человеческого масштаба», этажность здания не превышает 4-5 этажей. Принципы формообразования проектируемого комплекса отображены в

схемах формообразования.

Первый этаж и общественный блок проектируемого комплекса имеет общественную функцию и включает в себя: многофункциональный зал с детской зоной и кафе; парковочный блок, расположенный под дворовой частью и коммерческие помещения (под жилыми секциями).

Жилые блоки комплекса обеспечены квартирами: 1-комнатными, 2-комнатными, 3-комнатными, 4-комнатными и студиями в разном соотношении.

Фасадные материалы включают в себя: деревянные элементы, каменные панели/керамогранит, штукатурка, стекло, панели «под металл».

Жилой комплекс имеет два вида внутридворовых территорий: крытый и открытый.

Открытый двор жилого комплекса расположен на высоте +4.500, тем самым он становится более защищенным от снеготаносов, а также поднимается значение инсоляции на его территории. Под двором, на отметке +0,000, располагается парковочная зона, доступность в которую осуществляется из всех секций здания. Благоустройство двора включает в себя: пожарные проезды, расположенные вдоль фасад здания (въезд на уровень двора осуществляется с восточной части зданий по рампе с уклоном 18%), скамейки, урны, небольшие кустарниковые деревья, Крытый двор жилого комплекса расположен в проходе между блоком общественного назначения и блоком, включающим в себя жилые секции. Данный двор включает в себя детские площадки, благоустройство и озеленение. Предполагаемая температура в таком помещении составляет +15+18 градусов. В здании применены три конструктивные схемы: для жилой части - монолитный ж/б каркас с заполнением из газобетона, для паркинга - сборный ж/б каркас, состоящий из железобетонных

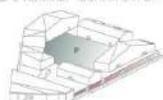
1. УВЕЛИЧЕННАЯ ШИРИНА ЖИЛЫХ СЕКЦИЙ



2. ПОДАЕМ ЗДАНИЕ НА СВАИ (СТИЛБОВАТ)



3. КРЫТЫЙ ПАРКИНГ И КОММЕРЧЕСКАЯ З-Я ЭТ.



4. СКАТНАЯ КРОВЛЯ (ОТ СНЕГОТАНОСОВ)



5. НАТУРАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ МАСШТАБ»



6. ЗОНЫ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И АТРИУМЫ

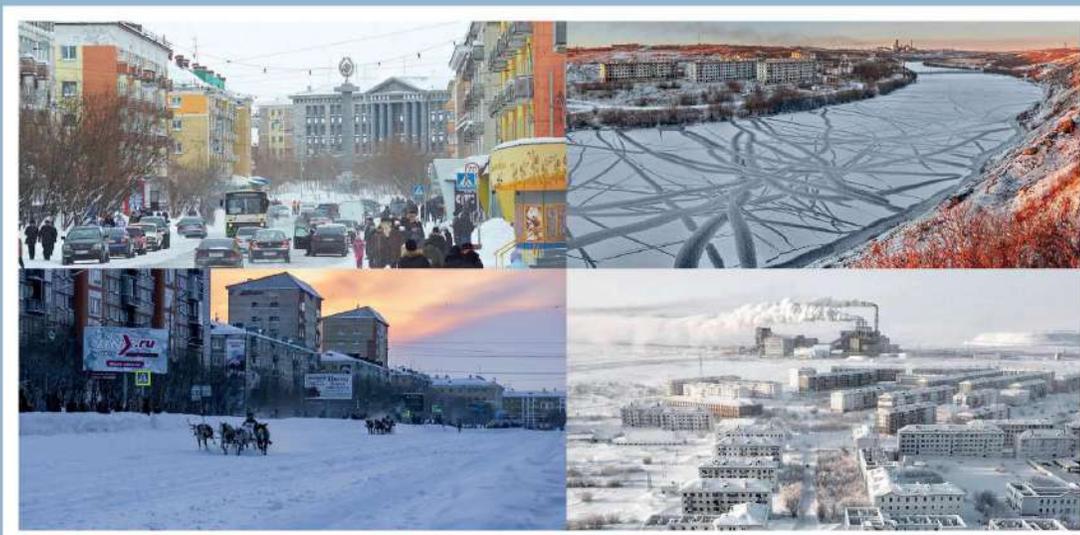


7. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМУ



# ВОРКУТА

Возникновение города Воркута связано с развитием угледобывающей промышленности. В 1930-х годах были заложены первые шахты, создан посёлок Рудник, начато строительство Северо-Печорской железной дороги. С конца 1930-х по 1960-е гг. здесь действовал Воркутлаг – один из крупнейших лагерей для политических заключенных, где пребывало порядка 73 тыс. человек. На пике экономического развития город насчитывал 117 тыс. жителей. После распада СССР и кризиса угледобывающей промышленности город стал приходить в упадок, начался отток населения. В настоящий момент город развивается по программе «Управляемое сжатие», в рамках которой идет переселение жителей удаленных районов и пригородных поселков в кварталы, прошедшие реконструкцию. В декабре 2023 г. Воркута включена в перечень опорных населенных пунктов АЗРФ, которые станут базой для реализации экономических и инфраструктурных проектов.



## Новый общественный центр города Воркута



**Колыбаба Артем**  
Криптоклиматический  
общественный  
комплекс



**Юнчис Илья**  
Культурный центр

**Руководитель:**  
Еремеева А.Ф.

Жизнь моногорода всецело зависит от градообразующего предприятия, после закрытия которого жизнедеятельность города приостанавливается. Примером такого города является Воркута – моногород, обладающий потенциалом превращения в региональный центр арктического туризма.

Несмотря на это Воркута обладает положительным потенциалом для преобразования города с помощью развития арктического туризма. Наличие аэропорта, а также крупного железнодорожного узла в центре города, дает основание полагать, что данная территория может стать новой точкой притяжения для туристов, региональным центром, откуда туристы могут отправиться в дальнейшие поездки по Арктике [2].

Основная концепция проекта – формирование современного многофункционального общественного центра с криптоклиматическим комплексом и культурным центром. В состав данного центра также входят дополнительные функции и сервисы, как для туристов, так и жителей города, создается новое место притяжения.

Новый общественный центр предлагается разместить в северной части города Воркута, на территории бывшего завода ЖБИ. Территория находится в отдалении от улицы Ленина, вдоль которой расположены основные памятники культурного значения, чтобы привлечь внимание к развитию северной части города. Анализ объектов инфраструктуры Шахтерского района и района Тиман выявил недостаток учреждений культуры, общественных пространств для реализации деловой и досуговой активности населения.

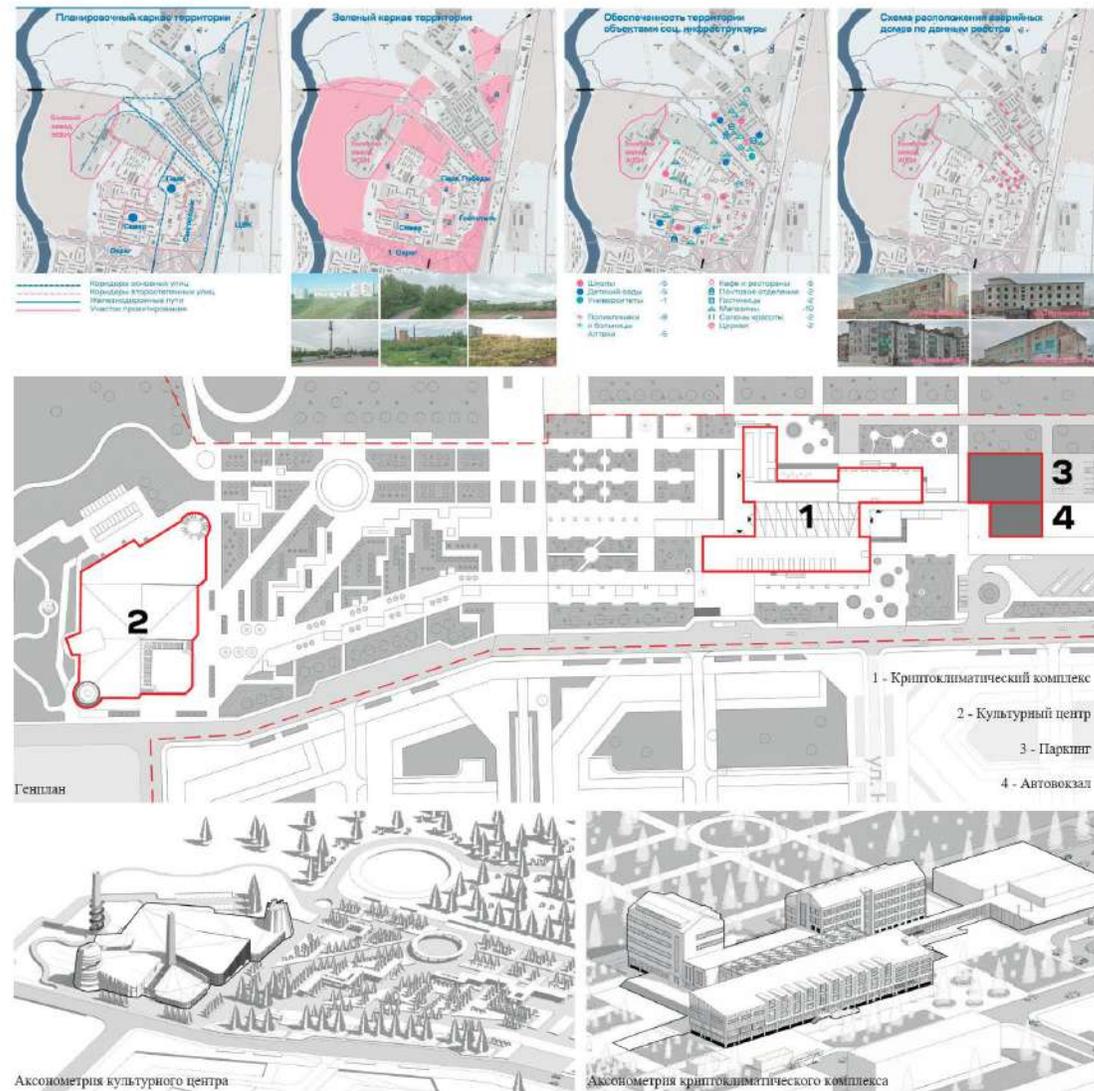
Для расположения нового общественного центра Воркуты выбрана тер-

ритория бывшего завода железобетонных изделий, который уже около десяти лет не функционирует. Территория расположена на севере города близ живописного берега реки Воркута. На данный момент на территории находятся полуразрушенные постройки, которые не представляют архитектурной ценности. Наличие железнодорожного пути, используемого ранее в промышленных целях, позволяет провести сюда пассажирский маршрут, что обеспечит связь с центральной частью города.

Через реку Воркута находится заброшенный район Рудник, который представляет историческую ценность как первое поселение на территории города и может стать новым местом притяжения посредством ревитализации территории, что создаст интересный постиндустриальный маршрут от культурного центра через реку в исторический район, с которого начинался город.

Территория располагается на фоне озелененного массива и как бы композиционно завершает собой район с западной стороны, а значит может являться доминантой района.

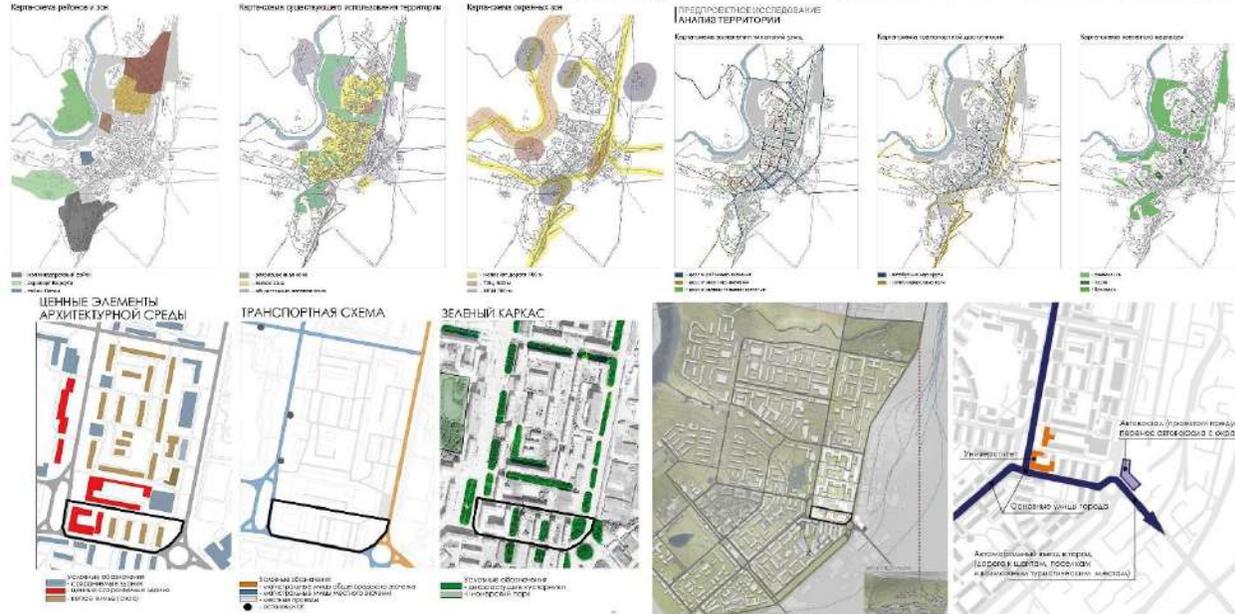
На общие принципы проектирования криптоклиматического комплекса и культурного центра, выбор объемно-пространственного, функционального и архитектурного решения повлияли следующие факторы: природно-климатические (ландшафт, температурный режим, вечномерзлые грунты, доминирующее направление ветра, снеготаносы) и антропогенные (необходимость повышения качества жизни в городе в целях сохранения оставшегося населения, развитие туризма в городе и регионе, сезонность туристической активности).





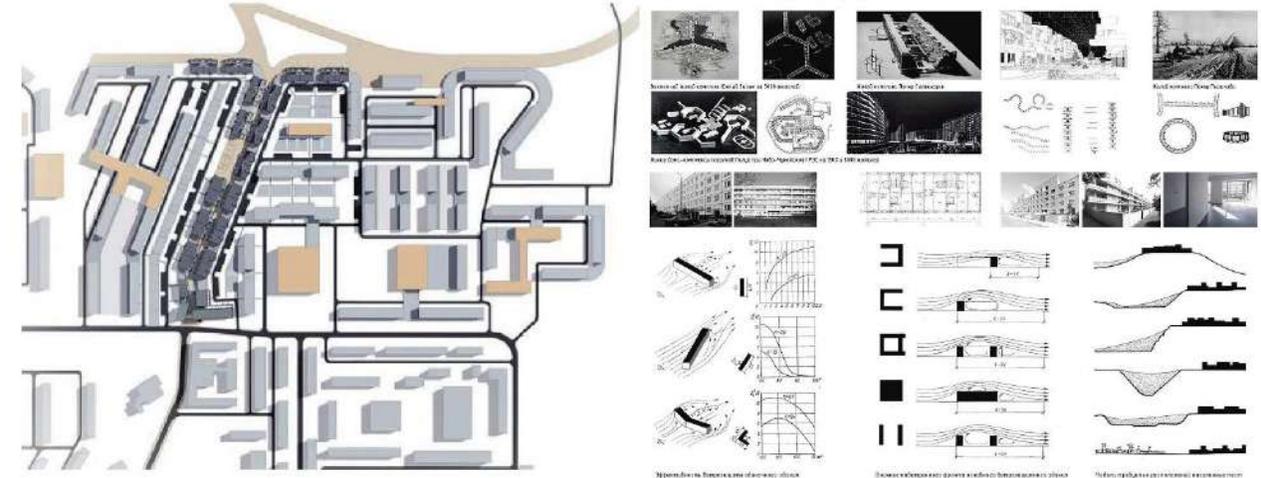
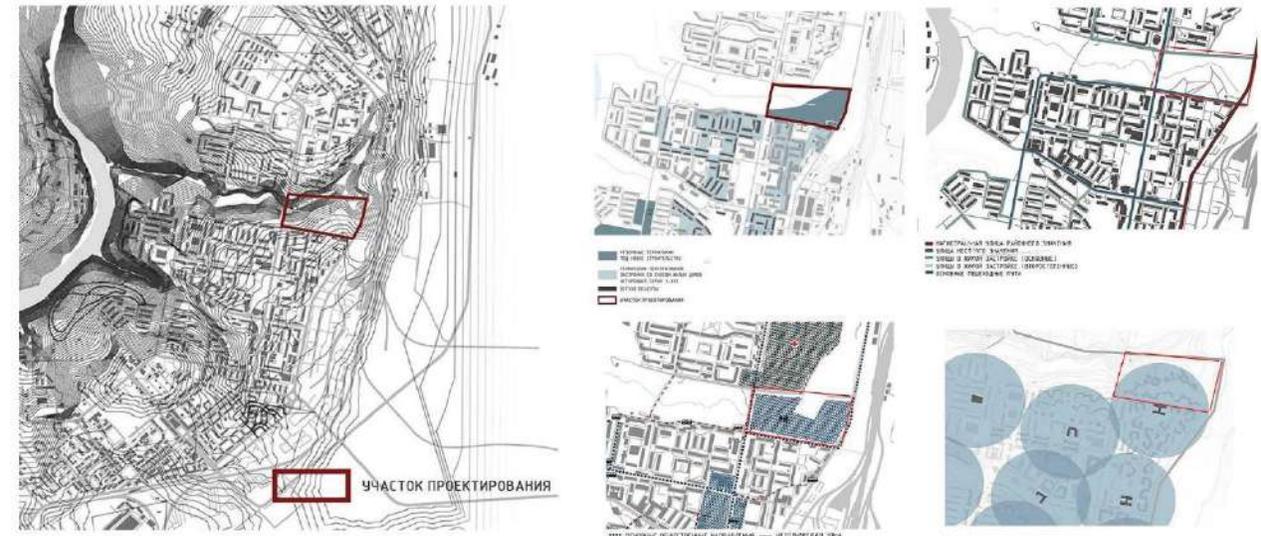
Коробова Анна  
руководители: Иванов Игорь Анатольевич, Якуненкова Мария Сергеевна

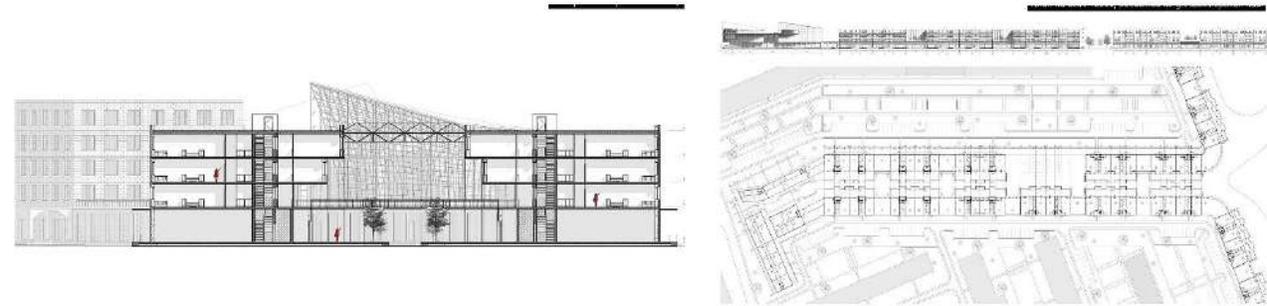
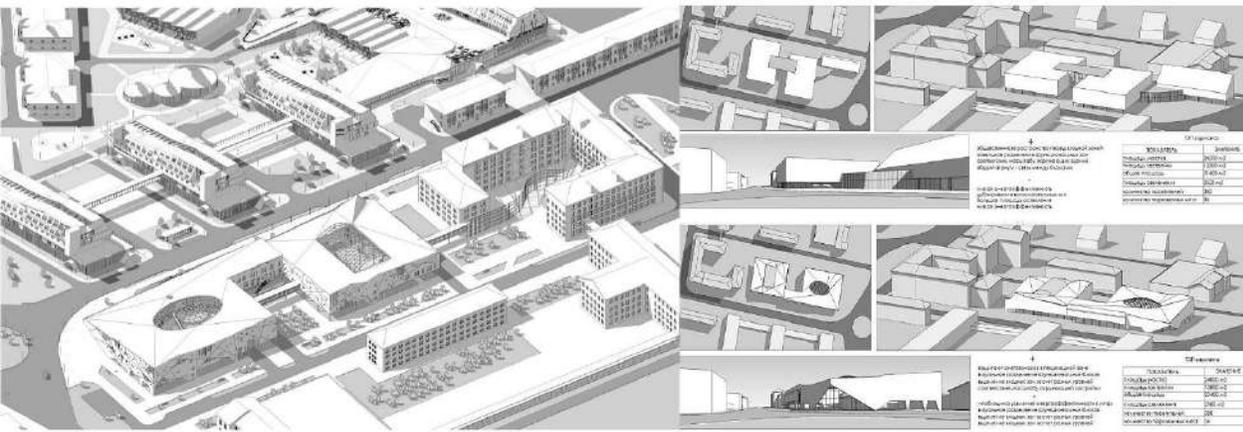
### КОМПЛЕКС АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ВОРКУТЕ

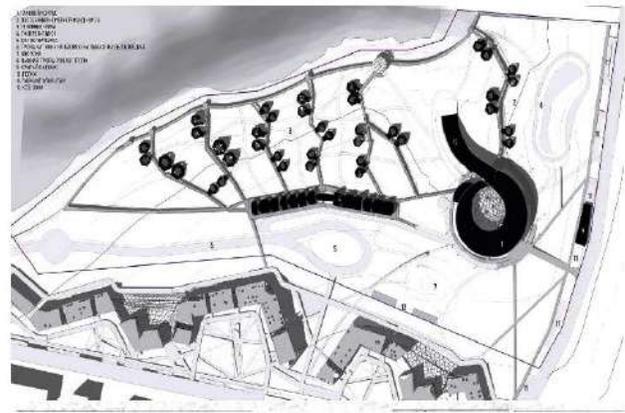
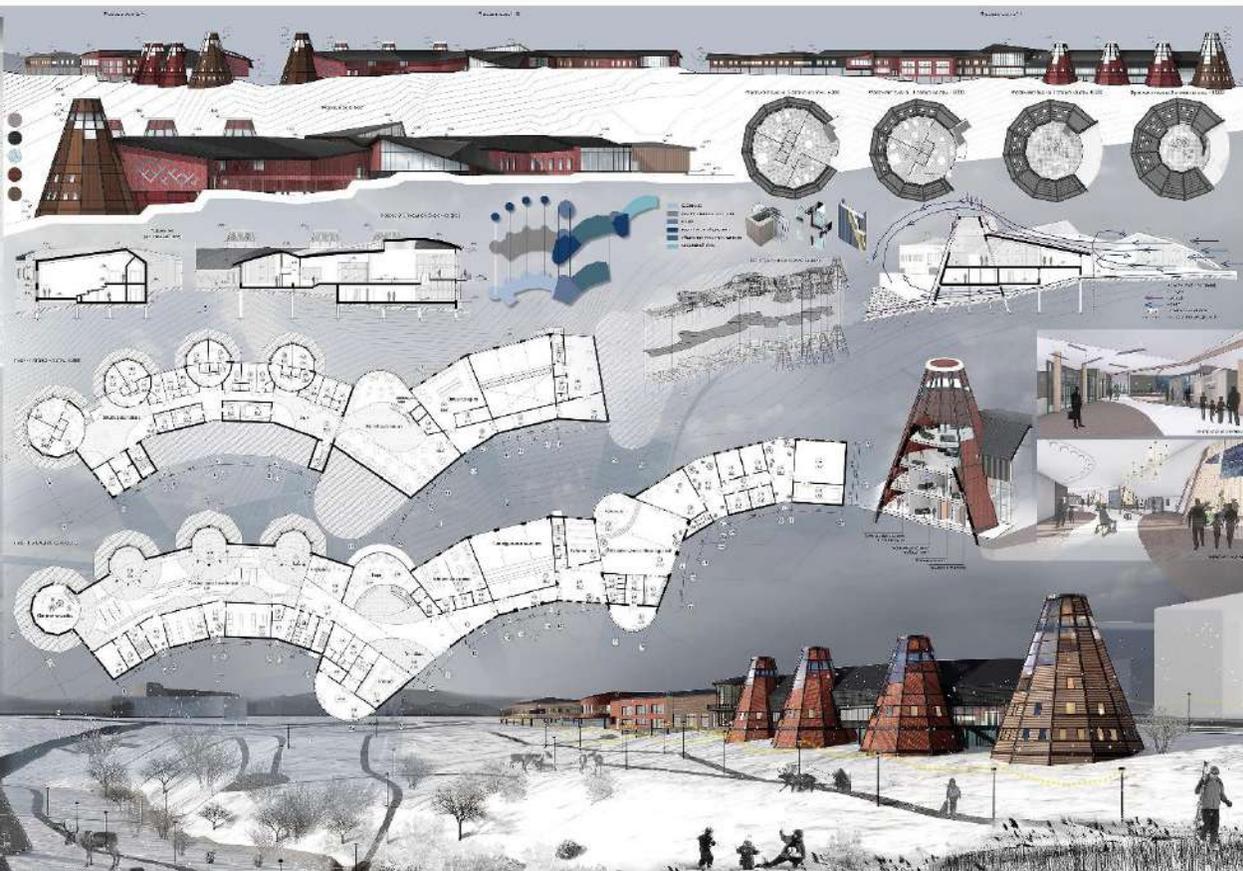


