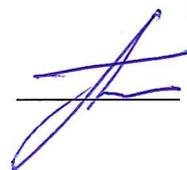


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт архитектуры, строительства и дизайна
Кафедра архитектурного проектирования

Допускаю к защите
заведующий кафедрой



А.Г. Большаков

**Регенерация территории Мельниково с уникальным природным
каркасом в Свердловского округе Иркутска**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе
уровень бакалавриата
по направлению 07.03.01 «Архитектура»
0.031.00.00 – ПЗ

Разработал студент
группы АРБ-18-2



А.А. Крюкова

Руководитель



И.Е. Дружинина

Консультанты:

Архитектурно-планировочный
раздел



И.Е. Дружинина

Экологический раздел



Е.В. Баяндина

Экономический раздел



Т.О. Шлепнева

Нормоконтроль



Е.С. Бурносова

Иркутск 2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт архитектуры, строительства и дизайна
Кафедра архитектурного проектирования



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИАСиД
В.В. Пешков
_____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Крюковой А.А. группы АРБ-18-2

1 Тема проекта: «Регенерация территории Мельниково с уникальным природным каркасом в Свердловском округе Иркутска»

Утверждена приказом по университету № 161 от « 27 » января 2023 г.

2 Срок представления студентом законченного проекта в ГЭК « 15 » июня 2023 г.

3 Исходные данные:

3.1 Наименование проектируемого объекта: исходная градостроительная ситуация территории Мельниково

3.2 Район и место строительства: г. Иркутск, Свердловский округ, территория Мельниково

3.3 Публичная кадастровая карта; Приложение №2 Генерального плана г. Иркутска. Карта границ населенных пунктов, входящих в состав городского округа. Карта функциональных зон городского округа.

4 Содержание пояснительной записки:

4.1 Аналитический раздел

4.2 Архитектурно-планировочный раздел

4.3 Экологический раздел

4.4 Экономический раздел

5 Перечень графического материала

5.1 Ситуационная схема

5.2 Существующая транспортная схема

5.3 Схема существующего природного каркаса

5.4 Схема шумового воздействия

5.7 Схема переноса застройки

5.8 Функциональная программа

5.9 Взрыв-схема концептуальных решений: проектная транспортная схема, проектная схема зеленого каркаса, схема террасирования застройки, схема застройки

5.10 Предложение по повышению акустического комфорта. Искусственные звукоотражающие холмы

5.11 Генплан

5.12 Визуализации

6. Дополнительные задания и указания – нет

7 Консультанты по проекту с указанием вопросов, подлежащих решению

7.1 Архитектурно-планировочный раздел предусмотреть мероприятия по повышению акустического комфорта территории

«20» февраля 2023г.



И.Е Дружинина

7.2 Экологический раздел оценка вредных воздействий на окружающую среду и разработка системы природоохранных мероприятий

«20» февраля 2023г.



Е.В Баяндина

7.3 Экономический раздел расчет ПСД по объектам

«20» февраля 2023г.



Т.О. Шлепнева

Календарный план

Разделы	Месяцы и недели																	
	февраль			март			апрель			май			июнь					
Аналитический раздел			*	*	*	*												
Архитектурно-планировочный раздел			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Экологический раздел					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Экономический раздел					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Дата выдачи задания 20.02.2023 г.

Руководитель проекта



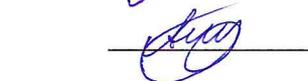
И.Е. Дружинина

Заведующий кафедрой



А.Г. Большаков

Задание принял к исполнению студент



А.А. Крюкова

План выполнен полностью

Руководитель проекта

« 13 » 06 2023 г.



И.Е. Дружинина

Содержание

Введение	5
1 Аналитический раздел	8
1.1 Общие данные.....	8
1.2 Рельеф.....	10
1.3 Функциональное содержание.....	11
1.4 Зеленый каркас.....	13
1.5 Транспортная доступность.....	13
1.6 Анализ аналогичных проектов и сбор информации.....	15
Вывод	21
2 Архитектурно-планировочный раздел	23
2.1 Факторы формирования планировочной структуры застройки....	23
2.2 Этапы формирования застройки.....	24
2.3 Общие принципы формирования застройки, эффективные для решения выявленных проблем территории.....	25
Вывод	29
3 Экологический раздел	30
3.1 Детальное описание и анализ текущей ситуации на территории...	30
3.2 Оценка воздействий на окружающую среду во время предпроектных/проектных работ, строительства проектируемого объекта, его эксплуатации и реконструкции или демонтажа.....	32
3.3 Разработка системы природоохранных (и/или компенсирующих прогнозируемые воздействия по проекту) мероприятий.....	33
Вывод	35
4 Экономический раздел.....	36
4.1 Баланс территории проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска.....	36
4.2 Объектная смета на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска.....	36
4.3 Сводный сметный расчет на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска.....	39
Вывод	43
Заключение	44
Список используемых источников	45
Приложение.....	47