Акуличев Евгений  
руководители: Перов Федор Викторович, Кокорина Ольга Геннадьевна

### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС В ВОРКУТЕ







- ДВАДЦАТЬ СЕВЕРНОГО СКИНИВ В ВАСАДЕ
- ТЕПЛЫЕ ЦВЕТ МАТЕРИАЛОВ
- НАТУРАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВЗ
- ПРЕДАРИТЕЛЬСКИХ ЛЕГОВ
- СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ДАЖДАШТА ТУНДРЫ И ВЕЛИКОУМЕРЯХ К ГРИНТОС
- АУТЕНТИЧНАЯ ФОРМА НОМЕРОВ ЧУМОВ

### СПЕЦИФИКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ	ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И КОМФОРТНОСТЬ СРЕДЫ	ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
<ul style="list-style-type: none"> <li>АРХИТЕКТУРА И МАТЕРИАЛЫ ПОСРЕДСТВОМ СФЕРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ</li> <li>ТЕПЛАЯ СВЕТОВАЯ ГАМА</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ГРУНТАСВЯЗНОЕ КОСМОПОЛИТИЧЕСКОЕ ИНТЕРЬЕРНОЕ</li> <li>СОХРАНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ПОСРЕДСТВОМ</li> <li>КОСМОПОЛИТИЧЕСКОЕ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ДИРЕКЦИОННАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ</li> <li>ВНЕШНИЙ ИЗОЛЯЦИОННЫЙ СЛОЙ</li> <li>СФЕРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ</li> <li>КОМПАКТНОСТЬ ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ</li> <li>ПЕРИМЕТРИЧЕСКОЕ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ</li> <li>УТОЧНЕНИЕ ФОРМ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ИСТОЧНИКИ МАТЕРИАЛОВ</li> <li>ИСТОЧНИКИ МАТЕРИАЛОВ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ПРИНЦИП АУТОНОМНОСТИ</li> <li>РАЗДЕЛЕНИЕ НА ИЗОЛЕРИЧЕСКИЕ ЗОНАМИ</li> <li>АУТОНОМНОСТЬ</li> <li>СОХРАНЕНИЕ В ПУТИ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ</li> <li>ИЗОЛЯЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ</li> <li>СВЯЗЬ С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА</li> <li>СТЕПЕНЬ ИЗОЛЯЦИИ</li> <li>СФЕРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ИСТОЧНИКИ МАТЕРИАЛОВ</li> <li>ИСТОЧНИКИ МАТЕРИАЛОВ</li> <li>ИСТОЧНИКИ МАТЕРИАЛОВ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ПРИНЦИП АУТОНОМНОСТИ</li> <li>РАЗДЕЛЕНИЕ НА ИЗОЛЕРИЧЕСКИЕ ЗОНАМИ</li> <li>АУТОНОМНОСТЬ</li> <li>СОХРАНЕНИЕ В ПУТИ</li> </ul>



# НАРЬЯН-МАР

12.10-15.10.2023

Экспедиция в г. Нарьян-Мар 12-15 октября 2023 г. была организована СПБГАСУ, реализующим в своей деятельности программы подготовки кадров для Арктической зоны Российской Федерации совместно с Архитектурной мастерской М. А. Мамошина. Экспедиция в Нарьян-Мар объединила академическое сообщество, представителей власти Ненецкого автономного округа и бизнеса. Участники встречи обсудили возможности развития города и перспективы арктической архитектуры и дизайна. Практическая часть экспедиции заключалась в обследовании площадок для дипломного проектирования.



# Генеральный план территории центральной части г.Нарьян-Мара

## Исследование. Опорный план



**Матвеенко Алексей**  
Общественный при филиале Северного  
Арктического федерального университета  
имени М.В. Ломоносова



**Хабарова Юлия**  
Проект многофункционального  
комплекса.  
Общественно-деловой центр

**Руководители:**  
Перов Ф.В.  
Михалычев А.В.  
Еремеева А.Ф.  
Кохорина О.Г.  
Иванов С.И.  
Супранович В.М.

Город Нарьян-Мар - столица Ненецкого автономного округа. Он расположен на правом берегу реки Печоры в 110 км от морского побережья. Расстояние до города Архангельска, который является областным центром, водным путем составляет 1097 км, а воздушным - 650 км. В настоящее время крайний север России остается малоизученной территорией, но при этом является ключевым фактором для устойчивого развития Российской Федерации в XXI веке. Это связано с активизацией процессов освоения данной территории, запуском ряда стратегически важных федеральных проектов и включением данной политики в категорию национальных приоритетов.

Первое упоминание о городе Нарьян-Мар датируется 22 октября 1929 годом и относится к месту «Белоцелье», где должно было начаться строительство города. Современный административный, культурный и деловой центр региона. С недавнего времени Нарьян-Мар превратился в большую строительную площадку. Жилищный дефицит и большая доля ветхого и аварийного жилья были одними из острых социальных проблем города. Поэтому приоритетным направлением стало строительство жилых домов и объектов социального назначения.

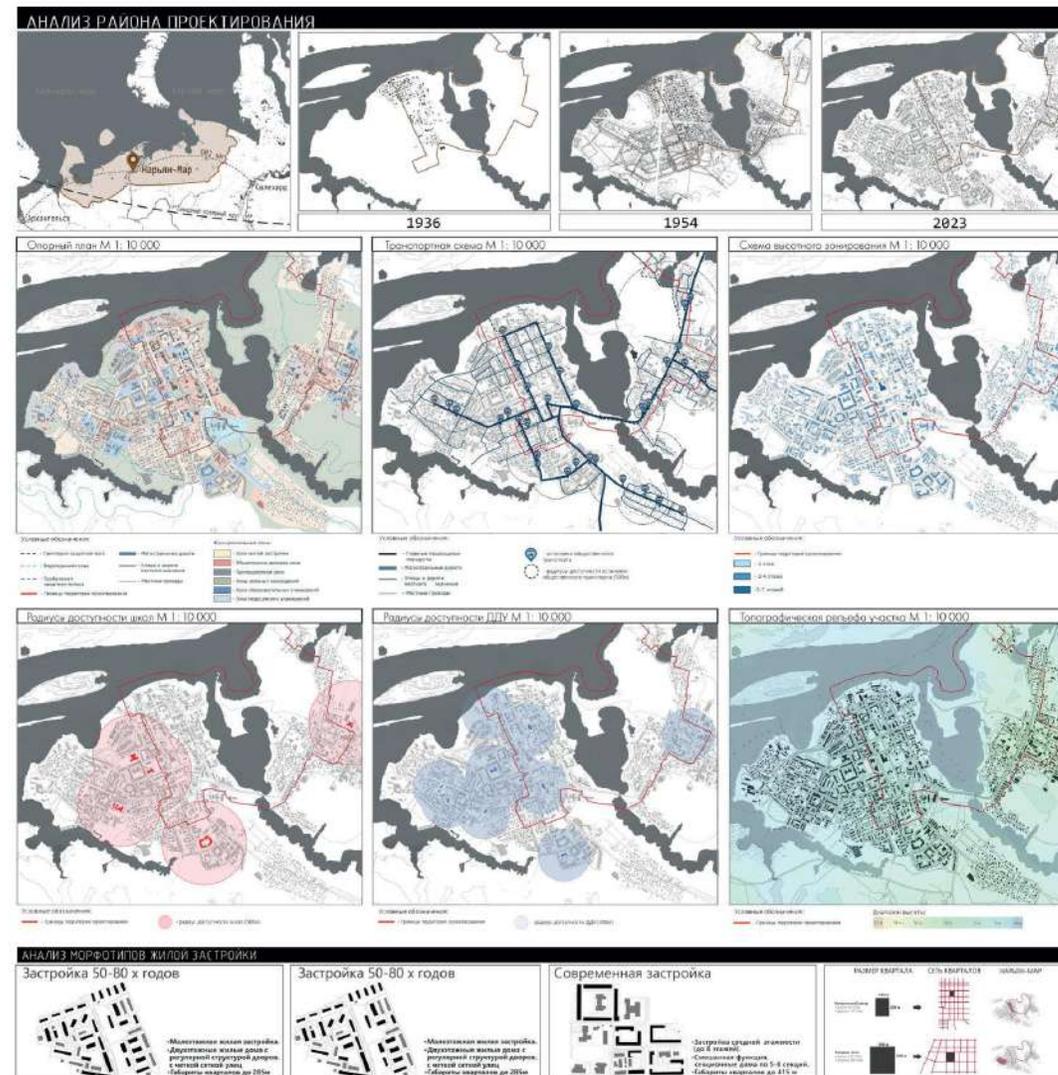
На территории города находятся целые кварталы, состоящие из 2-этажных деревянных домов барачного типа (1930-1960 гг. постройки). На 2023 год городом предложена программа по сносу ветхого и аварийного жилья согласно государственной программе Ненецкого автономного округа «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан, проживающих в Ненецком автономном округе» утвержденной постановлением Администрации Ненецкого автономного округа от 14.11.2013

№ 415-п. Большая часть данной застройки располагалась в историческом центре города по ул. Сидовича. На территории центрального квартала аварийное жилье было снесено согласно окружной программе, но на месте утраченных зданий не были возведены новые объекты. Несмотря на негативные факторы данная территория имеет большой потенциал, потому что здесь находится речной вокзал, связывающий столицу Ненецкого округа с населенными пунктами, доступ к которым возможен только водным транспортом, и есть протяженная береговая линия и выход к реке Печера и оз. Качгорт.

На юго-востоке города расположен аэропорт, автобус связывает исторический центр города, в котором преимущественно находятся культурные и общественные объекты. При этом речной вокзал не обеспечен достаточным количеством маршрутов общественного транспорта и не имеет удобный проезд для такси, а также само здание речного вокзала не отвечает масштабу города, что тем самым затрудняет его комфортное использование.

В рамках дипломного проекта на данной территории был разработан квартал с современным и комфортным жильем, гостиницами, благоустроенной набережной и зонами рекреации, университетом и прилегающим к нему общественным, научным центром по изучению северных океанов с океанариумом, а также речным вокзалом, являющимся точкой притяжения не только жителей района, но и гостей города.

В условиях оттока молодого населения из города в связи с отсутствием высших учебных заведений во всем НАО.



# Генеральный план территории центральной части г.Нарьян-Мара

## Проектное предложение

Для прекращения постоянного оттока молодежи и повышения интереса к городу для иногородних абитуриентов, было принято решение о проектировании филиала Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова с прилегающими корпусом общежитий для пед. состава и студентов.

Кроме того стоит упомянуть, что через территорию рассматриваемого квартала проходит основные потоки людей, наличие речного вокзала, библиотеки, краеведческого музея и храмового комплекса делают проектируемый объект важным градостроительным местом. Проект общежития должен обеспечивать жилую и социальную функцию не только, рассматриваемого в рамках дипломного проекта, выбранного квартала, но и развивающихся районов города.

Поселения в районе Нарьян-Мара существовали с древних времен, однако формирование современного города связано с разработкой нефтяных месторождений в Печорской области в середине XX века. В 1934 году принято Решение о преобразовании рабочего поселка Нарьян-Мар, в котором проживало свыше 8000 человек, в город Нарьян-Мар.

Расцвет города пришелся на 1970-е годы, когда заводы и предприятия были построены для добычи и переработки нефти. С тех пор город продолжает развиваться в рамках нефтяной промышленности.

Формирование городской среды города Нарьян-Мара тесно связано с развитием промышленности. Из города ушло производство леса, кирпича, добыча рыбы. Сохранились и развиваются оленеводческая промышленность, добыча нефти и угля, действует речной порт (Приложение 2) На данный момент город активно развивается благодаря добычи

нефти и угля.

Идентификационные характеристики территории Нарьян-Мара включают в себя его географическое положение на берегу реки Печора, а также климатические особенности, свойственные этому региону. Кроме того, Нарьян-Мар является административным центром Ненецкого автономного округа, что придает этой территории особое значение в контексте управления и развития региона.

Нарьян-Мар находится в низовьях реки Печоры. Ближайшая железнодорожная станция – Усинск – на расстоянии 362 км. Добраться до неё по суше можно только по зимней автомобильной дороге (зимнику). В период навигации на р.Печоре действует паромная переправа п. Шельяюр – Нарьян-Мар. Расстояние до города Архангельска водным путем 1097 км, воздушным 650 км.

Из Нарьян-Мара выполняются авиарейсы в Москву, Санкт-Петербург, Киров, Сыктывкар, Усинск, а также по местным воздушным линиям. На северо-востоке город граничит с поселком Искатели, с которым фактически образует единую городскую агломерацию. Город Нарьян-Мар обладает развитой инфраструктурой, включающей дорожную сеть, аэропорт, порт на реке Печора и промышленные предприятия. Важными элементами транспортной системы города являются автомобильные и пешеходные мосты через реку Печора, обеспечивающие связь между двумя берегами.

Климат Нарьян-Мара субарктический, с длительной зимой и коротким нежарким летом (средняя температура летом - 13°С). Город находится в зоне вечной мерзлоты, но вечномёрзлые грунты в черте города отсутствуют. Зима сравнительно мягкая для полярных широт из-за влияния Баренцева моря, весна и осень

длительные и холодные, а лето относительно теплое и короткое.

Нарьян-Мар находится за полярным кругом. 110 км от Баренцева моря 4 512,8 га - общая площадь территории городского округа. С июня по середину июля – полярный день, с апреля по август – белые ночи. Среднесуточная температура превышает 0°С только в мае, и снова переходит за ноль уже в начале октября. «Нарьян-Мар» – одноименный аэропорт федерального значения. Железная дорога в город отсутствует, автодорога проходит до п.Шельяюр, дальше паромная переправа по р.Печора.

Город Нарьян-Мар поделен на 3 района: Центральный, Качгорт и Лесозавод. Они соответствуют 3-м полуостровам, поделенных рекой Печорой. Первым начал развиваться Центральный р-н. Там формировался исторический центр города. Он остается центром и в наше время. Улица Сидовича – является главной пешеходной улицей Нарьян-Мара (Приложение 3) Вдоль нее построены самые первые здания в городе: Здание Почтамта и Администрации, 1-й Дом Культуры и 1-е деревянные жилые дома. Несколько исторических зданий сохранилось в Центральном р-не: Сельхоз школа, Госбанк и деревянные жилые дома (Приложение 4) Связь р-нов укрепило строительство мостов в 1980 г. Каждый из р-нов имеет потенциал на формирование собственного центра, и как следствие, формирование полицентричной структуры города (Приложение 5). Нарьян-Мара поделен сеткой улиц на прямоугольные и трапециевидные участки. Для центрального района города характера более регулярная и частая квартальная сеть. Такие районы как Качгорт и Лесозавод



Речной вокзал и порт



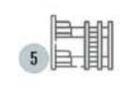
- Гостиница:**
- Номерной фонд
  - Общественное питание
  - Офисные помещения



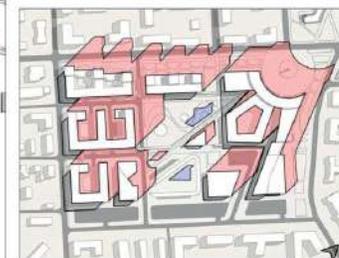
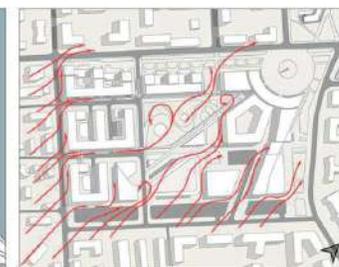
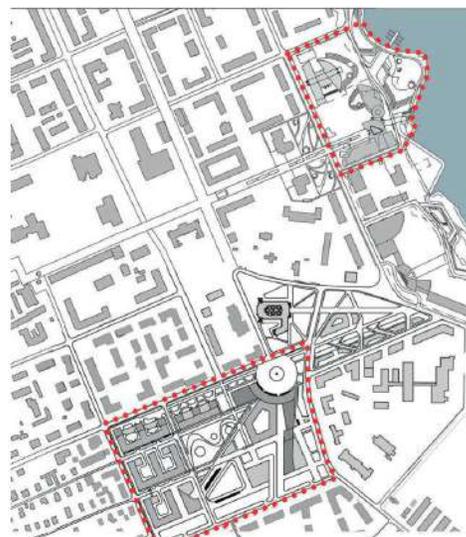
- Центр океанографии:**
- Научный центр
  - Интерактивный музей
  - Океанариум



- Кампус университета:**
- Университет
  - Исследовательские лаборатории
  - Ландшафтный парк



- Общежитие при кампусе:**
- Жилые блоки
  - Общественное питание
  - Учебные классы



## Проект ревитализации улицы Смидовича

Современное состояние улицы Смидовича характеризуется разрушенным ансамблем и отсутствием четких визуальных границ. Большая часть деревянного зодчества 20-х 50-х годов была снесена или разрушена в результате пожаров. Это сильно повлияло на визуальный облик улицы, так как данные постройки формировали характерный образ центральной улицы с четким ритмом застройки. Утерянные строения характеризовались длинным уличным фронтом и по высоте не превышали 15 метров (2 - 3 этажа), что способствовало ощущению соразмерности и сомасштабности человеку.

Немаловажной особенностью улицы является то, что к ней примыкает несколько площадей, скверов и площадок - Марш' Сей, площадь имени В.И. Ленина, сквер на улице Победы, сквер с памятником Як-7Б, детская площадка на углу ул. Смидовича и ул. Ненецкой, сквер вокруг Богоявленского собора. Все остальные лакуны являются участками снесенных строений. В последствии сквер вокруг Богоявленского собора, Успенского собора и сквер с памятником Як-7Б будет объединен в одну большую пешеходную зону с зелеными насаждениями. Вдоль всего фронта улицы также присутствуют зеленые насаждения с деревьями и кустарниками, характерными для северных регионов.

Концепцией предусматриваются следующие градостроительной организации:

1. Связанная система общественных пространств;
2. Четкое функциональное зонирование;
3. Комбинирование транспортных и общественных функций.

Первый принцип позволяет создать различные сценарии досуга, а также пешеходный маршрут не ограничивается движением «туда-обратно» по улице Смидовича. Улица становится «перетекающим» пространством, объединяется с дворовыми пространствами и пространствами между торцами домов. Это организует на пути островки со спокойными или наоборот активными зонами.

Второй принцип создает два сценария:

1. Возможность целенаправленного «быстрого» движения в интересующую зону;

2. Медленное исследование пространства улицы с постоянно меняющимся функциональным окружением.

Третьим принципом решается проблема с хаотичностью застройки гаражей во дворах и отсутствием внутривортовых площадок общего пользования. Во дворах оборудуются гаражи, крыша которых эксплуатируется как спортивные и детские площадки - это позволяет компенсировать отсутствие полноценных дворовых пространств для жилых групп, обеспечивая при этом жителей местами комфортабельного хранения автомобилей и вещей.

Принципы организации реконструкции среды:

1. Очистка дворов путем сноса ветхих гаражей и построек, не подлежащих реконструкции;
2. Формирование новых точек притяжения;
3. Максимальное сохранение существующей, привычной жителям инфраструктуры;
4. Организация комфортного пребывания на улице.



- Объекты нового строительства:**
- 1 - Спортивный комплекс
  - 2 - Жилая группа
  - 3 - Жилая группа с коммерческими помещениями
  - 4 - Ресторан + Детский центр
  - 5 - Супермаркет с открытым связком
  - 6 - Торговая палата
  - 7 - Жилая группа «Тандем»
  - 8 - Дом печати (реконструкция)
  - 9 - Музей Пустоверска
  - 10 - Реконструкция двора
  - 11 - Общественный центр с промисловым интерьером
  - 12 - Гостиный
  - 13 - Инфрацентр
  - 14 - Административный блок с общественной функцией
  - 15 - Музейный центр
  - 16 - Жилая группа с коммерческими помещениями
  - 17 - Бизнес-центр
  - 18 - Торговая палата
  - 19 - Хостел
  - 20 - Дворовый сад
  - 21 - Расширение музея Нарден-Маркова ГСРТО
  - 22 - Парки

## Проект ревитализации улицы Смидовича

Архитектурный ансамбль улицы воссоздается путем возведения новых зданий в границах утраченных деревянных построек. На протяжении всей ул. Смидовича концепцией добавляется несколько новых архитектурных (в том числе и высотных) доминант – здание туристического центра, общественного центра, новое здание музея Пустозерска, городская гостиная, хостел, спортивный центр. Все остальные здания являются постройками рядового характера и завершают формирование улицы на всем ее протяжении.

Центральная часть, сформированная двумя историческими деревянными постройками (здание Главпочтамта и здание администрации НАО) и зданием Дома культуры Арктика выглядит неуравновешенной. Явный перевес приходится в сторону Дома культуры. Для выравнивания баланса проектируется здание общественного центра, которое своей архитектурой является связующим звеном между историческими деревянными постройками и массивным зданием Дома культуры. Помимо этого, создается высотная доминанта - новое здание музея Пустозерска.

Все общественные площади проектируются с учетом всепогодного использования и расширения их смыслов.

Административная площадь приобретает характер оживленной городской площади. Подразумевается, что летом там будет благоустроенный фонтан со световыми инсталляциями, а зимой городской каток. Аркада нового здания является мягкой границей между площадью и офисными помещениями. На первом этаже проектируемого здания должны появиться кафе, служба проката и другая общественная инфраструктура.

Исторический сквер, проходящий по ул. Победы развивается и расширяет свои смыслы путем добавления нового полноценного мемориала тыловым городам, коим является Нарьян-Мар.

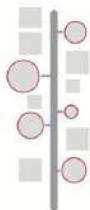
В культурно-досуговом квартале развивается новая Ярмарочная площадь, а также зеленая зона - Музейный парк.

В семейном квартале локальной точкой притяжения выступает здание городской гостиной, вокруг которой формируется «Семейная площадь». Плавно перетекая к Молодежному центру, и имея пешеходную связь с Рыночной площадью, улица Смидовича обеспечивается системой общественных пространств.

Принципы архитектурного формообразования:

1. Использование пропорций фасадных элементов существующей и утраченной застройки;
2. Заимствование визуальных образов из существующей средовой застройки;
3. Учет климатических и природных особенностей;
4. Сомасштабность новых строений утраченным и существующим зданиям;
5. Сочетание натуральных материалов (дерево, кирпич) с нержавеющей сталью и стеклом;
6. Проектирование с учетом технологии CLT.

Все спроектированные постройки следуют идее защиты от окружающей среды. При этом, интерьеры стараются быть максимально открыты и связаны с экстерьером через панорамные витрины или окна. В отделке использованы теплые материалы, такие как дерево и светлый ригельный кирпич. Локально формируются акценты с использованием нержавеющей стали и стекла.



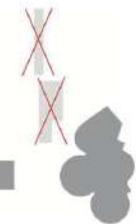
ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ТОЧЕК ПРИТЯЖЕНИЯ



МАКСИМАЛЬНОЕ СОХРАНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



ОРГАНИЗАЦИЯ КОМФОРТНОГО ПРЕБЫВАНИЯ НА УЛИЦЕ



ОЧИСТКА ДВОРОВ ПУТЕМ СНОСА ВЕТХИХ ПОСТРОЕК

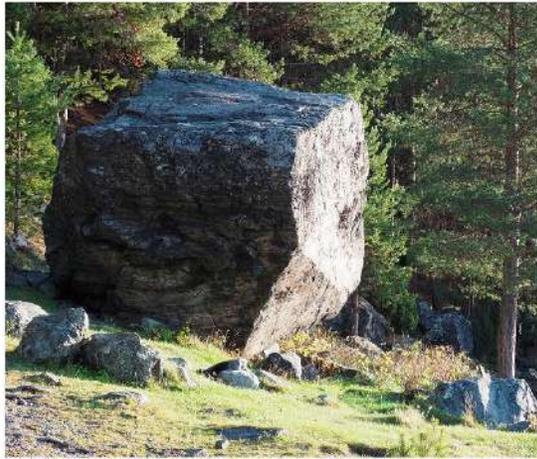


# КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ

16.10-27.10.2023

В рамках экспедиции «Ковдор – столица Гипербореи», организованной с 16 по 27 октября благодаря профессиональному конкурсу «Открываем Россию заново», организованному НИУ «Высшая школа экономики», АНО «Россия – страна возможностей» и АНО «Больше, чем путешествие», команда под руководством Александры Федоровны Еремеевой, Ольги Геннадьевны Кокориной и Игоря Анатольевича Иванова провела разработку научно обоснованных предложений по развитию туристического субкластера в городе Ковдор с учётом его возможных взаимосвязей с соседними субкластерами Мурманской области (города Кировск, Мончегорск, Кандалакша, Ловозерский район). Участники выполнили междисциплинарный анализ существующего положения и перспектив развития туристической инфраструктуры в регионе, обследовали потенциальные территории для создания туристических объектов, обсудили актуальные проблемы развития туризма с представителями администрации и частного бизнеса, агентствами городского развития.





## Стратегия развития городов южной части Кольского полуострова



Еремеева Александра Федоровна,  
кандидат архитектуры,  
доцент кафедры  
архитектурного проектирования,  
Советник РААСН



Кокорина Ольга Геннадьевна  
доцент кафедры  
архитектурного проектирования



Иванов Игорь Анатольевич  
доцент кафедры  
архитектурного проектирования

В рамках реализации стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации Кольский полуостров определен, как одна из 8 опорных зон - территорий, на которых планируется осуществление национальных проектов и создание условий для ускорения социально-экономического развития. [1] Мурманская область - один из лидеров туризма в Российской Федерации. Регион полностью расположен за Северным полярным кругом. За последнее десятилетие посещаемость туристами региона выросла на 80% [2] Туристов привлекает: историческое наследие освоения Арктики; природные ландшафты; активный отдых; этнотуризм и другие формы.

В рамках магистерской программы и выполнения архитектурно-градостроительных концепций развития городов юга Мурманской области целями поставлены: выявление групп факторов, влияющих на разработку концепции развития моногородов Арктической зоны, заинтересованных в формировании общественных пространств, привлекательных для туристов и местных жителей; а также обобщение изученных данных, выявлении принципов проектирования объектов, расширяющих возможность реновации общественных пространств городов региона. Примером концепции повышения привлекательности одного из исследуемых городов послужила разработка вариантов туристического комплекса на базе краеведческого музея в городе Ковдор.

Проведено натурное исследование региона, выявлены градостроительные характеристики и особенности, проблематика функциональной и архитектурно-планировочной организации моногородов южной части Кольского полуострова. Проведена работа по сбору информации от адми-

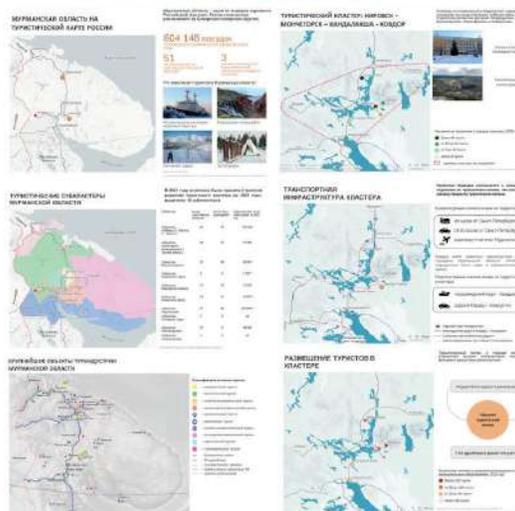
нистраций и центров по развитию туризма исследуемого региона [1, 2].

Города кластера - в основном молодые моногорода периода освоения Арктики в 1930-1950-е годы. Пик развития приходится на советский период 1980-е годы. Численность населения - от 3 тыс. до 48 тыс. человек снижается: есть проблема оттока населения, сокращения численности молодого населения, связанная, в том числе, с отсутствием филиалов образовательных учреждений, мест проведения досуга, доступных общественных пространств, отвечающих современным требованиям молодых людей. Туристические потоки ограничены низким качеством и количеством номерного фонда в средствах размещения. Наиболее обеспечен по количеству гостиниц Кировск, как центр горнолыжного туризма. Остальные же города за исключением выраженных «драйверов развития» и объектов притяжения не могут обеспечить стабильный приток туристов.

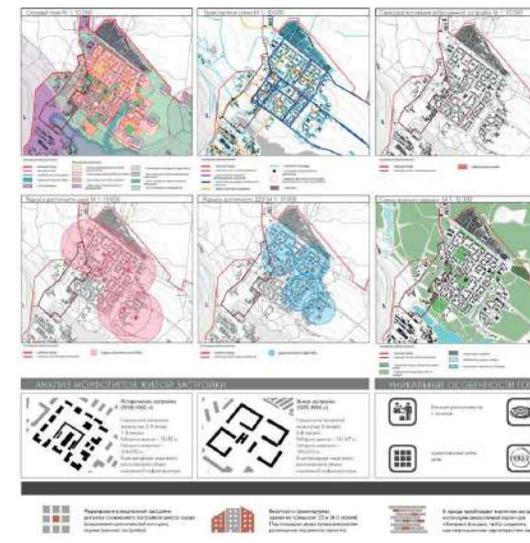
Для создания отправных точек развития моногородов Кольского полуострова необходимо включать элементы постиндустриальной экономики: развивать социальную инфраструктуру, работать над имиджем и экологией города, развивать культуру и образование, здравоохранение, туризм в различных формах и, как следствие, привлекать инвестиции [8]. Это позволит создать новые рабочие места и заложить основу для дальнейшего развития.

Проекты реорганизации общественных пространств требуют новых градостроительных инициатив. Запустить процесс одновременно во всем городе или реализовать крупный инвестиционный проект сложно - это требует больших экономических вложений. Модель, при которой после тщательного анализа

## ТУРИСТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР В ОКРУЖЕНИИ ГОРОДА КОВДОР



## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СХЕМА ГОРОДА КОВДОР



## Генеральный план территории набережной в г. Мончегорск



Иванова Виктория  
Общественно-деловой центр  
с яхт-клубом

Мончегорск – город в Мурманской области, расположен в 115 км к югу от г. Мурманска. Занимает площадь 2,6 га, население составляет 39 477 человек. Градообразующее предприятие – комбинат «Североникель», входящий в состав ОАО «Кольская ГМК», комбинат находится в черте города. Федеральная трасса М18 «Кола» связывает Мончегорск с Мурманском (136 км, к северу) и другими городами региона – Апатитами, Полярными Зорями, Оленегорском, Кандалакшей.

Архитектурно-планировочная структура города была заложена в 1936 году в первом Генеральном плане Мончегорска архитектором Сергеем Бровцевым из Ленинграда. Специалисты считают, что именно поэтому в Мончегорске прослеживаются особенности застройки Санкт-Петербурга.

Центральную часть города занимает жилая зона, юго-западная часть – крупная промышленная зона (расположен комбинат). Рекреационные зоны прилегают к озерам – наиболее крупные – у озер Лумболка и Комсомольское, небольшой фрагмент – вдоль Ленинградской набережной. Крупные участки неиспользуемых территорий находятся в северо-западной части города (со стороны въезда в город, вдоль оз. Лумболки), а также на юге города, вдоль реки Нюд (в районе продолжения ул. Бредова). Участок, на котором расположено здание яхт-клуба, отнесен к резервной спортивной зоне, западнее по набережной – зона размещения транспортной инфраструктуры – в данный момент на этом участке размещены эллинги.

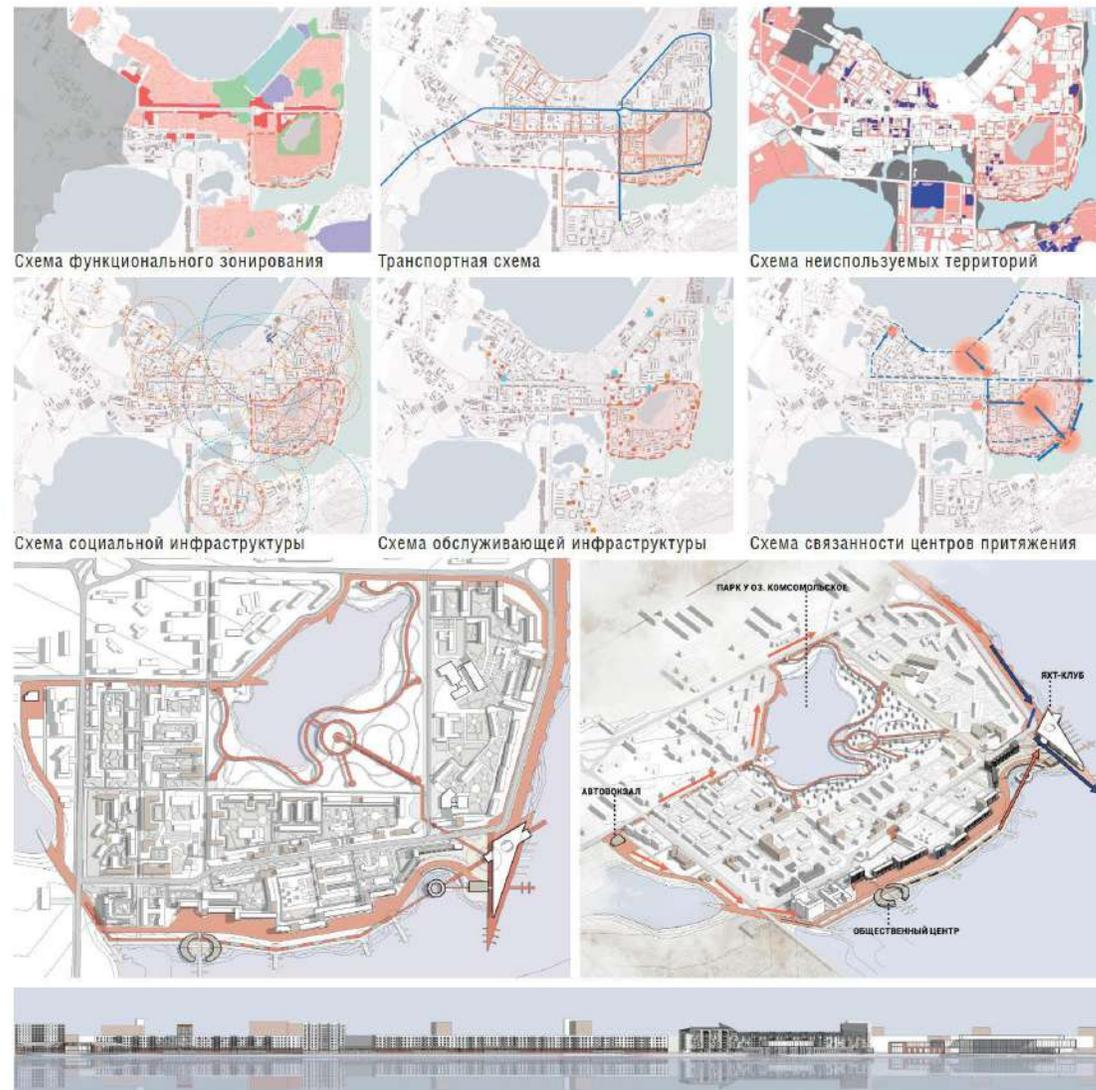
Комплексный анализ территории города позволит сделать вывод о наличии потенциальных центров притяжения, которые не связаны какой-либо системой / маршрутом.

Разрабатываемая территория находится в юго-восточной части территории. Большую часть разрабатываемой территории занимает жилая застройка периодов 60-80х гг. – 5-ти и 9-ти этажные дома типовых серий. С южной и восточной сторон территорию окружает губа Мончегуба, вдоль которой (на востоке) расположена Ленинградская набережная – одно из главных городских общественных пространств. Набережная в южной части не благоустроена, в настоящее время вдоль береговой линии размещены эллинги для хранения личных судов местных жителей. Ближе к северной границе территории, в парке, находится озеро «Комсомольское». В западной части – городской автовокзал (ближайший аэропорт расположен в г. Апатиты).

Ключевые проблемы рассматриваемой территории:

1. Отсутствие связанности между существующими зелеными зонами, центрами притяжения и жилой застройкой;
2. Дефицит общественной и транспортной инфраструктуры;
3. Близость производственной зоны (в рамках экологического влияния);
4. Высокая загруженность основных улиц, ведущих к градообразующему предприятию;
5. Угроза нарушения существующего экологического баланса на территории.

Данный проект предусматривает разработку комплексных мер, направленных на решение обозначенных проблем, предлагает реновацию и благоустройство микрорайона, создание периметрального маршрута, объединяющего городской автовокзал, парк у озера Комсомольское, Ленинградскую набережную и яхт-клуб.



Руководители:  
Перов Ф.В.  
Кохорина О.Г.  
Еремеева А.Ф.  
Венатовская Л.А.

## Проект многофункционального туристического комплекса

Строительство в Арктической зоне подразумевает использование самых инновационных технологий. Для обеспечения этого фактора в проекте подразумевается доп. обеспечение такими технологиями как:

- Солнечные батареи с самоочисткой от снега;

- Системы сбора воды и снега с системой опреснения;

- Автономные системы жизнеобеспечения;

- Нагревание темной кровли и получение энергии;

- Утепление новыми материалами с большим кпд;

- Использование гидротермальной энергии.

Маршруты были поделены на несколько категорий:

Пешеходные:

- 1 - Долгие. От 3-4 дней к соседним поселениям, созданы для туристов увлекающихся походами. На пути туристов могут располагаться глэмпинги для их временного пребывания.

- 2 - Средней протяженности, для прогулки к отдаленным точкам (губа Долгая, Маяк и тп.)

- 3 - Кратковременные к основным точкам притяжения. Самый популярный маршрут для быстрого ознакомления с природой и достопримечательностями Териберки. До 5 часов.

Морские. Могут быть как туристические и рыболовные до 5-8 часов, так и круизные в соседние села для глубокого ознакомление с крайним севером.

Для вездеходов. Труднодоступные и долгие к уникальным и нетронутым местам. Актуальны в зимнее время, так как практически единственным транспортом становятся снегоходы.

В основу проекта отчасти заложен вернакуляр и естественные проявления местности. Вернакуляр - Народная архитектура-это архитектура, характеризующаяся использованием местных материалов и знаний, как правило, без надзора профессиональных архитекторов. Народная архитектура представляет собой большинство зданий и поселений, созданных в доиндустриальных обществах

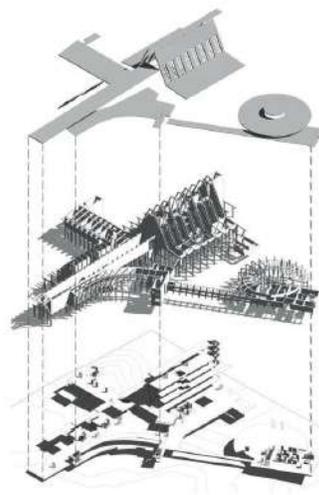
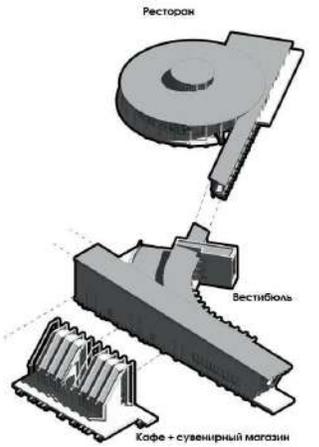
Главное здание представляет из себя кита выкинутого на берег с хвостом в виде пирса и несущими конструкциями относящимися нас к кадру из фильма "Левиафан".

Комплекс расположен на предполагаемой границе ООПТ, для того чтобы закрыть запрещенное автомобильное движение к местам притяжения и незаконных стоянок туристов, он образует перехватчик пункт для туристов со всевозможными функциями.

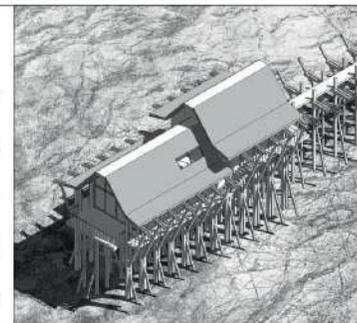
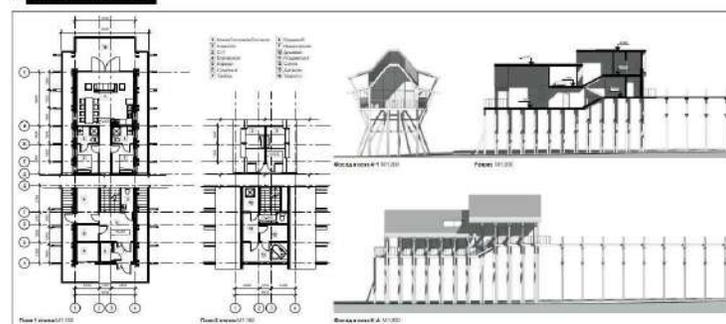
Туристический комплекс направлен на увеличение туристического потока и сохранение истории и наследия села Териберки. Конструктивно и визуально создает образ новой Териберки с обращением к историческим постройкам, которые в данный момент либо разрушены, либо в крайне ветхом состоянии.

Комплекс популяризирует экотуризм в комфортных условиях. Все туристические маршруты направлены на сохранение природного покрова с четкой структурой движения. Они максимально показывают разнообразность флоры и фауны данного места.

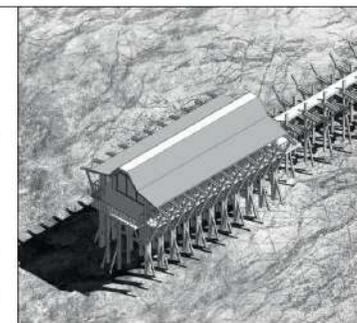
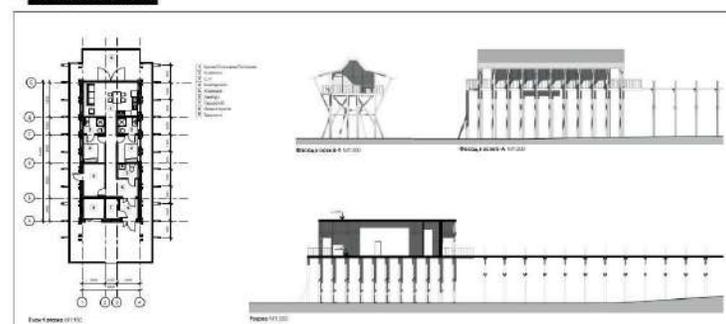
Проект направлен на улучшение качества пребывания туристов, комплексность решения проблем, создания новых точек притяжения.



129 Планировка на 7-8 человек



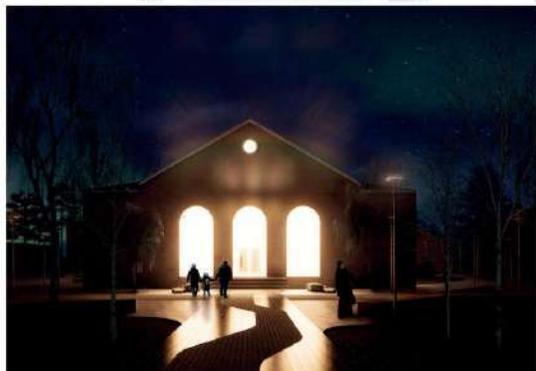
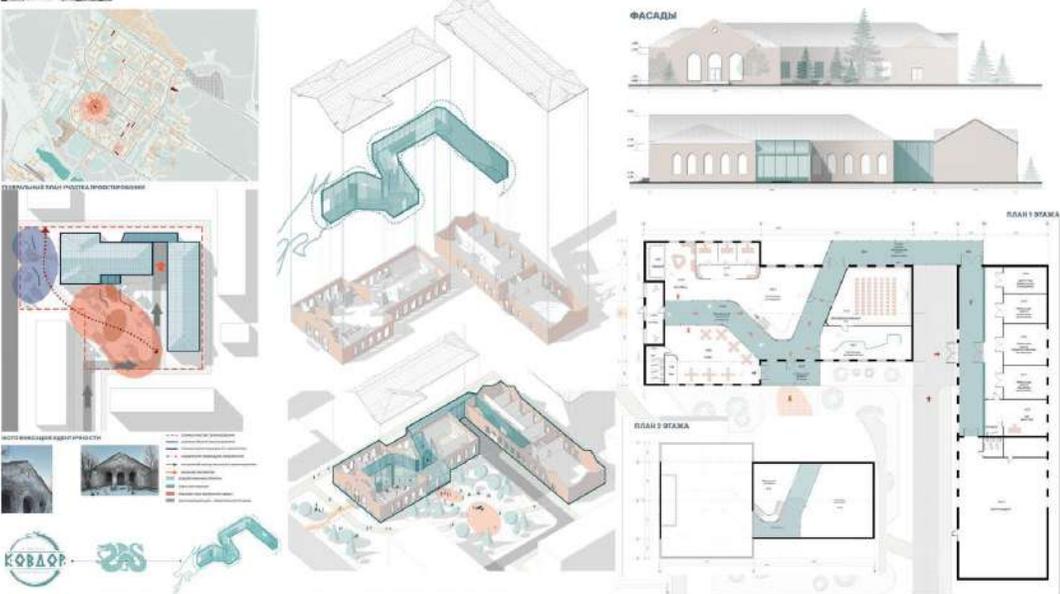
130 Планировка на 3-4 человека





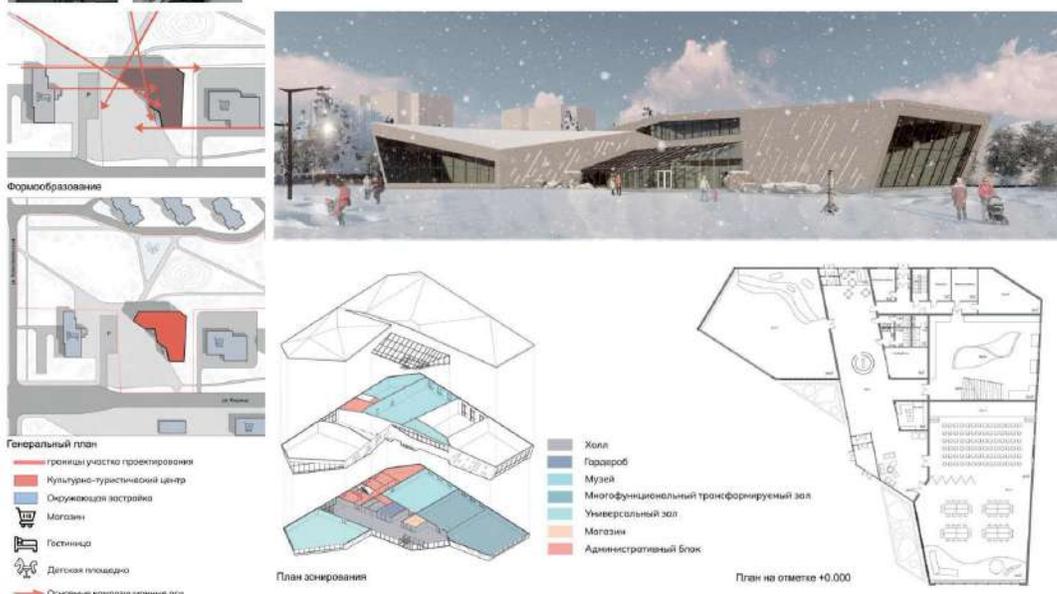
Наумова Ольга  
руководитель: Кокорина Ольга Геннадьевна

**КУЛЬТУРНО-ТУРИСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР Г. КОВДОР**



Клец Виталий, Лачина Екатерина  
руководители: Кокорина Ольга Геннадьевна, Еремеева Александра Федоровна

**КУЛЬТУРНО-ТУРИСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР Г. КОВДОР**



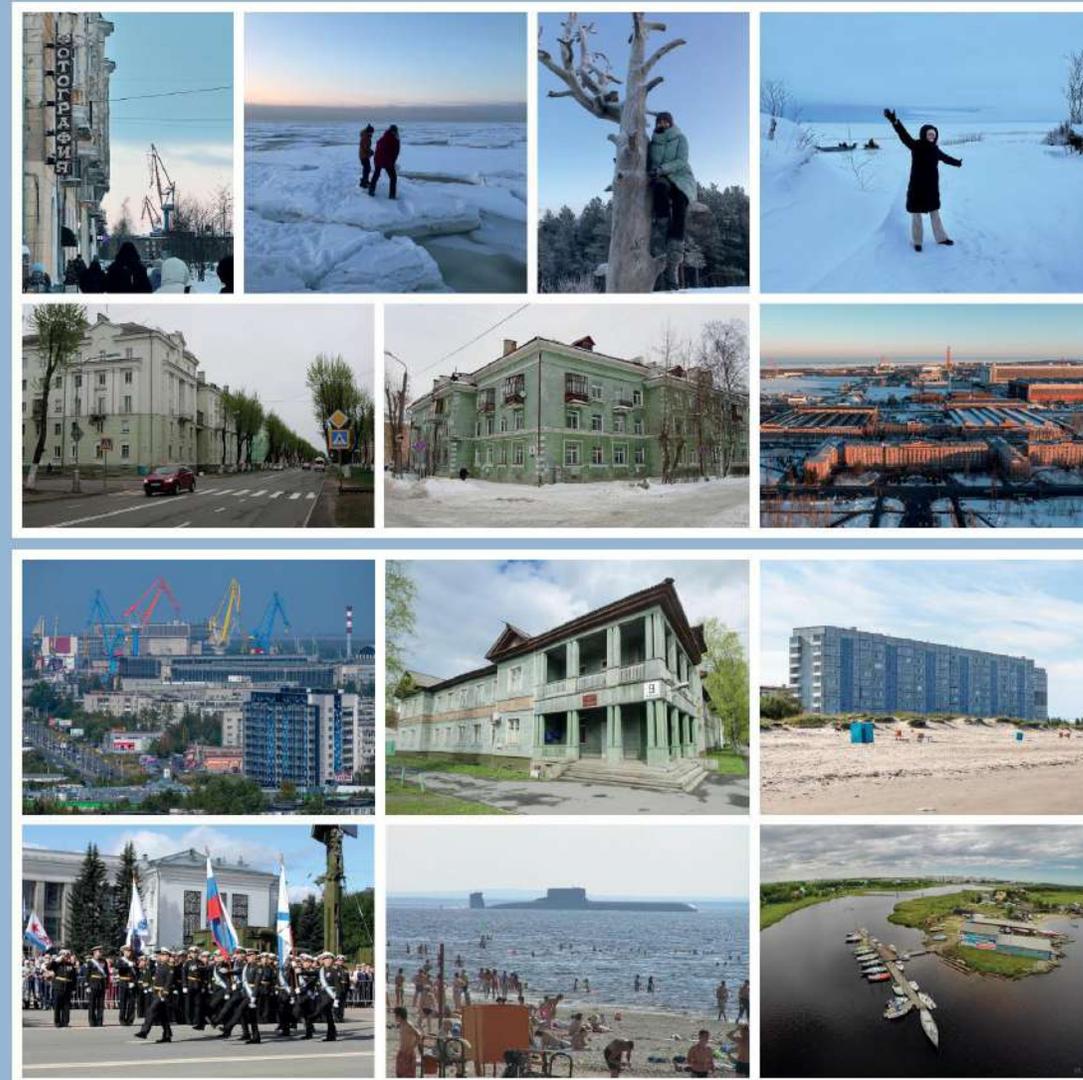
# СЕВЕРОДВИНСК

Город Северодвинск, расположенный в Архангельской области на берегу Белого моря, был основан как поселок Судострой в 1936 году для возведения судостроительного завода в Никольском устье Северной Двины. Сейчас городу присвоен статус Государственного Российского центра атомного судостроения, который является единственной верфью в России, выполняющей весь цикл строительства и испытаний атомных подводных лодок.