Введение

В рамках современного города с плотной застройкой в историческом центре остро поднимается проблема рационального использования территории. Исследование новых территорий для застройки может понизить показатель компактности города, в то время как существует множество примеров нерационально используемых территорий в городе – чаще всего ими являются промышленные зоны, гаражные кооперативы, ветхая и аварийная застройки. Их нерациональное использование заключается в плохом конструктивном и эксплуатационном состоянии, потеря необходимости в функции, которой наделена территория, также часто заметен конфликт городской и природной среды с существующей застройкой (производства на территориях с плодородными землями, складские сооружения в разных частях города, гаражные кооперативы, хаотичность застройки фрагмента территории и т.п.). Такие территории могут быть потенциальной базой для внедрения новой функции, а также стать местом притяжения не только горожан, но и гостей из соседних городов и даже регионов. Если начать исследование нерационально используемых городских территорий, то можно обнаружить, что многие из них богаты природными ресурсами, доступом к водным объектам, зачастую имеет место низкая плотность застройки отдельных территорий.

Развитие таких зон может обеспечить:

1. внедрение комплекса новых функций, необходимых городскому окружению;
2. развитие рекреационных пространств города;
3. повышение безопасности городской территории;
4. повышение эстетической составляющей городской застройки;
5. развитие дорожно-транспортной сети;
6. привлечение людей и стимулирование экономики города и региона;
7. восстановление природного каркаса территории.

Развитие неэффективно используемых территорий получило широкое распространение по всему миру, в частности, в Азии – существует множество примеров восстановления территорий бывших производств – из-за высокой плотности застройки, в азиатских странах активно используют производственные территории для создания новых архитектурных объектов и при этом одновременно восстанавливают прибрежные территории и повышают рекреационный потенциал участка. В г. Иркутске для решения подобной задачи была выбрана территория Мельниково, сочетающая такие характеристики, как наличие значительной промышленной зоны и природных условий, противоречащих друг другу. Ее развитие может не только привнести новые функции для Свердловского округа Иркутска, но и стать мощным началом развития прибрежной зоны р. Иркуты и, в перспективе, р. Ангары.

Мельниково представляет собой хаотично застроенную территорию производств и частной, возникшей спонтанно, жилой застройки. При анализе составляющих окружающей среды территории можно заметить совокупность

природных факторов, теряющихся на фоне производственной зоны. Более того, производственные территории негативно влияют на местные природные условия. Русло и устье реки Каи при впадении в Иркут, Кайская реликтовая роща - особо охраняемая природная территория, ландшафтные условия – все это образует уникальный природный каркас территории, который в настоящий момент не имеет гармоничной связи с функцией и застройкой территории. Так как при выборе места застройки благоприятные территории всегда имеют приоритет для рекреационных, жилых и общественных пространств, производственные территории логично размещать на менее благоприятных участках. Таким образом, Мельниково является территорией с высоким рекреационным потенциалом, который сегодня практически никак не выражен в планировке и застройке территории, поэтому требует восстановления гармоничной связи природы и городской застройки.

В этом состоит **актуальность** данной работы – оптимизация функции нерационально используемой территории и восстановление местного природного каркаса.

Цель – создание устойчивой архитектуры городской среды в гармонии с уникальным природным каркасом.

Задачи:

- расширение рекреационных пространств;
- проведение мероприятий по восстановлению природного каркаса (работа с подтопляемыми территориями, работа с водоохранными зонами);
- повышение акустического комфорта на территории;
- организация лучшей транспортной и пешеходной доступности территории.

Решетка территории застройки будет выстраиваться в зависимости от существующих закономерностей формообразования средовых факторов территории, предложения транспортной сети, сетки аттракторов в зависимости от высотных отметок и нового функционального назначения территории. При этом за основу формообразования будет взята форма кратчайших зеленых коридоров, связывающих зеленые зоны вокруг проектной территории. На главные направляющие зеленых коридоров накладывается первоначальная сетка кварталов 200x300 м (с учетом, что ширина центрального Иркутского квартала в среднем 120-150 м) и преобразуется в соответствии с закономерностями формообразования этих зеленых коридоров, в результате составляется гармоничная композиция пространственной решетки.

Объектом работы является городская среда Свердловского округа Иркутска, сочетающая рекреационные зоны и застройку.