Город расположен вне Полярного круга, но ввиду сурового климата с агрессивными ветрами, короткого лета он приравнен к районам Крайнего Севера.

Несмотря на недолгую историю современного города, земли, на которых он стоит, осваивались еще 3 тыс. лет назад, а упоминание о них появляются в XV веке, вместе со сведениями о Николо-Карельском монастыре, расположенном в никольском устье. Поморы называли это побережье Летним берегом из-за его мягкого климата по сравнению с более северными территориями.

Идентичность города разнообразная: в нем сохранились деревянные постройки со времен поселка Судострой 1940х годов, здания сталинского ампира, а основная масса жилых домов - типовые серии панельных домов.



## Исследование территории о. Ягры



**Кузнецова Алена**  
Проект многофункционального комплекса.  
Туристический центр

Город Северодвинск, расположенный в Архангельской области на берегу Белого моря, отнесен к районам Крайнего севера из-за своего сурового климата. Несмотря на то, что расположен он вне Полярного круга, Северодвинск является судостроительным центром России, основной деятельностью его предприятий является строительство и ремонт атомных подводных лодок. Развитие инфраструктуры северных промышленных городов – в том числе жилья, школ, детских садов и др. – необходимо для обеспечения условий комфортного проживания и работы сотрудников судостроительной отрасли. При комплексном развитии города Северодвинска необходимо учитывать специфические особенности и проблемы данного региона.

Город состоит из материковой части и двух островов - Ягры, на котором располагается судоремонтное предприятие «Звездочка» и жилая застройка, и Угломин. Основные точки притяжения расположены на материке. Проектируемый участок расположен в северной части острова Ягры на набережной Белого моря, на стыке застройки и соснового бора - особоохраняемой природной территории. В соответствии с действующей картой функциональных зон большая часть территории определяется как жилая зона. Внутри практически каждого жилого квартала находятся образовательные учреждения - детские сады или школы.

На восточной части острова существует общественно-деловая зона с размещением на ней Судостроительного техникума, соседствует с ней зона индивидуальной жилой застройки, которая продолжается через залив Камбалица на противоположном берегу.

В центре острова в общественно-де-

ловой зоне расположен НПЦ «Звездочка» со спортивным комплексом, соседствует с ними стадион «Беломерец», который находится в заводском парке, являющимся санитарно-защитной зоной предприятия. Вместе они образуют «культурно-спортивное ядро» острова, являясь важной точкой притяжения.

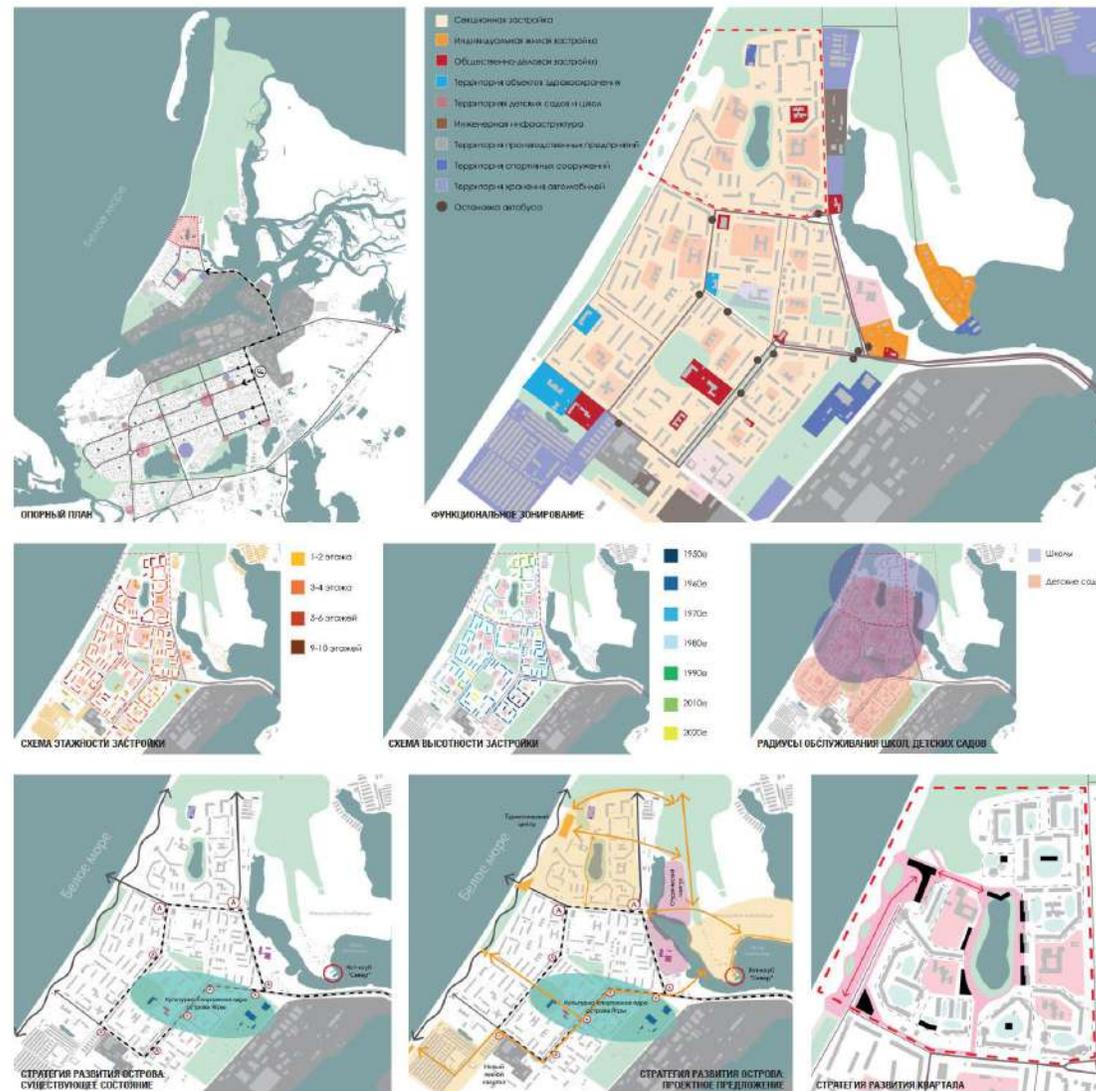
На севере острова расположены зоны производственного, инженерного назначения, зона хранения автомобилей, зона размещения военных объектов.

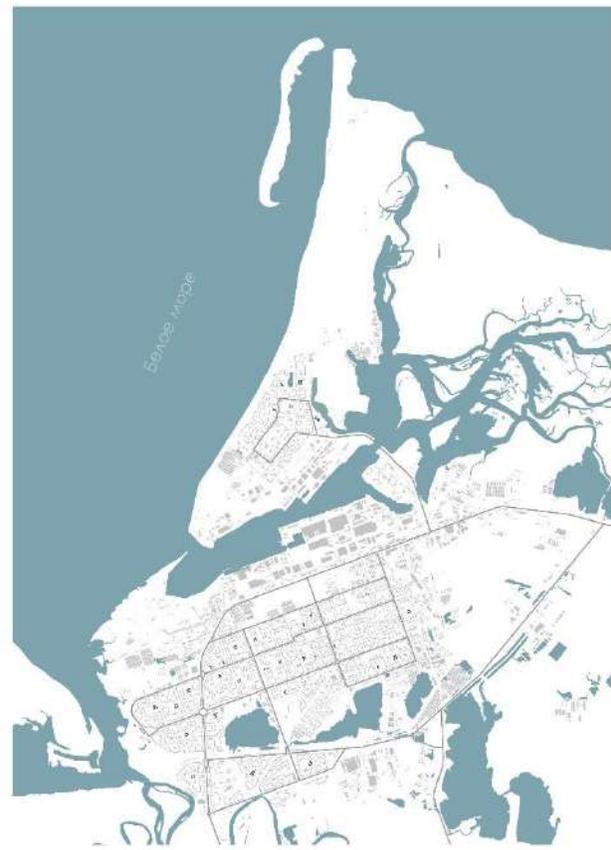
В центре острова кольцом проложены магистральные улицы, по которым курсирует общественный транспорт. Таким образом радиус остановок охватывает всю застройку, но участок проектирования расположен вдали от ближайшей остановки - в 700 м.

Остров застраивался от завода - с юга на север, этажность также повышается с развитием строительства. Средняя этажность - 5 этажей, дворы и улицы широкие и озелененные, что делает среду комфортной для человека. Рассматриваемый квартал является самым новым и самым высотным на острове.

Контур территории проектирования образуют секционные жилые дома, застройка периметральная, но внутри квартала она не упорядочена, отсутствует единый принцип ее формирования. На набережную выходит дом высотой 9-10 этажей, образуя «плотный» однообразный фронт. Внутри квартала есть важный идентификационный объект - озеро Чайачье, которое никак не оформлено застройкой.

Важной задачей проектирования является создание новых общественных пространств, их связности между собой и с существующим центром притяжения в центре острова, а также с зеленым массивом на севере острова.





- Промышленная территория
- Зона транспортной инфраструктуры
- Зона инженерной инфраструктуры
- Озеленение
- Озеленение специального назначения
- Зона ИЖД
- Зона жилой секционной застройки
- Общественно-деловая зона



### Периоды застройки

- 1-2 этажа
- 3-4 этажа
- 5-6 этажей
- 9-10 этажей

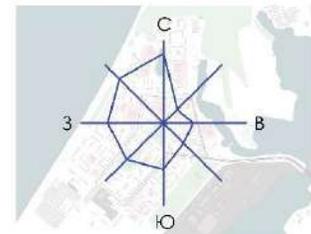


Обеспеченность территории детскими садами



Ветра

Данная территория подвержена агрессивным ветрам с севера и северо-запада. Нередко бывают и штормовые погодные условия, ветер гонит воду у моря, тем самым затопляя прибрежные районы.



### Высотность застройки

- 1950е
- 1960е
- 1970е
- 1980е
- 1990е
- 2010е
- 2020е

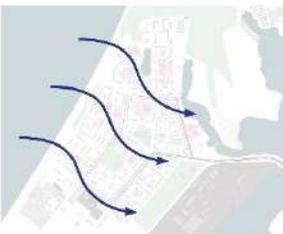


Обеспеченность территории школами



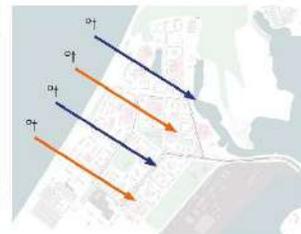
Рельеф

На рассматриваемом участке перепады рельефа отсутствуют. Ввиду равнинности территории является сильно продуваемой агрессивными ветрами с моря.



Температура

Непосредственная близость моря влияет на температуры наружного воздуха в течение года: осенью оно отапливает свое тепло, являясь интравейтемом, а весной охлаждает воздух, отняв тепло лета.

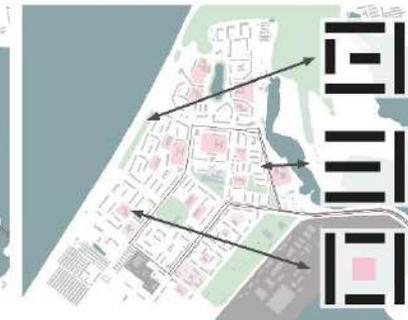


### Опорный план

- Зеленые насаждения
- Территория заводов
- Складская территория
- Территория школ, ДОУ
- Территория дома престарелых
- Гостилица
- Страншеские жилые здания
- Водоохранная зона



Морфология застройки



Освещение

Солнечных дней в году в Северодвинске – 65, большая часть приходится на лето. Самый короткий день в году длится всего 3 ч. 52 мин, самый длинный – 21 ч. 39 мин. Однако, полярный день и полярная ночь отсутствуют.



## Гостиничный комплекс в структуре квартала на о. Ягры

В процессе изучения и анализа природно-климатических условий проектируемой территории были выявлены принципы, заложенные в основу проектирования генерального плана:

1. С целью ветрозащиты и избежания снеготановов предлагаются закрытые двory, внедрение барьеров;
2. Проектирование увеличенной ширины здания, более 16 м, для большей теплоемкости;
3. Учет направления ветровых потоков;
4. Использование скатных кровель и дерева в отделке и конструкциях.

Проектом также предлагается создание температурных буферов, точек обогрева и зеленого каркаса территории.

Одна из задач, поставленных при разработке проекта - создание уникального имиджа территории, использование исторических образов северных изб, со скатной кровлей и отделкой деревом. Также предусматривается продолжение набережной на север острова, до соснового бора, чтобы создать непрерывный комфортный маршрут по территории острова. Слабая сторона кварталов советской застройки - слабое или отсутствующее благоустройство, поэтому проектом предусматривается реновация территории с созданием разнообразной среды с вариацией маршрутов.

Важная часть проекта - создание связи между набережной Белого моря и озером Чаячьим внутри квартала, а также его оформление путем модернизации прилегающих зданий и встройки новых объектов.

Указанные выше особенности определили концепцию развития набережной Белого моря и позволили выявить необходимость создания на ее территории культурного центра с гостиницей, для

большей привлекательности не только местных жителей, но и туристов. Проектом сохраняется существующая панельная застройка, но здания, выходящие на общественные пространства, подвергаются реконструкции.

Создается завершение проспекта Бутомы - основного выхода к набережной, затем проектом предусматривается продолжение набережной на север острова к основному бору. По пути создаются теплые павильоны и коммерческие помещения.

Завершением набережной становится общественный центр с гостиницей, перед которым располагается площадь с подъездом к главному входу, далее один маршрут идет в сосновый бор, другой - в сердце квартала - к озеру Чаячьему, вокруг которого проектируются лодочная станция, кафе, общественные теплицы, а также магазины, отдельностоящие и пристроенные к домам, подвергшимся реконструкции.

Одна из проблем территории - стихийные парковки, данная проблема решается упорядочиванием проездов, распределение парковочных мест согласно нормативам, а так же строительством наземного многоэтажного паркинга с амфитеатром с видом на море и эксплуатируемой кровлей, таким образом он имеет не только утилитарную функцию, но и становится еще одним местом притяжения.

На юг набережная также развивается: появляется благоустройство, павильоны, а завершается новым жилым кварталом на месте большого гаражного кооператива. Квартал насыщается магазинами, ресторанами и имеет собственные эллинги, как идентификационную особенность.

### Климатические особенности территории

**Ветра**  
Данная территория подвержена агрессивным ветрам с севера и северо-востока. Нередко бывают и штормовые порывы, усиливая ветер гонит воду с моря, тем самым создавая прибрежные волны.



Рельеф

На рассматриваемом участке перепад рельефа отсутствует. Ввиду ровности территории является сильно продуваемой агрессивными ветрами с моря.



### Принципы проектирования на севере

**Ветрозащитная застройка**  
**Увеличенная ширина зданий 16 м и более**

### Идентификационные характеристики

**Использование скатных кровель**  
**Использование природных материалов**

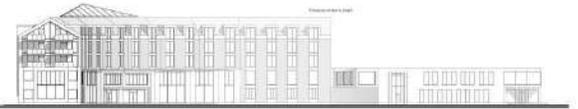
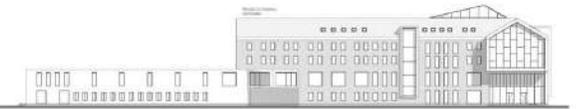
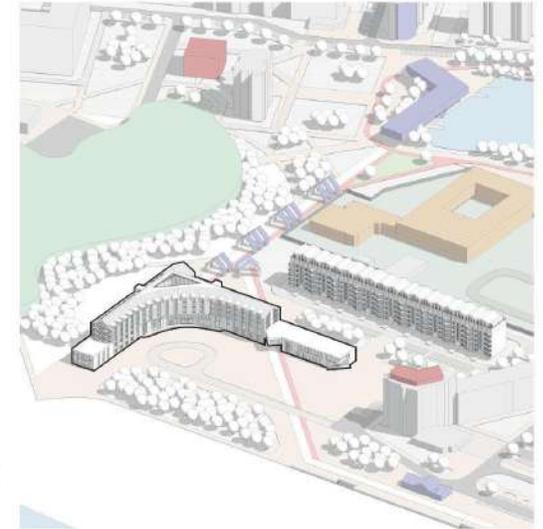


**Рельеф**  
На рассматриваемом участке перепад рельефа отсутствует. Ввиду ровности территории является сильно продуваемой агрессивными ветрами с моря.



Температура

Непосредственная близость моря влияет на температуры наружного воздуха в течение года: осенью оно отдает свое тепло, весной нагревается, а весной охлаждает отливки прилива моря.

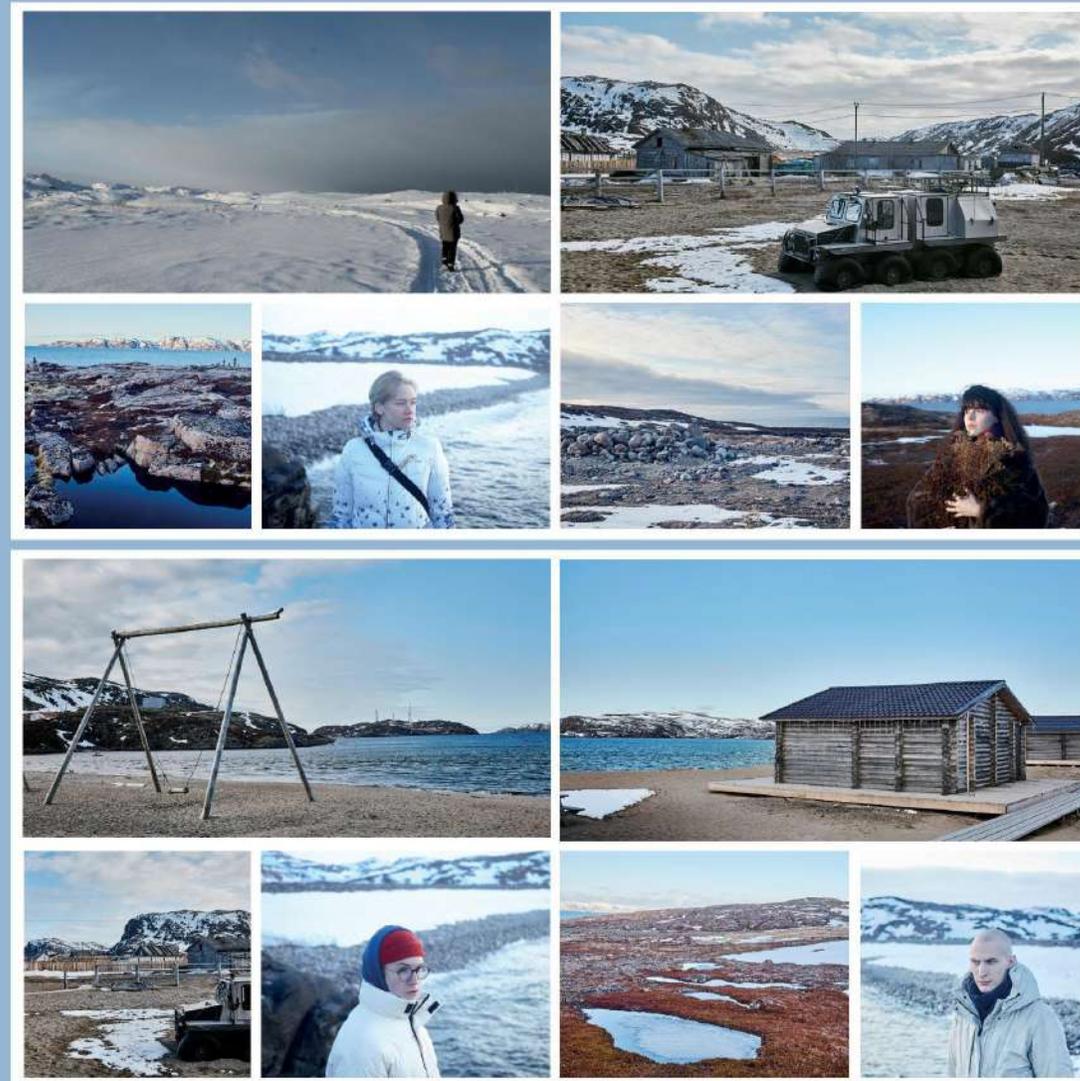


# ТЕРИБЕРКА

04.2021 г.

Экспедиция состоялась в апреле 2021 года. преподаватель Елизарова Яна Вадимовна, студенты: Суворов Дмитрий, Юнчис Илья, Васильева Оксана, Чижмакова Валерия, Гончарова Ксения, Спирина Людмила.

В ходе экспедиции были проведены обследование площадки и фотофиксация места проектирования. Также были собраны данные для проведения исследования, на основе которых создавалась дизайн-концепция туристического комплекса. Девственные территории близ Териберки представляют уникальную возможность нового понимания человеческого следа в шаткой экологической системе и извлечения выгоды от бесконечной пустоты пространства окружающего село.





## Проект многофункционального туристического комплекса



**Суворов Дмитрий**  
Архитектурная дизайн-концепция туристического комплекса в АЗРФ на Кольском полуострове в селе Териберка

Арктический туризм это новейшее перспективное направление, которое с недавних времен начало популяризоваться в Российской Федерации. Арктический пояс Российской Федерации является перспективным направлением туризма. Все больше и больше людей интересуются поездкой на крайний север. Это возможность развития для регионов - демонстрация своих традиций и красот.

Новые маршруты между городами помогут познать и передать культуры малых национальностей, коренных народов севера. Развитие может работать не только на внутренний туризм, но и на внешний, для укрепления международных связей и обмена опытом.

Разработанная система на Кольском полуострове является самой доступной и разнообразной - от катания на лыжах до наблюдения за китами. Но данная система должна масштабироваться, чтобы человек смог увидеть самые отдаленные уголки Арктики. Поэтому данный проект подразумевает связи с соседними селами для поддержания их жизни и сохранение аутентичности.

Териберка - это место в которое хочется вернуться. Место с огромным потенциалом и своей внутренней историей.

Проект направлен на то, чтобы сохранить своеобразность места и привнести новый объект в ее историю, создать новый объект притяжения, полностью соответствующий месту.

Туристический комплекс отсылает нас к байке туроператоров, предлагающих посмотреть на китов, на самом деле они приплывают раз в год - два, чтобы каждый прибывший смог постоять на пирсе в ожидании удивительного создания, хотя он сам уже стоит у него на хвосте.

Объект условно разделен на на Туристический комплекс (Главный корпус и Глемпинги, пирс, места отдыха) и маршруты с расположенными на них промежуточными павильонами.

Туристический комплекс создан для отдыха и предоставления ночлега, питания, информации. Предоставляет услуги всем туристам прибывающим в Териберку.

Маршруты созданы для активного отдыха и проходят к основным точкам притяжения.

Главной комплекс: Обладает широким функциональным наполнением для удовлетворения всех потребностей туриста.

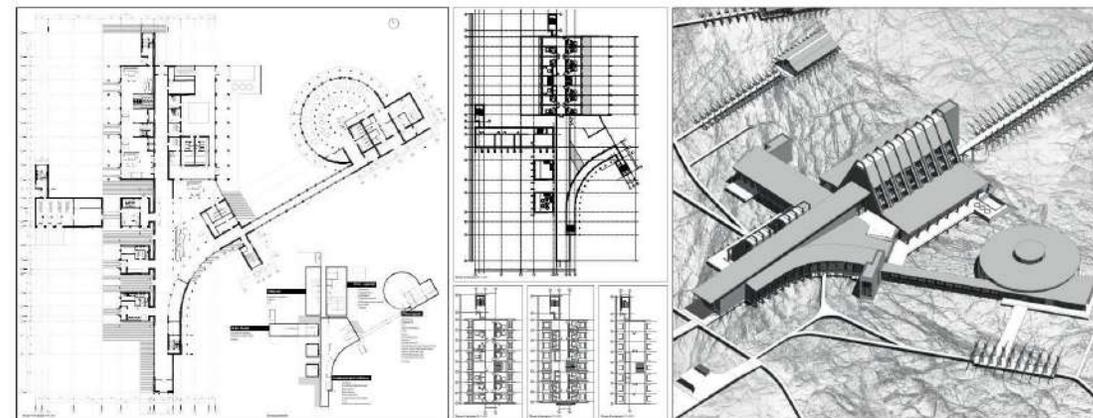
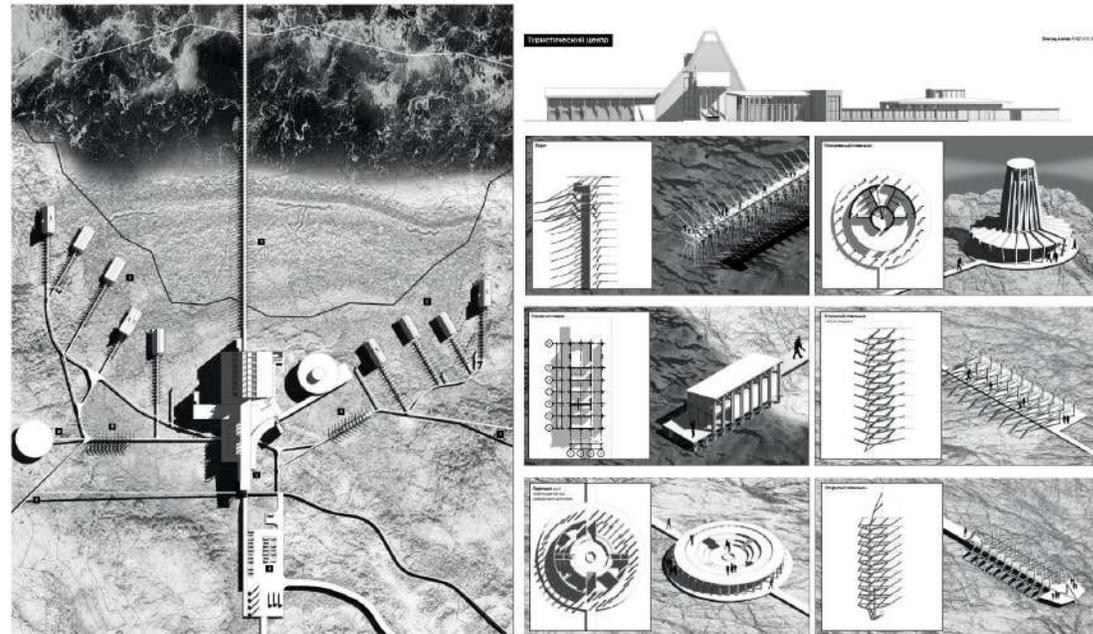
Большую роль играет информационная составляющая комплекса, созданная для получения информации о маршрутах, истории, уникальности места. Своим появлением, создает еще одну точку притяжения.

Глемпинги: Предоставляют услуги для автономного проживания туристов с шикарным видом на море.

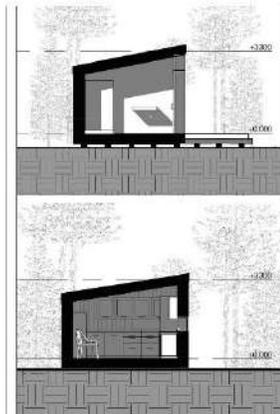
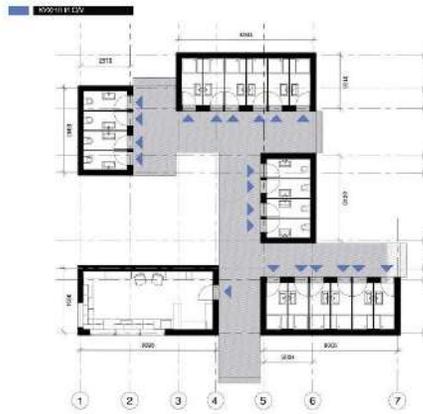
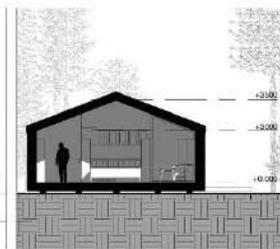
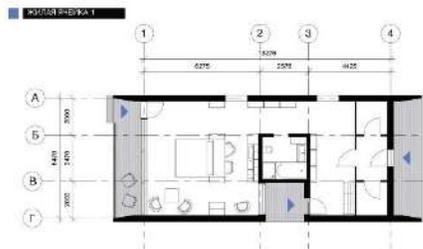
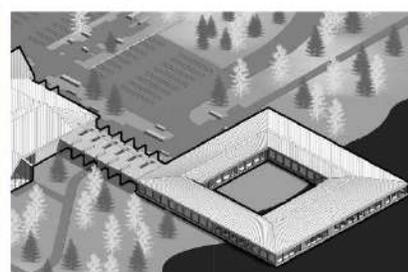
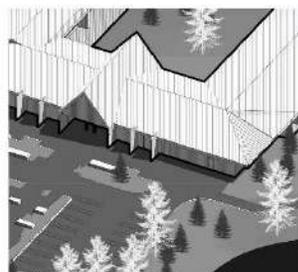
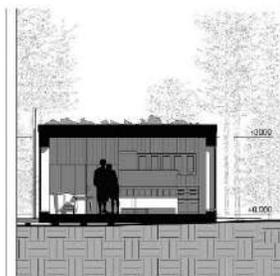
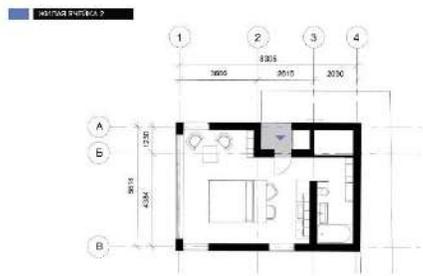
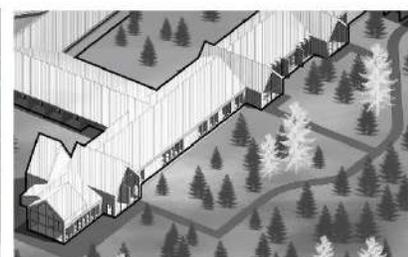
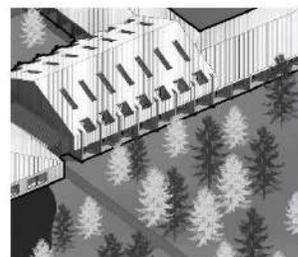
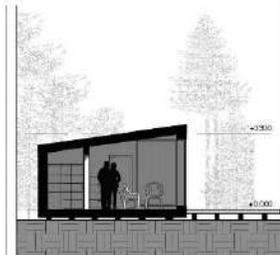
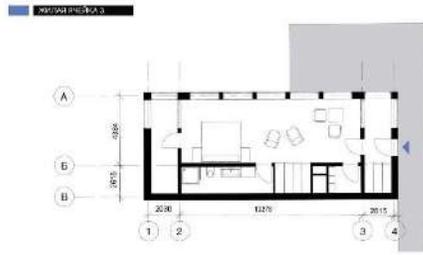
Павильоны: Располагаются между или возле основных точек притяжения. Делятся на открытые и закрытые. Закрытые служат для обогрева людей, защиты от ветра, предоставлению уборных и площадок для наблюдения.

Транспорт - К комплексу можно добраться: пешком с остановок общественного транспорта, на личном автомобиле или туристическом автобусе, на вертолете, водным транспортом.

На участке предлагается разместить паркинг на 28 машиномест и 7 автобусов для посетителей отеля, также предполагается автостоянка для туристов прибывающих на короткий срок за пределами границы проектирования комплекса.



**Руководители:**  
Елизарова Я. В.  
Перов А.Ф.





# “Русский север”

экспедиция студентов СПбГАСУ 2024

Президентская платформа “Россия – страна возможностей,  
программа Росмолодежи “Больше, чем путешествие”.



студенческие экспедиции  
ОТКРЫВАЕМ  
РОССИЮ  
ЗАНОВО



# В экспедицию... на Севмаш

Вернее, не только на Севмаш и в Северодвинск, Архангельск и Малые Корелы, Нёнокса и Варзогоры, Онега и Каргополь также вошли в программу экспедиции «Открываем Россию заново» с участием студентов ведущих государственных архитектурных вузов страны. И всё же предприятие ОСК стало одним из ключевых точек маршрута.

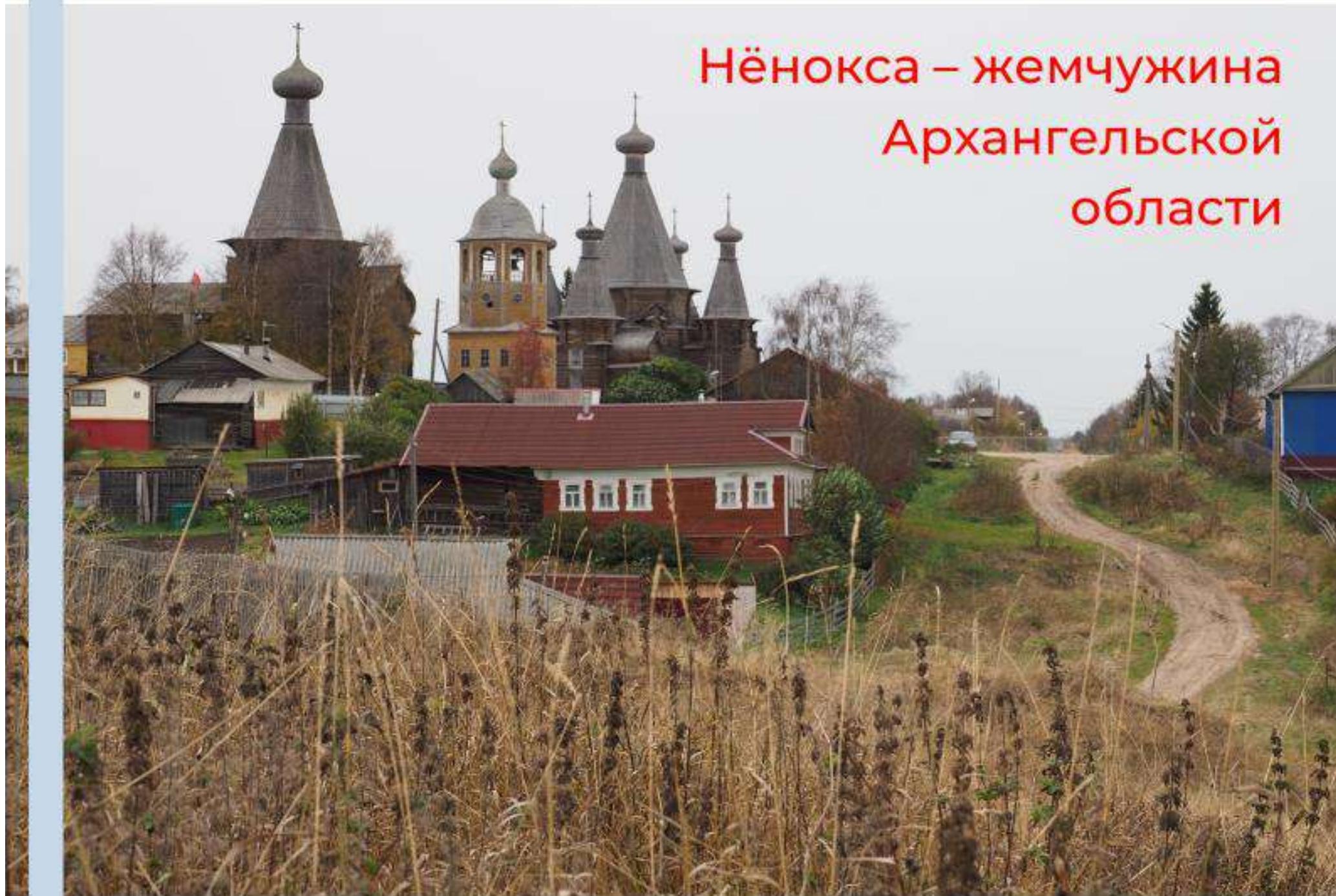
«Открываем Россию заново» – проект высокого уровня, реализуемый Высшей школой экономики совместно с президентской платформой «Россия – страна возможностей» и программой Росмолодёжи «Больше, чем путешествие» и при поддержке Русского геогра-



Будущие архитекторы знакомятся с историей Севмаша в заводском музее

(Екатеринбург), Институт сказках архитектурный комплекс на территории проектирования с местными властями. Проект реализован при поддержке СПБГАСУ.

Нёнокса – жемчужина  
Архангельской  
области



**Результаты экспедиции. Проекты  
туристических комплексов в  
Архангельской области. Возрождение  
деревень русского Севера**



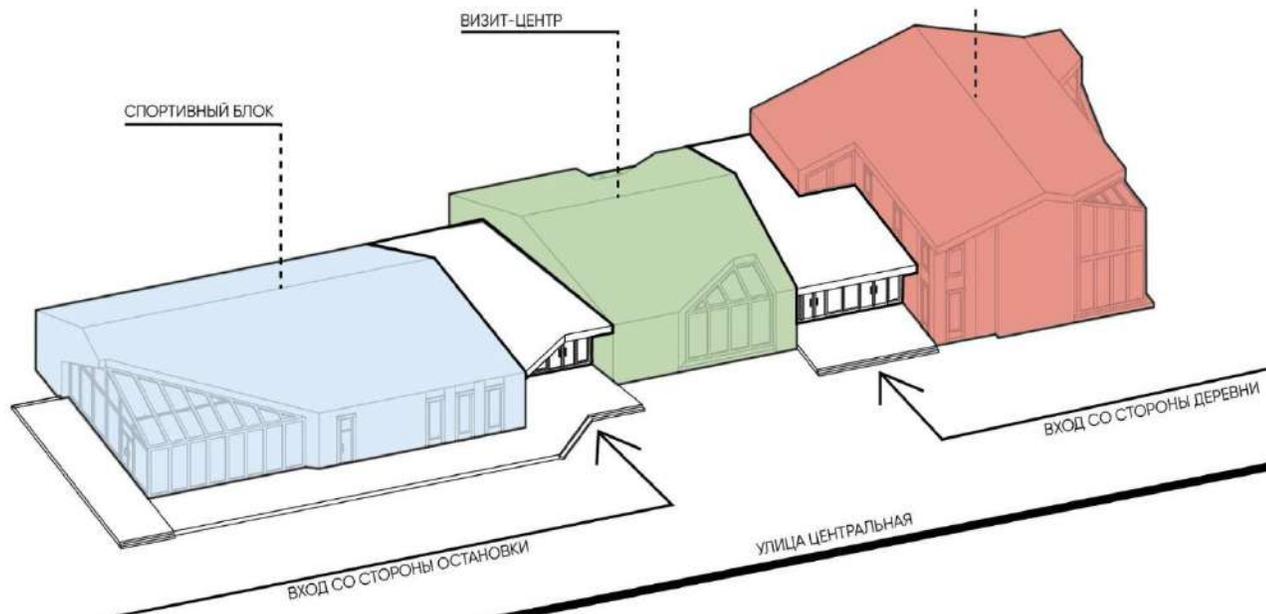






ЭКСПЛИКАЦИЯ ПЛАНА 1-ГО ЭТАЖА:

- Визит-центр
- Входные зоны
- Рабочие помещения
- Пункт проката спорт. инвентаря
- Универсальный зал
- Кафе



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПЛАНА 2-ГО ЭТАЖА:

- Помещения для творчества
- Универсальный зал
- Двусветное пространство

ЗДРАВНИЦА



НЕНОКСА

ЗДРАВНИЦА - ИНТЕРЬЕР



НЕНОКСА

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО



## Перспективы устойчивого градостроительного развития Арктической зоны Российской Федерации



Янковская Юлия Сергеевна  
доктор архитектуры,  
профессор зав. кафедрой  
градостроительства



Меренков Алексей Васильевич  
кандидат архитектуры,  
профессор,  
зав. кафедрой архитектурного  
проектирования,

Актуальность развития АЗРФ обусловлена: спецификой стратегических интересов Российской Федерации и необходимостью поиска комплексных решений градостроительного развития территорий русской Арктики. Арктическая зона Российской Федерации занимает 18% территории суши нашего государства, но при этом с конца 1980-х активно происходит процесс депопуляции и деградации территорий [1, 3]. Население АЗРФ сократилось почти вдвое за последние десятилетия, имеющаяся инфраструктура приходит в упадок, промышленность находится в стагнации. Экономическая структура большинства населенных пунктов, заложенная в советский период, была моноцентричной, поэтому закрытие градообразующих предприятий и отсутствие новых секторов экономики влечет падение уровня жизни и отток населения. Перечислим основные проблемы, характерные Арктической зоны России: - упадок промышленности и низкая степень диверсификации экономики, - собой общий экономический упадок и снижение привлекательности региона, - депопуляция и миграцию населения (в более привлекательные регионы). Описанные проблемы влекут за собой снижение качества инфраструктуры населенных мест, деградацию жилого фонда, ухудшение экологии. Критические аспекты, связанные с комплексным развитием АЗРФ, обусловлены наличием большого количества поселений, находящихся на грани исчезновения, большого количества заброшенных объектов (в том числе и производственного назначения), отсутствием оптимального природопользования, приведшего к загрязнению территорий в результате добычи и переработки полезных ископаемых. Следует отметить, что высокий

уровень безработицы и низкое качество жилой среды приводит к проблеме социальной напряженности в регионе. Даже при наличии серьезных проблем необходимо отметить и высокий потенциал развития Арктической зоны РФ. Это связано с уникальной арктической природой – многообразием ландшафтов и разных климатических зон, с наличием редких полезных ископаемых [3, 9]. В историко-культурном плане стоит отметить историко-культурную значимость многих территорий европейской части АЗ и этнографическую - в северных регионах АЗ, наличие объектов исторического и культурного наследия, наличие межэтнических и межкультурных связей, обусловленных спецификой развития региона. Серьезный транспортный потенциал Северного морского пути и наличие приграничных территорий русской Арктики – все это мощные возможности для пересмотра стратегий развития городов и населенных пунктов АЗРФ [2]. Проблема освоения и устойчивого развития Арктики актуальна и для зарубежных стран. В пределах Арктики расположены территории восьми арктических государств - России, Канады, США, Норвегии, Дании, Финляндии, Швеции, Исландии. В этом разделе приведем наиболее успешные примеры обеспечения эффективного и устойчивого развития сложных в природно-климатическом плане территорий [3, 8]. Рассмотрим три масштабных уровня: межгосударственное сотрудничество – для городов и населенных пунктов приграничных территорий; формирование развитой градообразующей базы, обеспечивающей диверсификации экономики населенного пункта; оптимизация функционально-планировочной и транспортной структур города (поселения) и их включенности в общую

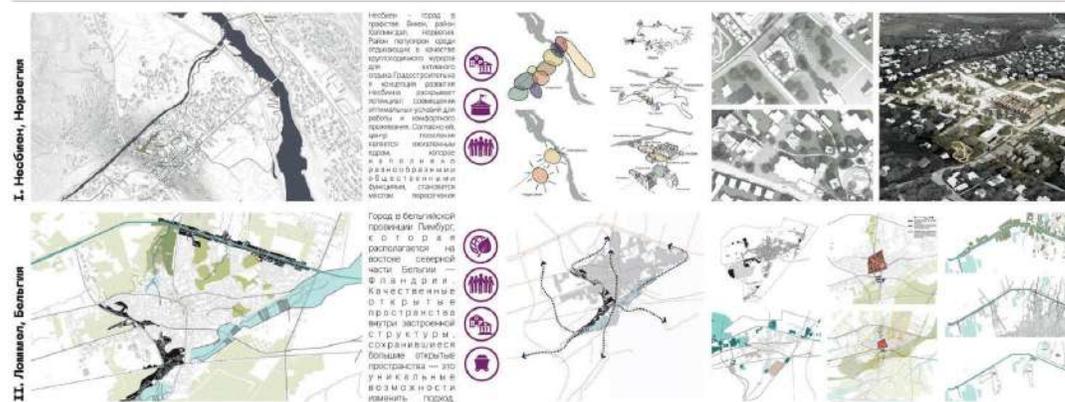


Рис. 1. Анализ развития градообразующей базы городов Несбьен (Норвегия) и Ломмел (Бельгия) (Графика С. Загребина)

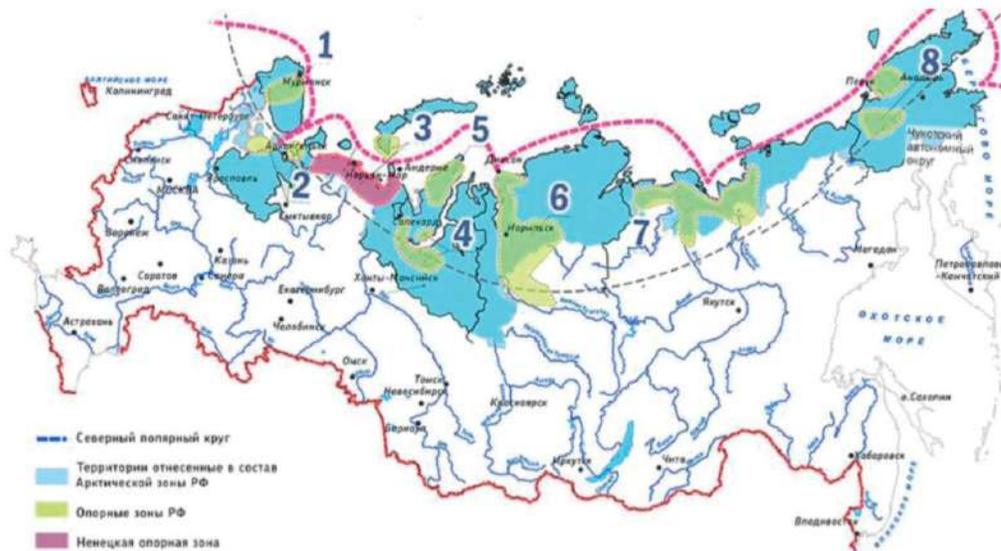


Рис. 2. Восемь опорных зон АЗРФ

## Концепция возрождения опорных пунктов Ненецкой опорной зоны российской Арктики.



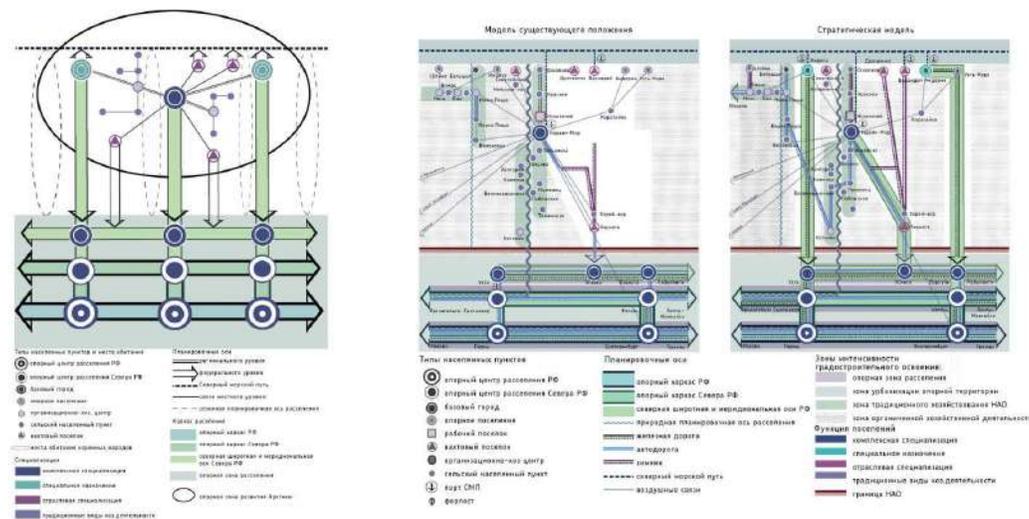
Левашко Светлана Сергеевна  
кандидат архитектуры,  
доцент,  
советник РААСН.