Предметом работы является проект застройки территории Мельниково в г. Иркутске.

При формировании новой системы функций территории будет сохранен определенный процент производств, преобразованных в безвредные для окружающей среды производственные сооружения в виде зеленых ферм, интерактивных малых производств.

В результате работы территория Мельниково сможет сочетать в себе гармонию природного каркаса и функциональной наполненности территории. Она может стать новым местом притяжения за счет многофункциональности и природного богатства, образующих единую систему в городской ткани. Кроме того, проект может задать векторы развития не только близлежащих территорий, но и всего города.

1. Аналитический раздел

1.1 Общие данные

Территория Мельниково располагается в Свердловском округе г. Иркутска, Иркутская область (рис. 1). Площадь: 282 га; периметр по водоохранной зоне: 9.52 км. Территория с севера ограничена р. Иркутом, согласно розе ветров для г. Иркутска, ветер с северо-западного направления является господствующим, таким образом, он требует проведения мероприятий по созданию комфортного микроклимата на территории. На востоке и западе территории расположена преимущественно жилая застройка (на востоке граничит с СНТ «Железнодорожник»). Большую часть – 2/3 территории занимают производственные зоны, на них расположены производства (стройматериалов – железобетона, бетона; электротехники), склады (стройматериалов, удобрений, продукции, автозапчастей), офисы строительных компаний, предприятия дерево- и металлообработки, а также сбор металлолома (рис.2). Есть несколько автосервисов и автомоек. Таким образом, большая часть объектов промышленной зоны – это склады строительных материалов, хозяйственные корпуса, точки продаж автозапчастей и строительных материалов. Действующих производств на территории очень мало. На фоне природных средовых факторов территории, таких, как слияние рек Каи и Иркут, граничащей Кайской реликтовой рощи – ООПТ, большая площадь озелененных территорий у границ, неактивно используемая производственная зона создает противоречие.



Рис.1 – Ситуационная схема проектной территории

Для повышения эффективности производственной отрасли в г. Иркутске целесообразно перенести производственный сектор на территории Мельниково в функционально перспективные промышленные зоны на краю

города, такие, как существующая промышленная территория в районе Ново-Ленино по улице Станция Горка (рис. 3).

Схема существующей застройки

Условные обозначения

-  Склады
-  Административные здания
-  Производства
-  Производственные компании/сервисы
-  Жилая застройка
-  Общие здания
-  Школа
-  Детский сад
-  Граница территории

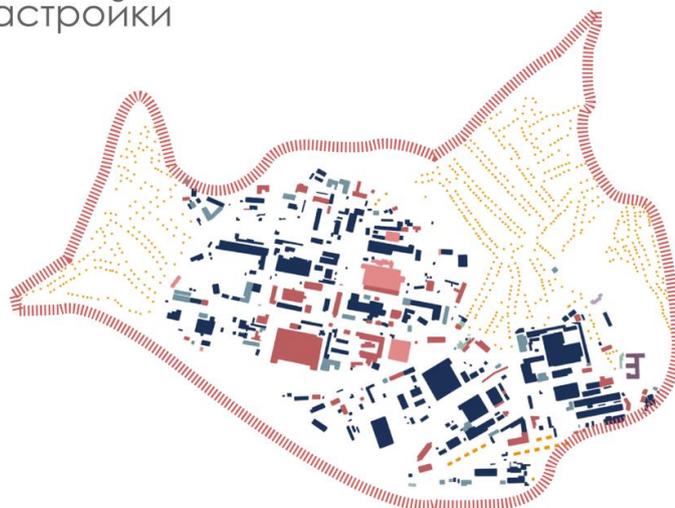


Рис.2 – Схема существующей застройки



Рис.3 – Схема переноса застройки

Перспективы ее развития оправданы тем, что на безопасном с экологических соображений расстоянии (2,5 км) находится водный ресурс реки Ангары. Так как производствам необходимо обеспечение водой,

близость ее расположения остается актуальной. При этом рядом находится железнодорожная станция «Горка», увеличивающая возможность транспортной мобильности и взаимодействия с промышленной зоной. Низкая плотность застройки территории также предполагает дальнейшее развитие производственной территории. Так как на проектной территории также есть предприятия по обслуживанию автомобилей (продажа автозапчастей и сервисы), имеет смысл сконцентрировать их вблизи объездной дороги Ново-Ленино, содержащей много подобных предприятий.

Таким образом, Мельниково можно рассматривать как **территорию реорганизации** – это неэффективно используемые земли в границах территории сложившейся застройки [1]. В отличие от незастроенных зон, такие территории имеют некоторые преимущества:

- существующая транспортная инфраструктура как база для новых предложений по ее улучшению;
- обеспеченность инженерными сетями;
- наличие функциональной наполненности вокруг проектируемой территории;

При этом существуют и сложности, такие, как санация почв (в случае с промышленными территориями) и вопросы компенсационных мер по отношению к существующим правообладателям земельных участков. На территории насчитывается около 707 частных домов. В случае с жилыми участками, такими мерами могут быть компенсации собственникам по рыночной цене, переселение в равнозначные или равноценные квартиры в том же районе по аналогии программы реновации в Москве[2], либо предоставление участков в частных секторах города.

1.2 Рельеф

В границах территории разница рельефа по высоте до 15 м (рис. 4). Граница прибрежной зоны варьируется в абсолютных отметках 428-430 м. На территории имеется терраса с отметкой 430 по границе, но внутри нее есть возвышенности до 440 м. Так как вода в р. Иркут способна подтапливать и даже затапливать прибрежные территории, необходимо предусмотреть меры по предотвращению затопления (обваловка, засыпка грунта до необходимого уровня, устройство водно-болотных парков). По вопросу были изучены материалы, в которых рассматриваются решения проблемы затопления. Среди основных методов – устройство обваловки. Рекреационный потенциал территории позволяет включить в проект организацию водно-болотных парков - это рекреационные зоны, способные сдерживать проникновение воды за их пределы. Зачастую такие парки устраивают террасированием, с дренажными покрытиями и системой сбора осадочных вод (при фильтрации вод возможно их дальнейшее использование). Территория хорошо просматривается с высоты Кайской горы (в абсолютных отметках до 500 м) и при спуске с улицы Маяковского.

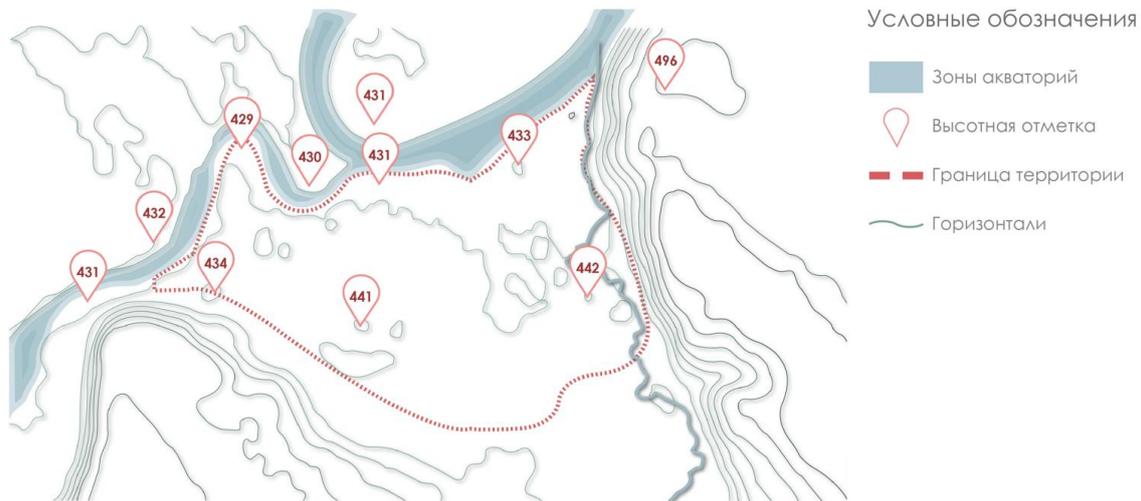


Рис.4 – Схема рельефа

1.3 Функциональное содержание

Согласно Генеральному плану г. Иркутска 2018 года с изменениями 2021 года, разрабатываемая территория в основном содержит производственные зоны (коммунальных и промышленных объектов), зоны обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности, а также зоны сельскохозяйственного производства и жилые зоны с индивидуальными отдельно стоящими жилыми домами с участками. Прибрежная зона частично отмечена как зона природного ландшафта. Если сравнить предложение плана с текущим функциональным наполнением территории, можно сказать, что Генеральный план предполагает развитие существующих функций. В данном проекте предполагается внедрение многогранной функциональной наполненности при ликвидации исключительно производственной функции.

При анализе функций в Свердловском округе, а именно на близлежащих территориях, можно было выявить основные функциональные зоны: жилая (микрорайоны Университетский, Первомайский, Синюшина Гора, Глазково), образовательная (кампусы университетов – ИрНИТУ и ИрГУПС, Ботанический сад в Первомайском), рекреационная (за счет природных условий: Кайская роща - ООПТ, реки Иркут и Кая, зеленые зоны). При этом основные офисные здания и крупные культурно-развлекательные комплексы (музеи, галереи) преимущественно располагаются в центре города. При составлении функциональной программы проекта учитывается существующая функциональная наполненность района.