В 2020-2022 годы по предложению Санкт-Петербургского НИИПИ перспективного градостроительства на кафедре Градостроительства СПбГАСУ была разработана ВКР «Пространственное планирование Ненецкой опорной зоны Арктики и возрождение ее опорных пунктов (на примере поселка Амдерма)» (магистрант Танзыкова У.А., научн. рук. Левашко С.С.). Модель урбанизации Севера в СССР строилась на сети городов с постоянным населением. В 1990-е годы произошел миграционный отток, упадок инфраструктуры, ликвидация целых поселений, большая часть северных регионов перешла в разряд депрессивных. Мнения специалистов о модели расселения в Арктической зоне ныне расходятся. Разработка особого подхода к территориально-пространственному освоению Арктической зоны РФ отражены в государственной программе 2014 года «Социально-экономического развития Арктической зоны на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Согласно ей одним из ключевых механизмов реализации подпрограммы является формирование опорных зон развития. Предпринятое магистерское исследование по заявленной цели ставило целью сконструировать модель пространственного планирования российской Арктической зоны, апробировать ее на Ненецкой опорной зоне и предложить проект-концепцию возрождения одного из опорных пунктов ее системы расселения - поселка Амдерма - на основе инновационных принципов градостроительства в Арктических широтах. Элементами пространственной структуры опорных зон (ОЗ) российской Арктики являются:

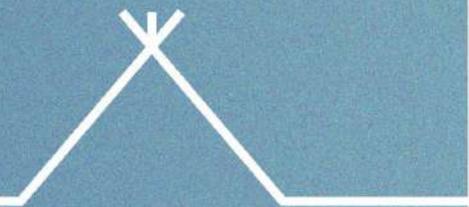
- Транспортные (порты), минерально-сырьевые и полифунк-

циональные узлы и центры;

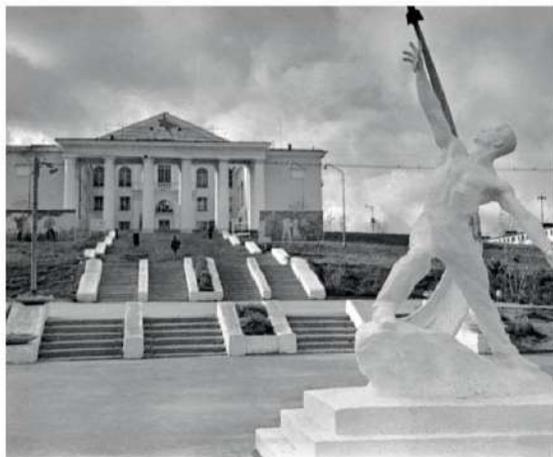
- Северный морской путь (СМП), воздушный транспорт, наземные магистрали - оси, обеспечивающие связь в опорных зонах и обеспечивающие выход к портам СМП. Именно они (опорные зоны развития Арктики) выступают в роли центров организации транспортного обслуживания и социальной жизни на огромных северных пространствах, образуют каркас фундамента поддержки новых инвестиционных проектов в высоких широтах. Министерство экономического развития РФ выделяет восемь ОЗ в восьми субъектах Арктики: Кольская, Архангельская, Ненецкая, Воркутинская, Ямало-Ненецкая, Таймыро-Туруханская, Северо-Якутская и Чукотская. Все ОЗ будут базироваться на портах и связаны между собой СМП. Для каждой ОЗ предусмотрена своя специализация. Большие перспективы связаны с Ненецкой ОЗ - она может стать пилотной в российской Арктике. Здесь расположены главные центры добычи углеводородов в Арктике. На основе проведенного анализа сложившихся функций ОЗ, возлагаемой на них высокой социальной роли, предлагаемых организационных форм, экономических и пространственно-территориальных моделей в глобальном контексте всей зоны российской Арктики в исследовании разрабатывались типология населенных пунктов и их иерархия; пути формирования градостроительного каркаса ОЗ; определение места и роли поселка Амдерма в формируемом каркасе. По экспертному мнению специалистов, при развитии Арктической зоны РФ сегодня необходимо отказаться от основания новых городов. Надо преобразовать сложившуюся систему поселений, сделать ее способной создать условия для



АРХИТЕКТУРНО-  
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ  
НАСЛЕДИЕ



## Ценностные характеристики архитектурно-планировочной структуры городов Кольского Севера



### 1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Благодаря своему географическому положению, климатическим условиям и богатству природных ресурсов Мурманская область занимает особое положение среди регионов России и играет стратегическую роль в экономическом развитии страны.

Заселение территории европейского севера России и, в частности, Кольского полуострова представляло собой длительный исторический процесс. В рамках хозяйственного освоения региона на его территории в течение нескольких столетий возникли различные типы поселений, а процесс урбанизации региона начался чуть более века назад, на рубеже XIX и XX веков. Время активного развития Кольского Севера – в годы Первой мировой войны и межвоенного двадцатилетия, совпало с переходом к военной и индустриальной урбанизации региона. Появление городов на карте региона началось после постройки Мурманской железной дороги в 1915 – 1916 гг., ускорившей его экономическое развитие. Военные события коренным образом изменили стратегическое положение Кольского Севера. Невозможность поставки грузов в Россию в условиях военной блокады Балтийского и Черного морей заставила искать обходные пути на севере страны. Поток транспорта и товаров был перенаправлен через незамерзающее Баренцево море к Мурманскому берегу. Изменения логистики потребовали улучшений транспортных связей Кольского Севера с территорией России в наименее благоприятные сроки: в 1915 – 1916 гг. была построена Мурманская железная дорога, связавшая регион с Петроградом. Малоосвоенный край привлек внимание исключительной удобностью морских сообщений. Наилучшим местом для порта, который предполагалось построить в конечном пункте железной дороги, была признана незамерзающая бухта в Кольском заливе, в 50 км от побережья Баренцева моря. Рельеф территории, состоящий из трех крупных террас, оказался подходящим для организации порта и будущего города. Окруженная возвышенностями территория была

защищена от ветров, обращена на запад, прогревалась лучами заходящего солнца и была обеспечена водными ресурсами. Выбранное место обладало достаточно благоприятным микроклиматом, на что указывало наличие растительности на территории. Залив был достаточной ширины и глубины для прохождения большого количества судов. Находящееся далеко от входа в залив место было легко защитить от нападений извне. Длинная и пологая береговая полоса нижней террасы давала возможность для роста порта. Территория второй террасы позволяла создать на ней крупное городское поселение. В ходе строительства на восточном берегу Кольского залива портовых сооружений, железнодорожной станции и военно-морской базы складывался крупный, протяженный вдоль побережья жилой поселок. Проведение транспортной инфраструктуры давало возможность в перспективе трансформировать его в крупный город. В 1916 году министром путей сообщения А. Ф. Треповым был представлен доклад с ходатайством о «преобразовании железнодорожного поселка у станции Мурман в городское поселение». 21 сентября 1916 г. был основан город Романов-на-Мурмане (переименован в Мурманск в 1917 г.). Ведущей экономической отраслью на Кольском Севере являлся рыбный промысел. В 1924 г. был создан Северный государственный рыбный трест (Севгосрыбтрест), который занимался строительством портовой инфраструктуры в Мурманске. Город становился главной базой тралового флота, строились сопутствующие предприятия, как рыбокомбинат, судоремонтный и бондарный заводы. В 1932 г. было основано Главное управление Северного морского пути (Главсевморпуть), которое возглавил академик О. Ю. Шмидт. С этого времени Мурманск становится опорным пунктом Северного морского пути и освоения Арктического региона. Рост и развитие морского порта, железнодорожное сообщение стимулировали рост города Мурманска. Процесс индустриализации, начавшийся в Советском Союзе в конце 1920-х гг., подтолкнул к научному изучению и промышлен-

ному освоению региона. Геологические экспедиции под руководством академика А. Е. Ферсмана в конце 1920-х – начале 1930-х гг. открыли крупные месторождения апатит-нефелиновых руд в Хибинах и медно-никелевых руд в Мончегундире. Остро вставшие после Гражданской войны проблемы сырьевого и продовольственного обеспечения страны заставили со второй половины 1920-х гг. в срочном порядке разрабатывать месторождения, строить заводы по производству минеральных удобрений и металлургические предприятия. На базе геологических открытий возникли новые промышленные предприятия (комбинат «Апатит» и «Североникель»), что позволило привлечь значительные трудовые ресурсы на малообжитой и малопригодной для жизни Крайний Север. Эта проблема решалась путём принудительной отправки заключённых и раскулаченных крестьян (так называемые «спецпереселенцы»), также привлекались рабочие из многих областей страны и специалисты из Ленинграда, Москвы и других городов. При апатитовых разработках в 1929 году был основан Хибиногорск (Кировск). Возведение города шло параллельно со строительством рудника и обогатительной фабрики. Роль первоначального городского ядра сыграло рабочее поселение близ рудника у подножья горы Кукисвумчорр. К месту горных разработок была подведена транспортная инфраструктура – железнодорожная ветка, связанная с Мурманской железной дорогой, и Хибиногорское шоссе – главная планировочная ось и транспортная артерия (как проспект Ленина) будущего города. К началу 1930-х гг. вдоль шоссе, на территории сегодняшних центральных кварталов города, на пути к месту разработок возникла цепь небольших рабочих поселений. При поддержке правительственных сил горно-химической комбинат «Апатит» помимо строительства промышленных объектов занимался и возведением жилья для рабочих и сопутствующей городской инфраструктуры. В 1934 году в связи с открытием и разработкой медно-никелевых месторождений было

ДИЗАЙН  
АРХИТЕКТУРНОЙ  
СРЕДЫ





## Полуостров Таймыр

После анализа существующих туров, стало понятно, что они направлены на узкий круг потребителя и дает неполное понимание культурных и природных особенностей Таймыра.

При проектировании туристического кластера требуется понять потребности потенциально новых туристов и возможности туристических баз по их привлечению. Возможно расширение позиционирования для новых туристов:

- Уникальность природы
- Уникальность места
- Местная культура и быт
- Активный отдых
- Экстремальный отдых
- Возможность релаксации
- Суровый отдых
- Домашний уют
- Познавательный отдых
- Путешествие в любой сезон
- Удобная доступность для всех
- Уникальный животный мир

Для дальнейшего развития края предлагаются новые сценарии для туристических туров:

1. Как люди живут (образ жизни местных жителей, формы хозяйственной деятельности на вечной мерзлоте, особенности построек и проектирования городов и самых северных поселков России, культивируемые легенды и предания). В данный сценарий могут входить следующие

территории: Талнах, Норильск, Дудинка, Байкаловск, Лескино, Диксон.

2. Современное прошлое (остатки ГУЛАГА, брошенные города, традиционная культура и промысел, настоящее и будущее северных городов). В данный сценарий входят следующие территории: Игарка, Норильск, Талнах, Кайеркан, Дудинка, Хатанга, Диксон.

3. Нетронутая красота (вечная мерзлота, эндемики Таймыра, последствия глобального потепления, экологичный туризм). Территории тематического сценария: заповедник Путоранский, озеро Лама, водопад Красные камни, Побережье Карского моря, заповедник Таймырский, заповедник Большой Арктический.

В проекте разработаны теоретические модели дизайн кода каждой выбранной для разработки территории:

1. Территория водопада Красные камни «База Эвенков»

2. Территория реки Норильской «База Долганская»

3. Территория острова Диксон «База Ненцев»

4. Территория набережной реки Енисей, город Дудинка «База Нганасанская»

Ландшафтные решения территорий подобраны таким образом, чтобы не нарушать, а дополнять существующий ландшафт Тундры, создавая иллюзию существующего натурального природ-

ного ландшафта. Для ветрозащиты общественных пространств используются массивные посадки хвойных деревьев, так как почти все территории находятся в зонах сильных ветров.

Выводами магистерской работы стали сформулированные методы проектирования на разных территориях в суровом климате. 4 теоретические модели могут стать основой для планировочной структуры туристических баз отдыха.

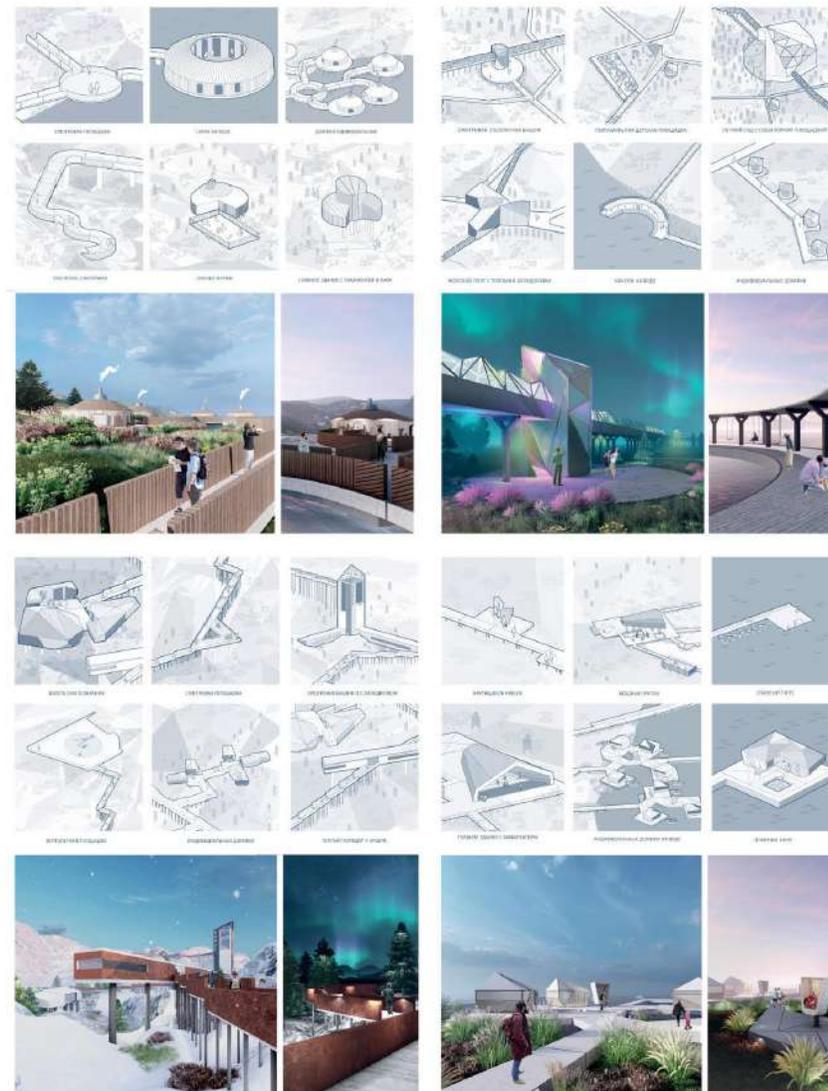
Проект решает такие проблемы как:

- Стихийная несогласованная застройка
- Контроль посещения территорий туристами
- Развитие инфраструктуры базы отдыха

· Уровень обслуживания

В проекте решаются такие задачи как:

- Спроектированные внутренние потоки посетителей
- Современный и экологичный кластер
- Разработка транспортной доступности кластера
- Тематический сценарий, который будет интересен большому количеству потребителей.



# ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ



**Рашид Абдуллович Мангушев,**  
д-р техн. наук, профессор



**Андрей Владимирович Бояринцев,**  
канд.техн. наук,  
ст. преподаватель

### Актуальность освоения арктических территорий

Вечная мерзлота – завораживающее мистическое словосочетание, окутанное в русской культуре множеством мифов и нашедшее отражение в фильмах, песнях и стихах.

Вечная мерзлота, или, как она теперь называется, многолетняя, – это грунт, который более трех лет находится в мерзлом состоянии, т. е. его температура ниже температуры превращения воды в лед. Данные грунты широко распространены на территории нашей страны: они занимают более 65 % ее территории и охватывают такие регионы, как Крайний Север, ныне называемый Арктической зоной Российской Федерации, Сибирь и Дальний Восток (рис. 1).

Уникальное географическое расположение, суровый климат до сих пор способствуют аккумуляции холода на этих территориях: среднегодовая температура воздуха имеет значение ниже нуля. Несмотря на глобальное потепление, такое положение характерно для ряда районов указанной территории – Ямало-Ненецкого автономного округа, Забайкальского и Красноярского краев, Республики Саха (Якутия), Магаданской области и пр.

Районы эти упомянуты не случайно. Многие из читателей наверняка слышали о том, что они богаты природными ресурсами: нефтью и газом, золотом и медью, никелем и алюминием, ураном, алмазами и множеством других полезных ископаемых. Их добыча обеспечивала и продолжает обеспечивать процветание нашей страны: снабжение и развитие многих секторов промышленности, обеспечение энергетической безопасности и т. д. Распространение некоторых полезных ископаемых показано на рис. 2.

Уникальное расположение этих регионов имеет важный стратегический характер: они являются связующим звеном между западными и восточными странами. Обеспечивать коммуникации и товарооборот между теми и другими призваны такие грандиозные логистические проекты, как Транссибирская и Байкало-Амурская железные дороги, Северный морской путь и развитая сеть аэропортов. Их использование способно значительно ускорить сообщение между Европой и странами Восточной Азии, исключив необходимость торговых судов преодолевать лишние тысячи километров, обгибая Пиренейский, Аравийский и Индокитайский полуострова (рис. 3).

Согласно данным Росстата, доля туристической индустрии в ВВП нашей страны составляет 3,5 %, при этом отмечается значительный потенциал данного сектора экономики: ежегодно с 2018–2022 гг. туристический поток растет на 7–20 %. Заметен опережающий рост туристического потока на Дальний Восток, Крайний Север и в Сибирь. Замечательна, главным образом, природа этих территорий: озеро Байкал, Ленские столбы, горный хребет Кодар и Чарские пески, плато Путорана – лишь



Рис. 1. Распространение многолетнемерзлых грунтов

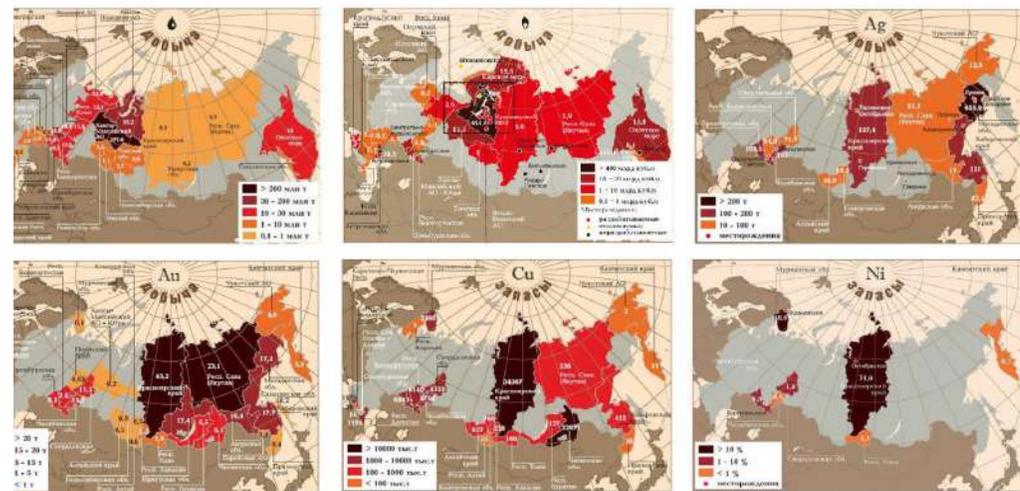


Рис. 2. Распространение некоторых полезных ископаемых

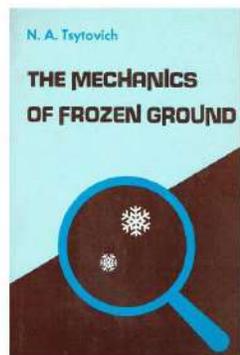


Рис. 10. Монографии, опубликованные Н. А. Цытовичем



Рис. 11. ТЭЦ в Якутске – первое в мире здание с проветриваемым подпольем



Рис. 12. Борис Иванович Далматов



Рис. 13. Б. И. Далматов при обследовании деформированного моста в г. Игарке

данные силы путем сдвига образца материала фундамента относительно мерзлого грунта со скоростью, близкой к скорости морозного пучения грунта, а также вводилось понятие пикового и устойчивого сопротивления смерзания при действии касательной силы (рис. 14).

На основе высказанных Борисом Ивановичем идей были разработаны аналитические методы оценки устойчивости фундаментов при действии касательных сил морозного пучения, которые до сих пор с незначительными изменениями используются в нормативных документах: СП 22.13330 «Основания зданий и сооружений», СП 24.13330 «Свайные фундаменты», СП 25.13330 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах». Методика определения касательных сил морозного пучения, представленная в его докторской диссертации, лежит в основе ГОСТ 56726 «Грунты. Метод лабораторного изучения касательной силы морозного пучения» и активно применяется ведущими инженерно-геологическими лабораториями.

Заслуга Далматова – установление различия в схеме промерзания и пучения грунта деятельного слоя грунтового основания, расположенного на территориях с многолетнемерзлыми грунтами и без них (рис. 15). Предложенные им методы расчета учитывают особенности обеих схем промерзания и могут быть применены в том и другом случаях.

Отличительной особенностью выполненных Борисом Ивановичем исследований являлся их высокий творческий и изобретательский уровень. Ученый разрабатывал уникальные средства измерения, новые приборы и методы испытаний. Так, для определения устойчивой силы смерзания был

изобретен специальный пресс, позволявший продавливает модельку фундамента сквозь мерзлый грунт с одной из постоянных скоростей: 0,197; 0,985; 3,98 и 19,9 мм/сут (рис. 16). Также совместно с инженером Бобровым сконструирован несколько версий струнных тензометров, способных измерять сдвигающие напряжения, возникающие на контакт фундамента и пучащегося грунта (рис. 17). При выполнении исследований, как настоящий ученый, Далматов аккуратно фиксировал и описывал все сопутствующие явления, например: распределение температуры и влажности в грунтовой массе вокруг фундамента при его промерзании; факт миграции влаги к фронту промерзания; влияние утепления поверхности грунта на отмеченные процессы; местоположение линии разрушения контакта модельки фундамента и грунта различие этого положения для разных материалов и много другое – все это определило вектор исследований сотрудников кафедры на десятилетия вперед (рис. 18).

Одной из основных заслуг Бориса Ивановича является создание научной школы. Под его руководством успешно закончили аспирантуру более сорока аспирантов, многие из которых затем стали докторами наук, профессорами, возглавляли кафедры, вузы и научные организации. Под его руководством выполнен ряд исследований, касающихся процесса сезонного промерзания грунта.

В 1964 г. была защищена диссертация В. В. Рошин на тему «Исследование условий образования линз мерзлого грунта под неоттапливаемыми зданиями в районах с глубоким сезонным промерзанием». На основе ряда полевых испытаний и теоретических исследований, основанные

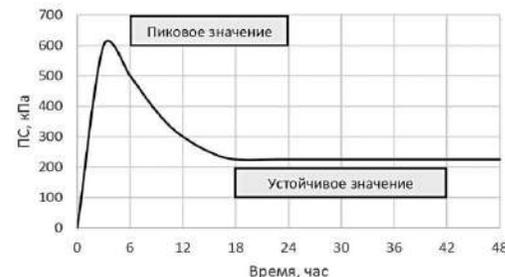


Рис. 14. Принципиальная зависимость формирования касательных сил морозного пучения, предложенная Б. И. Далматовым

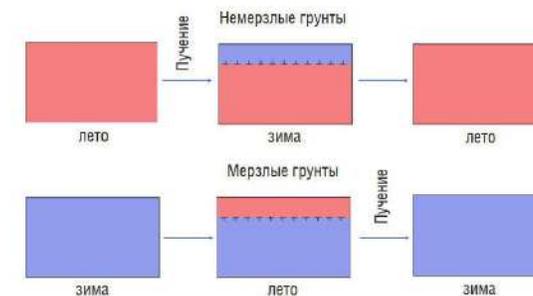


Рис. 15. Временные моменты возникновения сил морозного пучения

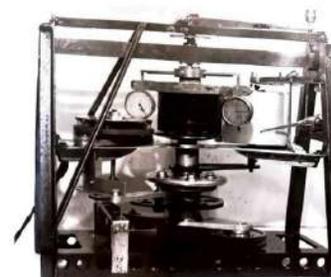


Рис. 16. Механизированный пресс, разработанный Б. И. Далматовым



Рис. 17. Динамометр Далматова – Боброва для измерения касательных сил морозного пучения грунта

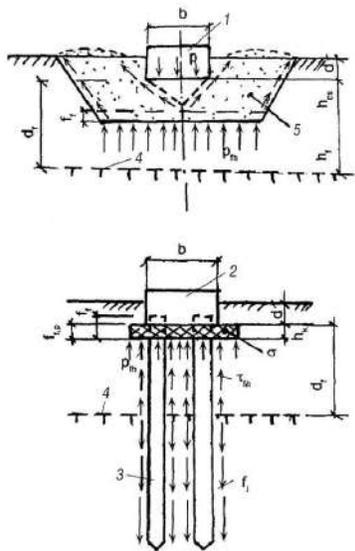


Рис. 26. Технические решения фундаментов на пучинистых грунтах, предложенные В. Д. Карловым

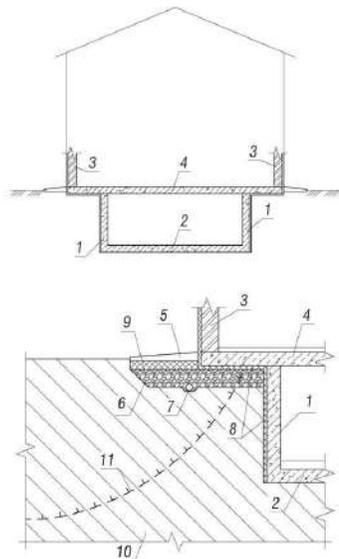


Рис. 27. Новая конструкция фундамента здания с подземным этажом на пучинистом грунте, предложенная А. В. Мельниковым

эмиссией, но уже другой частоты. Все вышеуказанное – температурная усадка воды перед промерзанием, трещинообразование в промерзшем слое грунта – способствует развитию отрицательного напряжения в порах промерзающего грунта и протеканию процесса миграции дополнительной влаги к фронту промерзания. В свою очередь, мигрирующая вода, попадая в образующиеся микротрещины, замерзает, увеличиваясь в объеме.

На основе данной теории классическая формула деформации морозного пучения была дополнена И. И. Сахаровым третьим слагаемым – за счет трещинообразования (рис. 29 и 30).

Следует отметить, что эффектом акустической эмиссии уникальной частоты сопровождается и процесс таяния многолетнемерзлого грунта. На основе лабораторных данных об акустической эмиссии была предложена уникальная методика мониторинга за состоянием грунтового массива в ходе

его переменных циклов промерзания и оттаивания, а также за состоянием многолетнемерзлых пород.

Выполняя дополнительные крупномасштабные лотковые и полевые эксперименты, И. И. Сахаров следил за возникающими напряжениями при промерзании грунта в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Наблюдения показали, что в дополнение к вертикальной силе в грунтах фиксировались горизонтальные силы пучения, что шло вразрез с принятым в то время пониманием процесса промерзания грунта. На основе этих данных была выдвинута гипотеза о существовании анизотропии сил морозного пучения грунтов. Подтверждению данной гипотезы посвящена диссертационная работа, защищенная в 2013 г. доцентом кафедры геотехники СПбГАСУ М. В. Парамоновым, который выполнил ряд лабораторных и численных экспериментов, оценив величину анизотропии пучения и выделив ряд факторов, влияющих на ее формирование (рис. 31).

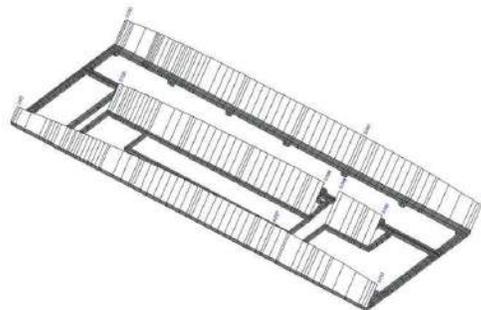
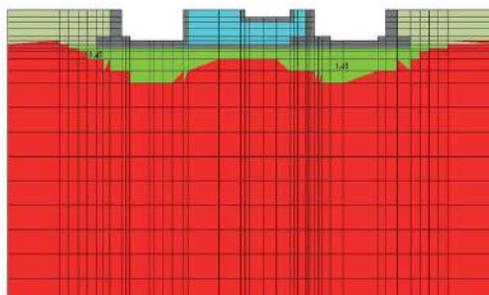
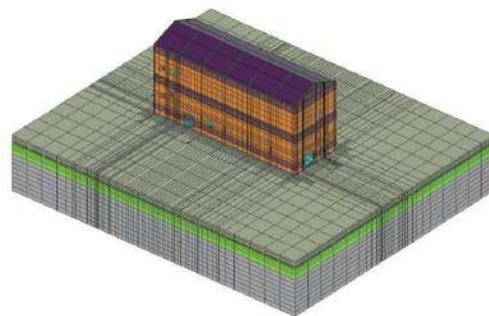


Рис. 32. Численные модели здания и грунтовой среды, созданные в ПК FEM Models при участии И. И. Сахарова

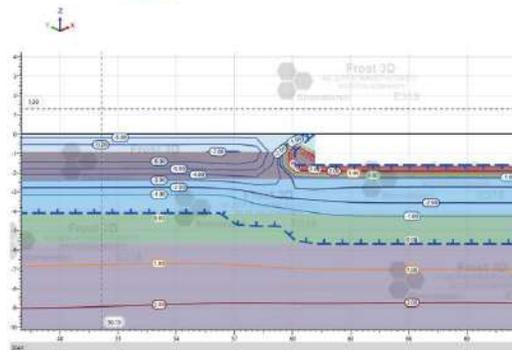
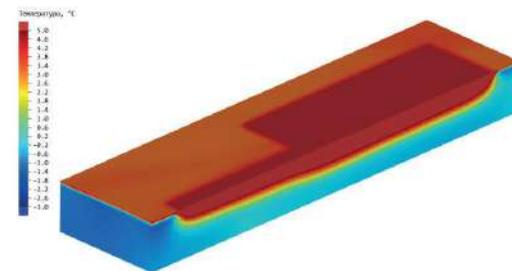


Рис. 33. Пример численного моделирования распределения температур в грунтовой основе здания

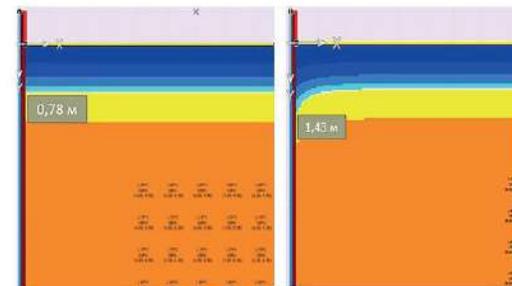


Рис. 34. Распределение температур грунта вокруг двух типов свай: слева – композитной и справа – стальной

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ



Александр Борисович Шмидт,  
 канд. техн. наук, доцент

Применение в строительстве инженерной древесины в условиях Антарктики (отрицательных температур, больших ветровых воздействий, бездорожья и дефицита технологического оборудования)

При рассмотрении вопросов строительства деревянных сооружений в Арктике представляется уместным привести в пример уникальный случай возведения храма с несущими срубными конструкциями в Антарктиде в 2003–2004 гг. на территории российской антарктической станции «Беллинсгаузен». Климатические и инфраструктурные антарктические условия подобны арктическим в высоких широтах, что позволяет использовать данный опыт в научных и практических целях при строительстве на Крайнем Севере.

Здание храма представляет собой деревянный сруб из бревен алтайского кедра диаметром 260 мм, состоящее из трех объемов: центрального высотой около 13 м, восточного со звонницей и западного – алтаря (рис. 1). Размеры храма в плане 10,2×5,5 м. Три нижних венца выполнены из древесины сибирской лиственницы. Из лиственницы сделаны также дощатые скаты покрытий и восьмиугольного шатра. Лемеха и шейки главков – из осины, полы – из сосны. Венцы сруба имели выемку снизу, в швы закладывался мох, привезенный с Алтая. В угловых соединениях применялась врубка «в обло с остатком», с одним шипом в продольном направлении и без валика внизу чаши.

На этапе проектирования конструктивной части храма учитывалась следующая информация об условиях и особенностях местности строительства:

- температура от -25 до -30 °С (в июне-июле) до +5-8 °С (в январе-феврале); среднегодовая температура летом от 0 до -6 °С, зимой – от -10 до -15 °С;
- сверхвысокая ветровая нагрузка – 30-40 м/с с порывами до 60 м/с;
- высокая постоянная влажность (около 90 %) с распространением осадков в виде мокрого снега, ледяного дождя, изморози и тумана;
- высококонцентрированная солевая атмосфера, вызванная наносами ветра с открытых морских акваторий;
- отсутствие растительности и насекомых, в том числе бытовых;
- грунты скальные трещиноватые, разбросные; вечная мерзлота встречается на низких равнинных участках на глубине 2-3 м, величина деятельного слоя ≈1 м;
- ничтожно малая коррозионная стойкость на открытом воздухе бетонных и стальных конструкций даже с известными антикоррозионными покрытиями;
- превосходная сохранность древесины и любых деревянных изделий, пребывающих на открытом воздухе десятки и сотни лет.



Рис. 7. Контрольная проверочная сборка фанерных щитов опалубки



Рис. 8. Этапы изготовления монолитного фундамента храма

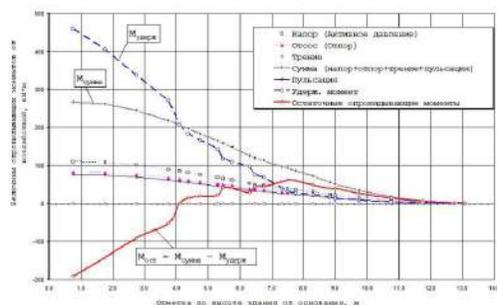


Рис. 9. Усилия опрокидывания сруба от ветра скоростью 30 м/с

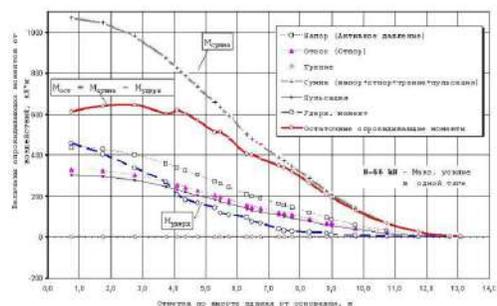


Рис. 10. Усилия опрокидывания сруба от ветра скоростью 60 м/с



Рис. 11. Вертикальный 3D-разрез с расположением цепных тяг со стяжными муфтами, притягивающих остов храма к фундаменту

### Деревянные конструкции (опыт конструктивного решения первого православного храма в Антарктиде)

Практика русского деревянного зодчества (по известным литературным источникам) не имела удовлетворительного технического решения для противостояния большим ветровым нагрузкам. Расчеты сооружения на воздействия ветровых нагрузок по методике СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» (действующего в 2003 г.) позволили оценить поведение всего сооружения и его отдельных частей при действии различных по величине ветровых нагрузок. На рис. 9 и 10 показаны моменты от сил опрокидывающего воздействия и соответственно удерживающие моменты от сил собственного веса деревянного сооружения при скоростях ветра 30 м/с и 60 м/с соответственно.

Расчеты показали, что опрокидывание частей храма может иметь место тогда, когда полное ветровое давление (как сумма составляющих воздействий напора, отсоса, трения и пульсации) будет превышать удерживающий момент от собственного веса сруба. Так, при ветре 20 м/с, вероятнее всего, начнет опрокидываться центральная главка на высоте 7,5 м, при ветре 30 м/с будет опрокидываться все, что находится на высоте более 4,1 м, и, наконец, при ветре 60 м/с все сооружение сносится ветром и опрокидывается. На графиках рис. 9 и 10 также показаны величины остальных опрокидывающих моментов, которые следует чем-либо воспринимать, чтобы удержать сруб от опрокидывания. В пересчете на усилие с плечом 5,16 м (размер сруба на фундаменте) наибольшая величина удерживающей силы при ветровой нагрузке на боковые стороны храма (север – юг, где парусность сооружения максимальна) должна быть не менее 12,3 т.

Таким образом, следующей инженерной задачей стала разработка конструктивного решения системы ветроустойчивости сруба. При этом следовало учесть ряд обстоятельств, связанных с грунтовыми и температурно-влажностными условиями внешней среды и особенностями работы древесины деревянного сруба. Особенности фундамента в этом случае описывались выше. Вертикальный 3D-разрез с расположением цепных тяг со стяжными муфтами показан на рис. 11.

Следовало, помимо прочего, учесть естественные свойства древесины, т. е. ее усушку и разбухание, которые могут играть существенную роль как в периоды с высокой влажностью внешней среды, так и сухих (хотя и не частых), солнечных дней с температурой до +3–10 °С выше нуля. С учетом невысокой плотности древесины алтайского кедра, способного относительно быстро принимать и отдавать влагу, и в силу этого имеющего повышенные деформации усушки-разбухания можно было предположить и учесть колебания подъема и осадки сруба. И наконец, при больших ветровых нагрузках на несимметричный деревянный сруб можно было ожидать неравномерных крутящих усилий, приводящих

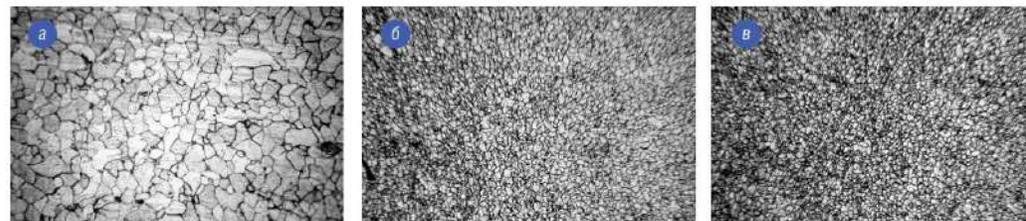


Рис. 1. Изменение структуры стали 08пс при ТЦО, x650: а – состояние заводской поставки; б, в – после третьего и пятого циклов «нагрев – охлаждение»

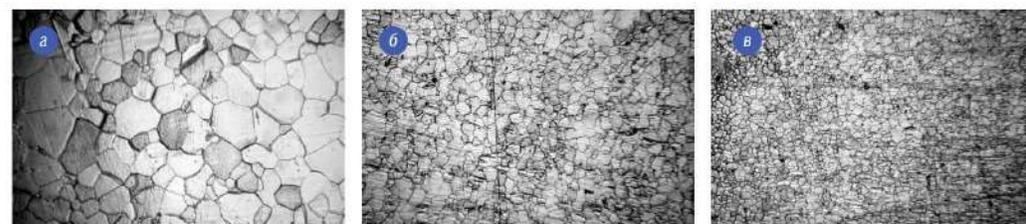


Рис. 2. Изменение структуры стали 09Г2С при ТЦО, x650: а – состояние «поставка + отжиг»; б, в – после третьего и пятого циклов «нагрев – охлаждение»

металла может быть эффективно не только при изготовлении новых сварных металлоконструкций, но и при их ремонте путем усиления металла в опасных локальных зонах концентрации напряжений.

Одним из высокопроизводительных и эффективных способов получения ультрамелкозернистой структуры с заданным размером зерен в металлах и сплавах является термоциклическая обработка (ТЦО). Метод ТЦО основан на постоянном накоплении от цикла к циклу положительных изменений в структуре металла, что позволяет за счет фазовых и структурных превращений, возникновения межфазных и термических напряжений сформировать оптимальную мелкозернистую структуру.

С учетом вышесказанного было важно оценить возможности ТЦО для получения мелкозернистых структур в конструкционных сталях 08пс, 09Г2С и 10ХСНД и установить взаимосвязь между структурными изменениями и свойствами сталей с различным химическим составом и исходной микроструктурой в процессе последующей термоциклической обработки.

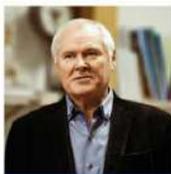
Таким образом, целью исследований была разработка методики и режимов получения мелкозернистой структуры в сталях, которая обеспечивает повышение важнейших эксплуатационных и прочностных характеристик: хладноломкости, прочности, циклической прочности.

Для металлографического анализа использовали: при подготовке микрошлифов – прецизионный отрезной станок Brilliant 220, для горячей запрессовки образцов – автоматический пресс Oral 460. Шлифовка и полировка металлографических образцов осуществлялись на установке Saphir 560, имеющей программируемую головку Rubin 520 и позволяющей производить автоматическую подачу алмазных суспензий и сошлифовку образцов на строго заданную глубину. По окончании полировки образцы подвергали химическому травлению для последующего металлографического анализа.

Микроструктура исследуемых образцов выявлялась с помощью металлографических микроскопов Carl Zeiss Axio Observer и Leica DMI 5000 с выводом изображения на экран монитора.

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

# КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ФИБРОАРМИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ



**Юрий Михайлович Пухаренко,**  
д-р техн. наук,  
профессор,  
завкафедрой ТСМиМ



**Юрий Михайлович Тихонов,**  
д-р техн. наук,  
профессор  
кафедры ТСМиМ



**Ирина Утарбаевна Аубаикирова,**  
канд. техн. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Анна Юрьевна Ковалева,**  
канд. техн. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Дмитрий Георгиевич Летенко,**  
канд. физ-мат. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Михаил Ильич Жаворонков,**  
канд. техн. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Дмитрий Андреевич Пантелеев,**  
канд. техн. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Георгий Михайлович Хренов,**  
канд. техн. наук,  
доцент  
кафедры ТСМиМ



**Максим Павлович Кострикин,**  
канд. техн. наук,  
старший преподаватель  
кафедры ТСМиМ



**Виктория Игоревна Ткаченко,**  
ассистент  
кафедры ТСМиМ

Опыт применения фибробетона

Вид конструкций и изделий	Применяемые волокна	Вариант изготовления
Несущие конструкции с зонным дисперсным армированием (плиты покрытий и перекрытий, балки, колонны)	Стальные	Сборный
Ударо- и износостойкие изделия и конструкции (сваи, фундаменты и станины машин, дорожные и аэродромные покрытия)	Стальные, синтетические	Сборный, монолитный
Конструкции инженерных и гидротехнических сооружений (элементы вновь возводимых и ремонтируемых плотин, мостов, подпорных стенок; конструкции емкостных сооружений, лотки, канализационные коллекторы)	Стальные, минеральные	Сборный, монолитный
Малоармированные конструкции (кольца смотровых колодцев, безнапорные трубы, элементы временной шахтной кровли)	Стальные, синтетические	Сборный
Густоармированные и тонкостенные конструкции (оболочки, складчатые панели и покрытия структурного типа, напорные трубы, элементы тоннельной обделки)	Стальные	Сборный
Конструкции с повышенной твердостью и структурной вязкостью (рабочие поверхности штамповочного, прессового и другого силового оборудования)	Стальные, синтетические	Сборный
Кровельные материалы в виде черепицы и крупноразмерных листов	Синтетические, минеральные	Сборный
Трехслойные стеновые панели и перегородки	Стальные, минеральные, синтетические	Сборный
Ограждающие конструкции и теплоизоляционные изделия на основе легких и ячеистых бетонов	Синтетические, минеральные	Сборный
Огнезащитные облицовки и огнеупорные изделия	Минеральные, стальные	Сборный, монолитный
Формы и несъемная опалубка для бетонирования традиционных конструкций	Синтетические, стальные, минеральные	Сборный



Рис. 1. Области эффективного использования армирующих волокон

# ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ



**Николай Иванович Рукобратский,**  
канд. техн. наук, доцент



**Ростислав Эдуардович Баруздин,**  
старший преподаватель

Развитие водоснабжения в Арктике условно можно разделить на три этапа: начальный, промышленный и современный.

На начальном этапе на территории Крайнего Севера в основном жили представители коренного населения, которые в качестве источника питьевой воды использовали лед и снег, а также открытые пресные водные источники. Талая вода, получаемая из льда, по сравнению с водой из снега представляется физиологически более полноценной, поскольку уровень минерализации у нее выше (более 100 мг/дм<sup>3</sup>). Жители большинства малых отдаленных поселений запасались питьевой водой, выкливая лед в виде параллелепипедов, он хранился в сених или сараях, а с наступлением лета – в морозильниках, обустроенных в вечной мерзлоте.

На этапе промышленного освоения Арктической зоны появляются метеостанции, вахтовые поселения, населенные пункты, водоснабжение которых осуществлялось не только посредством льда и снега, но и путем доставки питьевой воды. Строятся магистральные водопроводы, при подготовке воды используются фильтрование и обеззараживание активным хлором. Вода становится безопасной в эпидемиологическом отношении.

На современном этапе роль и значение Арктики в укреплении сырьевой базы нашей страны с каждым годом возрастает. В этой зоне находятся многочисленные предприятия и строятся новые промышленно-производственные комплексы.

Экстремальные природно-климатические условия, труднодоступность и малоосвоенность территорий тормозят развитие инфраструктуры российской Арктики. Промышленное освоение Арктической зоны сопровождается ростом численности населения и требует создания комфортных условий для проживания, в частности обеспечения доброкачественной водой. Следует отметить, что суровые климатические, тяжелые мерзлотно-грунтовые и геологические условия крайне неблагоприятны для строительства водопроводных очистных сооружений, в состав которых входят технологическое и емкостное оборудование, коммуникации.

Среди основных проблем в сфере питьевого водоснабжения в Арктической зоне можно выделить следующие:

- значительное количество населения не обеспечено доброкачественной питьевой водой;
- качество питьевой воды не соответствует санитарному законодательству;
- многие населенные пункты имеют децентрализованное водоснабжение;
- водоочистные сооружения и водопроводные сети находятся в неудовлетворительном состоянии.

Качество воды в системах водоснабжения зависит от ее назначения:

- вода для питьевых и хозяйственно-бытовых целей должна отвечать нормативам качества и безопасности согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования



**Виктор Алексеевич Пухал,**  
канд. техн. наук, доцент

## Особенности прокладки систем теплоснабжения в условиях многолетнемерзлых грунтов

Особенностями условий строительства и эксплуатации тепловых сетей в районах распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ), определяющих технологические и конструктивные решения, являются отрицательная в течение длительного периода года температура окружающей среды (воздуха, грунта) и резкое изменение физико-механических свойств большинства грунтов при их оттаивании. В соответствии с этим при проектировании тепловых сетей следует учитывать:

- мерзлотно-грунтовые условия строительных площадок;
- изменение растительного покрова, перераспределение снежных отложений, появление новых очагов разгрузки грунтовых вод и т. п. в ходе освоения территории, что влияет на мерзлотно-грунтовые условия;
- необходимость температурного и гидравлического регулирования транспортируемой жидкости с целью предохранения ее от замерзания или для уменьшения теплопотерь;
- тепловое воздействие трубопроводов на окружающие грунты;
- механическое воздействие грунтов на трубопроводы при протаивании и промерзании грунтов;
- тепловое влияние трубопроводов на основания зданий и сооружений;
- опасность непосредственного теплового и гидравлического воздействия транспортируемой жидкости на мерзлые грунты при авариях трубопроводов.

В районах залегания ММГ осуществляется прокладка инженерных коммуникаций следующих видов:

- надземная на низких опорах, или на отдельных высоких опорах, или эстакадах (воздушная);
- наземная, когда трубопроводы укладываются на поверхности земли в невысоких насыпях;
- подземная с укладкой трубопроводов в слое сезонного протаивания или в многолетнемерзлой толще грунтов.

Применение того или иного способа прокладки инженерных коммуникаций зависит от многих условий:

- характера застройки;
- вида залегающих грунтов;
- рельефа местности;
- назначения трубопровода.

В связи с вышесказанным вопрос о способе прокладки инженерных сетей, в том числе теплоснабжения, может быть решен только на основе тщательного изучения местных условий и технико-экономического сравнения вариантов с учетом стоимости строительства и расходов на эксплуатацию и ремонт сетей.

При выборе способа прокладки необходимо принимать во внимание способность мерзлых грунтов давать осадку при оттаивании. В этом отношении ММГ целесообразно

ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА



**Антон Николаевич Гайдо,**  
д-р техн. наук, доцент



**Андрей Николаевич Егоров,**  
д-р экон. наук, профессор



**Дмитрий Андреевич Животов,**  
канд. техн. наук, доцент



**Наталья Леонидовна Лукина,**  
ст. преподаватель



**Юрий Иванович Тилинин,**  
канд. техн. наук, доцент



**Елена Владимировна Хорошенькая,**  
ст. преподаватель

Города Северо-Западного федерального округа России и прежде всего Санкт-Петербург являются научно-производственной базой развития технологий строительства в условиях Арктики. Научно-технический и производственный потенциал Северной столицы и области оказывал существенное влияние на развитие технологий возведения зданий в арктических городах Мурманской и Архангельской областей, а также в городах Республики Коми. В связи с этим целесообразно рассмотреть общие тенденции изменения строительных систем, материалов и технологий в Санкт-Петербурге и аналогичные тенденции развития технологий возведения зданий в городах Мурманской, Архангельской области, Республики Коми, расположенных за Северным полярным кругом.

До 1955 г. в СССР преобладало кирпичное домостроение как наследие строительной отрасли Российской империи. С 1931 г. на территории современного парка Победы действовал 1-й ленинградский кирпичный завод, выпускавший 10 млн кирпичей в год. Созданный в 1922 г. на базе национализированных заводов Захаровых колпинский завод «Победа» в 1935 г. производил в год 12,5 млн кирпичей, а к 1941 г. их выпускалось свыше 23 млн. Всесоюзным научно-исследовательским институтом по машинам и промышленности строительных материалов в Гатчине был разработан кирпичный завод-автомат, он был внедрен на той же «Победе», ставшей уже комбинатом. В 1960–1965 гг. начал выпуск пустотелого, силикатного и облицовочного кирпича, который применялся при возведении зданий не только в Ленинградской, но и в соседних с ней областях, в том числе в Мурманской, в закрытых территориальных образованиях, расположенных за полярным кругом.

В Ленинграде в конце 1950-х – начале 1960-х гг. было создано пять домостроительных комбинатов (ДСК), производивших комплекты сборных железобетонных строительных изделий, из которых на стройплощадке при помощи монтажных кранов собирались стены и перекрытия жилых зданий, школ и детских садов.

Таблица 4

Оценка коэффициента технологичности блочно-модульной строительной системы в сравнении с системой «Модуль»

Показатель	Блочно-модульная система из сборных контейнеров	Система «Модуль»	Коэффициент технологичности, отношение гр. 2 к гр. 3	Отклонение показателя технологичности (показатель гр. 4 минус единица)
Выработка, м <sup>3</sup> /чел.-дн.	22,73	11,59	1,96	0,96
Превышение технологичности строительной системы из блоков-модулей по сравнению с системой «Модуль», %				96

Таблица 5

Оценка коэффициента технологичности каркасно-панельной строительной системы в сравнении с системой «Модуль»

Показатель	Каркасно-панельная система (стальной каркас и сэндвич-панели)	Система «Модуль»	Коэффициент технологичности, отношение гр. 2 к гр. 3	Отклонение показателя технологичности (показатель гр. 4 минус единица)
Выработка, м <sup>3</sup> /чел.-дн.	17,48	11,59	1,51	0,51
Превышение технологичности каркасно-панельной строительной системы по сравнению с системой «Модуль», %				51



Рис. 12. Монтаж здания из объемных блоков заводской готовности с опиранием на стальной каркас  
(Источник: <https://aftershock.news/?q=node/378186>)

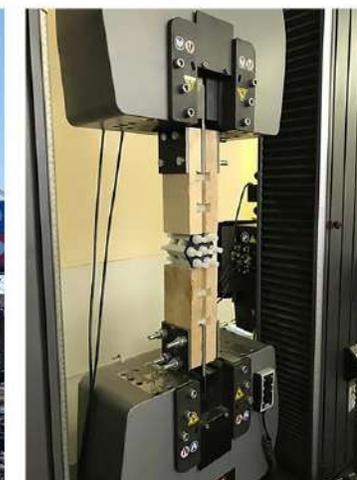


Рис. 13. Образец в захватах разрывной машины Instron 5998.  
Фото Д. А. Животова, 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ТРАНСПОРТНОЙ  
ДОСТУПНОСТИ



**Андрей Вячеславович  
Засыкин,**  
канд. техн. наук, декан  
автомобильно-дорожного  
факультета, доцент



**Александр Евгеньевич  
Пушкарев,**  
д-р техн. наук, профессор



**Сергей Васильевич  
Релин,**  
д-р техн. наук, профессор

#### Актуальность проблемы надежности строительной техники

Эффективность и безопасность применения техники, в том числе транспортно-технологических машин для строительства, определяется уровнем их надежности, поэтому современная концепция управления техническим состоянием машин предусматривает достижение максимального уровня надежности на всех стадиях жизненного цикла. Особенно важно обеспечение надежности на стадии эксплуатации машин, так как на данном этапе машина реализует свое прямое назначение. Надежность на стадии эксплуатации обеспечивается посредством системы технического обслуживания и ремонт (ТОиР). Для реализации передовых технологий используются специальные автоматизированные системы, в разработке и внедрении одной из них принимали участие сотрудники кафедры наземных транспортно-технологических машин СПбГАСУ.

Именно автоматизированные системы способны обрабатывать большие массивы эксплуатационной информации по техническому состоянию машин и способствовать тем самым внедрению новейшего принципа построения системы ТОиР, а именно надежно-ориентированного. Надежно-ориентированная система ТОиР предназначена для планирования мероприятий с учетом начального уровня надежности машин, условий применения, изменения технического состояния со сроком эксплуатации (возрастом машины). Критериями технического состояния машин являются комплексные показатели надежности.

Надежно-ориентированная система ТОиР должна базироваться на методиках сбора и обработки эксплуатационной информации, моделях изменения технического состояния машин и формирования показателей надежности. Основная проблема реализации надежно-ориентированной системы ТОиР заключается в том, что отсутствует достаточно полный набор моделей изменения технического состояния машин, моделей формирования показателей надежности с учетом проведения мероприятий ТОиР. Поэтому в действующих государственных нормативных документах и рекомендациях заводов-изготовителей по планированию мероприятий системы ТОиР отсутствуют корректировки на возраст машин, начальный уровень надежности и другие важные детали.

Особенно актуальна проблема обеспечения уровня надежности транспортно-технологических машин для условий эксплуатации в арктических регионах и в Сибири, где проведение полномасштабных мероприятий системы ТОиР затруднено территориальным разбросом объектов строительства, сложной транспортной доступностью, сезонностью работ, климатическими особенностями.

Ограничимся перечислением некоторых возможных надежно-ориентированных моделей для служб эксплуатации, причем для конкретных машин будет целесообразно



**Александр Евгеньевич  
Пушкарев,**  
д-р техн. наук, профессор



**Сергей Васильевич  
Релин,**  
д-р техн. наук, профессор

#### Опыт разработки новых технологий и строительной техники

Стратегическое устремление на интенсивное освоение Крайнего Севера отражено в утвержденных Президентом России В. В. Путиным «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» и «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». В Арктическую зону нашей страны входят девять федеральных субъектов, ее население составляет более 2,5 млн человек, а общая площадь – 5 млн км<sup>2</sup>. На Севере России сосредоточены более 30 % разведанных запасов нефти, около 60 % природного газа, огромные залежи каменного угля и торфа. Ключевая роль в повышении доступности Арктики отводится формированию надежной и эффективной транспортной инфраструктуры, созданию техники, способной работать в экстремальных условиях Севера.

Российские арктические регионы характеризуются разнообразными климатическими, инженерно-геологическими и геокриологическими условиями. Частично эти территории находятся в криолитозоне, зоне распространения многолетнемерзлых пород, а частично в зоне распространения сезонно-мерзлых пород. Это обуславливает определенную специфику влияния климатических особенностей на работу людей и машин, формирует требования к эксплуатируемой технике.

Конструкция и параметры транспортно-технологических машин определяются особенностями строительства и каждой операции, технологии производства работ в условиях Арктики. К таким особенностям относятся: линейная протяженность работ и их удаление от производственных баз; большой объем транспортных операций; частая повторяемость, цикличность и синхронизация операций; жесткая регламентация ряда операций во времени (охлаждение асфальтобетонной смеси и др.); увязка производительности машин между собой и со скоростью технологического процесса; высокая точность планировки рабочих поверхностей; необходимость обеспечения устойчивости грунтовых массивов и высокой стабильности свойств строительных смесей, других строительных материалов и т. д.

Современные транспортно-технологические машины – сложная техника, базирующаяся на новейших достижениях науки и технологии. При их создании необходимо учитывать предъявляемые к ним общие и специальные требования (рис. 1).

К общим требованиям следует отнести социальные (безопасность и комфортность эксплуатации), экономические (минимальные трудовые и материальные затраты при изготовлении, эксплуатации и обслуживании), эксплуатационные (эффективность, безотказное функционирование во время эксплуатации) и технологические (машины должны отвечать условиям технологичности их изготовления, сборки и ремонта).



Рис. 14. Механические скалыватели льда

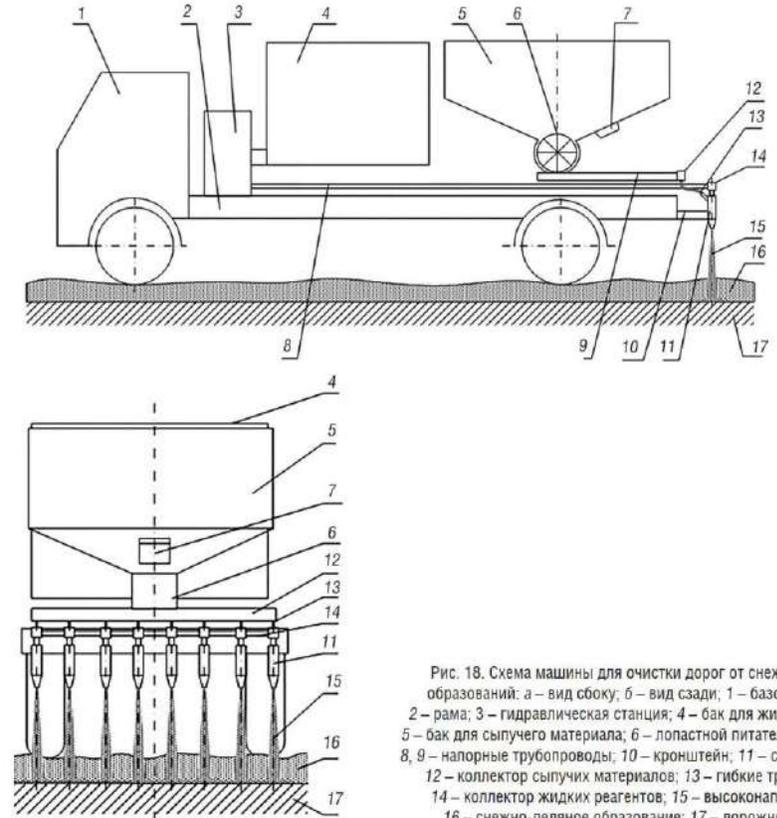


Рис. 18. Схема машины для очистки дорог от снежно-ледяных образований: а – вид сбоку; б – вид сверху; 1 – базовая машина; 2 – рама; 3 – гидравлическая станция; 4 – бак для жидких реагентов; 5 – бак для сыпучего материала; 6 – лопастной питатель; 7 – вибратор; 8, 9 – напорные трубопроводы; 10 – кронштейн; 11 – струйная головка; 12 – коллектор сыпучих материалов; 13 – гибкие трубопроводы; 14 – коллектор жидких реагентов; 15 – высоконапорная струя; 16 – снежно-ледяное образование; 17 – дорожное полотно

Бак 5 установлен на раму 2 посредством виброзащитных опор.

Скорость движения машины определяется исходя из прочностных характеристик и толщины слоя снежно-ледяных образований.

Таким образом, достигается технический результат – повышение эффективности очистки поверхности дорог от снежно-ледяных образований путем разрушения слоя снежно-ледяных

образований высоконапорной гидроабразивной струей из смеси жидкого химического реагента с сыпучим материалом.

Перспективные технические решения для повышения надежности техники при эксплуатации в арктических условиях

Учитывая тот факт, что современные транспортно-технологические системы и комплексы, функционирующие

# ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ



**Алексей Вячеславович Терентьев,**  
д-р техн. наук, профессор

Опыт решения логистических задач

Число математических методов, используемых для решения транспортно-логистических задач, велико и постоянно увеличивается с ростом сложности транспортных сетей и возможностей машинной обработки информации (вычислительной техники). Разработкой методов, положенных в основу аналитического моделирования и алгоритмизации процессов маршрутизации, в различные годы занимались крупные ученые и исследователи Р. Беллман, Ю. В. Геронимус, В. А. Житков, Л. В. Канторович, С. В. Ким, Дж. Литтл, Э. Мартин, Д. М. Орлов, Дж. Кларк, Б. Д. Прудовский, С. П. Эванс, Дж. Гройс, С. Е. Миллер. Их работы посвящены созданию и развитию математических методов и моделей оптимизации (табл. 1).

В настоящее время эффективность математических методов решения задачи маршрутизации принято оценивать, применяя в качестве основной *задачу коммивояжера*. Смысл задачи состоит в том, что коммивояжер, выезжая из пункта  $n$ , в определенной последовательности посещает остальные  $1, 2, \dots, (n - 1)$  городов и возвращается в пункт выезда  $n$ . При этом определяется такой маршрут, который дает наименьшую стоимость объезда пунктов при условии, что коммивояжер не заезжает ни в один из них более одного раза, что в терминологии графов означает найти «гамильтонов цикл наименьшей длины». Применительно к данной задаче метод динамического программирования интерпретируется как  $n$ -шаговый процесс принятия решений, на каждом шаге которого коммивояжер должен определить оптимальный маршрут объезда оставшихся пунктов в зависимости от того, в каком из них он находится. Такой подход ставит транспортное средство (не груз) в центр построения маршрута – на главное место, от которого нужно выстраивать все остальное и применять методы маршрутизации.

Аналогичен подход, основанный на упрощенной модели динамического программирования и оптимизирующий показатели мелкопартионных перевозок на основе алгоритма Кларка – Райта, который, как и все его возможные модификации, не меняет основного однокритериального подхода к решению главной задачи – построению оптимальных маршрутов. Методы, рассмотренные выше, можно использовать для расчета расстояний как для пары объектов, так и внутри целого множества объектов. Результатом таких расчетов является матрица расстояний между объектами. Но данный метод требует большого количества расчетов, точность которых не всегда может оправдать ожидания. Методы базируются на предположении, что расстояние между объектами пропорционально расстоянию между объектами по прямой. Иными словами, в их основе лежит принцип аппроксимации расстояний, не учитывающий огромного количества факторов внешней среды, влияющих на транспортную сеть. В настоящее время большинство работ направлено на углубленное изучение метода

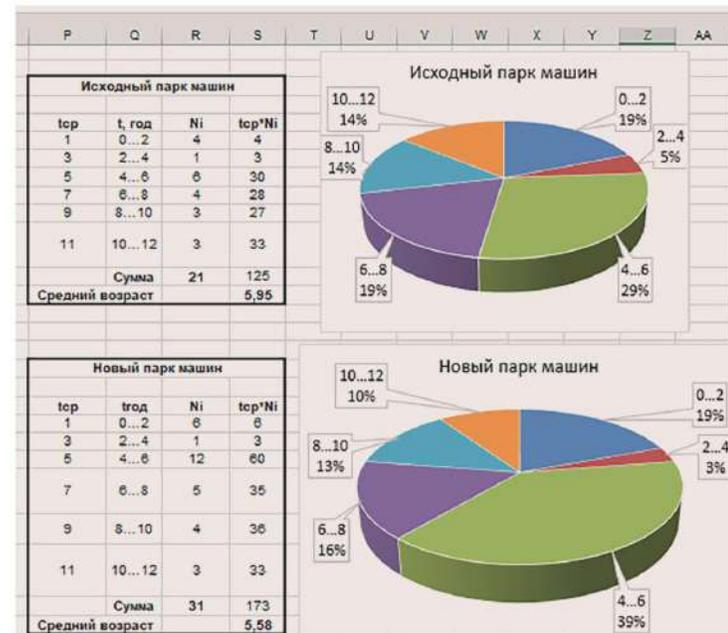


Рис. 23. Фрагмент листа Excel с анализом возрастной структуры исходного и нового парка машин:  $t_{cp}$  – средний возраст машин в возрастной группе;  $t_i$  – временной интервал в группе;  $N_i$  – количество машин в группе

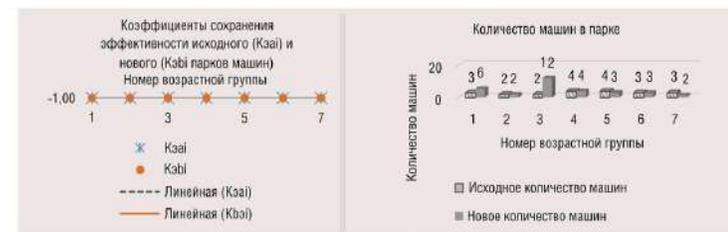


Рис. 24. Примеры сравнительного анализа показателей парка машин, реализуемые согласно методике



**Сергей Аркадьевич  
Евтюков,**  
д-р техн. наук, профессор



**Станислав Сергеевич  
Евтюков,**  
д-р техн. наук,  
завкафедрой  
транспортных систем,  
доцент



**Юрослав Владимирович  
Васильев,**  
канд. техн. наук, доцент

Опыт решения задач обеспечения надежной и долговечной  
эксплуатации транспортной инфраструктуры

Основными особенностями строительства и эксплуатации транспортной инфраструктуры в условиях всех видов слабых и сезонномерзлых грунтов являются неравномерные, растянутые на длительное время (до 20–30 лет) осадки земляного полотна, связанные с консолидационными процессами в основании насыпи. Вторая по значимости особенность (проблема) – недостаточная несущая способность основания, приводящая к деформациям тела земляного полотна и соответственно ухудшающая условия работы дорожной одежды.

Несмотря на различие в условиях образования грунтов этой группы, их объединяет общее свойство – в природном состоянии они обладают структурными связями, которые при определенных воздействиях резко снижают свою прочность или полностью разрушаются (по причине быстро возрастающих динамических, вибрационных нагрузок или физических процессов – повышение температуры мерзлых грунтов, обводнение лессовых или засоленных грунтов и т. п.).

Современное развитие дорожного строительства на слабых грунтах идет по двум направлениям – теоретическому и практическому (прикладному). Теоретическое исследование, как известно, стремится к модели идеального знания, а прикладное представляет собой программу или алгоритм методов того, как достичь желаемой практической цели. Таким образом, качество, эффективность метода проверяются практикой, поиском принципов достижения цели, реализуемых комплексно.

В дорожном строительстве для усиления конструкции насыпей на слабых неустойчивых грунтах ученые кафедры НГИИ профессор Е. П. Медрес, доцент Е. Е. Медрес и авторы настоящей статьи обосновали перспективность применения геосинтетических материалов, что позволит значительно сократить сроки до устройства покрытия, повысит эксплуатационную надежность и т. д. Основные функции геосинтетических материалов – ускорение консолидации основания насыпи за счет улучшения условий отвода воды, сохранение механических свойств материалов за счет предотвращения взаимопроникания грунта насыпи и материалов основания, усиление основания, откосов.

Согласно ГОСТ-31913, вспененный полистирол (пенополистирол) – это жесткий теплоизоляционный материал с закрытой, в основном ячеистой структурой, полученный путем спекания гранул вспененного полистирола или одного из его сополимеров. С 1970-х гг. пенополистирол применяется при строительстве дорог, устройстве искусственных рельефов и насыпей, прокладке транспортных путей на территориях со слабыми грунтами, при защите дорог от промерзания, для снижения вертикальной нагрузки на конструкцию и в ряде других случаев. Наиболее активно используют пенополистирол в дорожном строительстве в США, Японии, Финляндии и Норвегии.

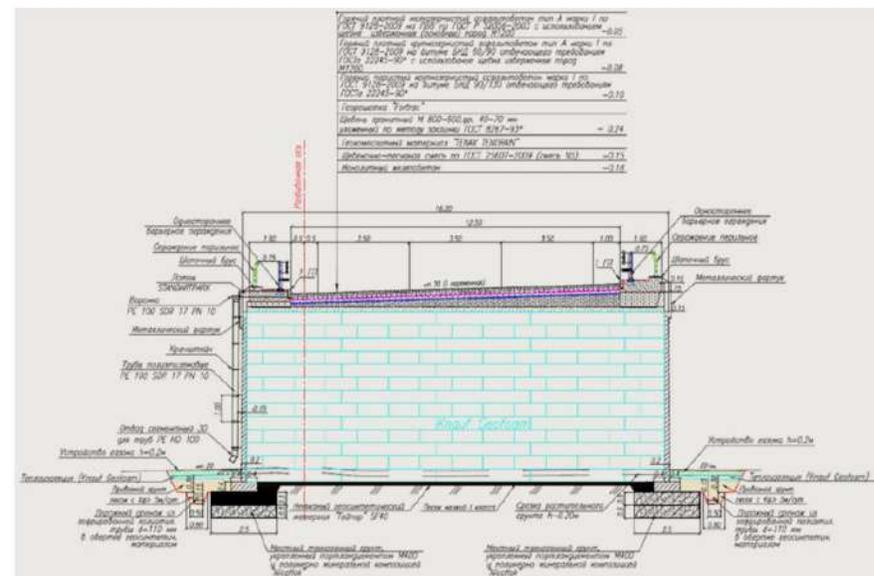


Рис. 6. Типовой поперечный профиль конструкции облегченной насыпи с пенополистиролом (реконструкция Приморского шоссе в Санкт-Петербурге)

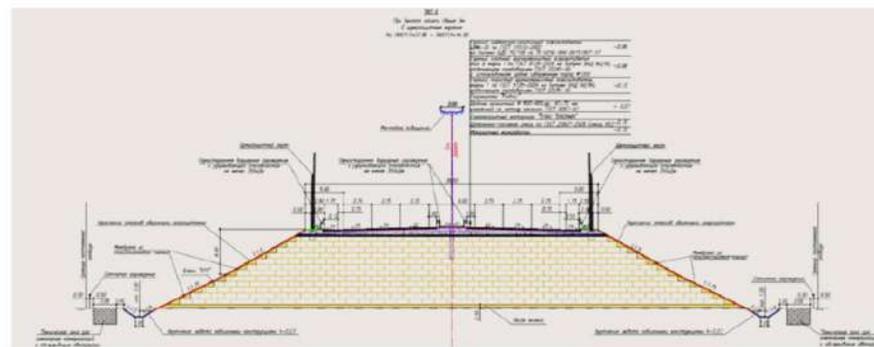


Рис. 7. Типовой поперечный профиль конструкции облегченной насыпи с пенополистиролом (ПК655-ПК683)



Рис. 8. Общий вид насыпи при строительстве продолжения Софийской улицы



Рис. 11. Строительство путепроводов через Западный скоростной диаметр в Санкт-Петербурге



Рис. 9. Общий вид насыпи при строительстве перехода через реку Кямишу



Рис. 12. Подход к путепроводу через железную дорогу Санкт-Петербург – Москва в направлении к Софийской улице



Рис. 10. Строительство развязки КАД – Пискаревский проспект