В ходе натурного исследования территории (фотофиксации – таблица1) обнаружилось, что улицы территории и прибрежная зона пустуют, среди посетителей - редкие клиенты производственных компаний. В остальном активность на территории проявляют местные жители – жильцы частных домов. Большинству горожан незначительно посещать эту зону – архитектура построек непривлекательна, сооружения в плохом состоянии,

функциональная наполненность ориентирована лишь на определенную группу людей. Из-за общей угнетающей обстановки поднимается и вопрос безопасности – людям некомфортно проводить время на территории даже у прибрежной зоны. Отсутствие инфраструктуры и плохая транспортная доступность также усугубляют положение.

В ходе фотофиксации подтвердились ранее предполагаемые проблемы территории. Среди них и шумовой фон от железнодорожных путей – они проходят вплотную к жилой индивидуальной застройке, что исключает акустический комфорт на южных частях территории. Из других проблем – прерывистый и тупиковый характер дорожной сети, сильно затрудняющий навигацию. При этом на местных улицах порой невозможно разъехаться двум машинам, с учетом того, что по дорогам также ходят местные жители. Прибрежная территория не имеет связи – она разбита на части хаотичной застройкой. Некоторые участки стоят вплотную к берегу р. Иркута. Они не только могут нарушать правила пользования водоохранными территориями, но и быть подверженными затоплениям.

Таблица 1. Фотофиксация территории

		
<p>1. Вид на р. Кая</p>	<p>2. Вид на р. Иркут</p>	<p>3. Вид с Кайской горы</p>
		
<p>4. Вид на ж/д пути</p>	<p>Точки обзора на карте</p>	

1.4 Зеленый каркас

В свою очередь, природный и рекреационный потенциал территории предполагает привлечение людей. Территория богата аттракторными точками Кайской горы, слиянием рек Каи и Иркута, прилегающими зелеными прибрежными зонами (рис. 5).



Рис.5 – Схема природного каркаса

С точки зрения городской среды, проектируемая территория со всех сторон окружена рекреационными зонами (согласно Генплану, на северо-западе от территории предполагается развитие зон рекреационного назначения, а именно природного ландшафта), зонами ООПТ (Кайская реликтовая роща), ценными природными объектами (на юге территории – водные объекты озера Чертово по обе стороны от ж/д путей). Это иллюстрирует перспективу развития территории с точки зрения уникального природного каркаса – она может стать связующим звеном окружающих зеленых зон и рекреационным центром Свердловского округа. Отсутствие организации зеленых зон не позволяют горожанам их использовать, в то время как среди таких микрорайонов, как Первомайский, Университетский и Синюшина Гора, очень мало рекреационных пространств. Тем не менее, они обладают всеми ресурсами для их развития. Река Кая, протекающая на проектируемой территории, продолжается в сторону микрорайона Первомайского. Это может быть вектором развития зеленого коридора, соединяющего городской контекст и Мельниково. Так же и со стороны улицы Набережная Иркута, благоустройство прибрежной и водоохранной зоны может перетекать в общую набережную р. Ангары.

1.5 Транспортная доступность

На данный момент территория имеет несвязную транспортную структуру, в которой сложно ориентироваться. Пешеходные зоны не организованы, местные жители передвигаются по краям проезжих частей. Главная улица Ракитная частично связывает неорганизованную сеть улиц, но ее связь со въездами на территорию довольно слабая. Въезд на территорию

осуществляется со стороны ул. Воронежской. Территория, в свою очередь, расположена на месте новых автодорог, предложенных в проекте настоящего Генплана города. Это объясняется необходимостью дополнительных связей между Ленинским и Свердловским округами, а также новых объездных дорог в городе. Тем не менее, предложение в Генплане заключается в заложении дорог по низким отметкам – а именно по руслу реки Кая. Такое решение может уничтожить часть реки и природного каркаса, поэтому в данной работе имеет смысл поискать другие пути заложения новых дорог.

Один из плюсов территории – наличие ж/д станции Кая, она увеличивает потенциал транспортной доступности. Среди остановок общественного транспорта – автобусная, троллейбусная остановки в радиусе доступности от 1 до 1,3 км (рис.6).

Непосредственно на территорию общественный транспорт не ходит, поэтому рационально предложить новые остановочные пункты не только для наземного, но и водного транспорта ввиду наличия мощных водных ресурсов (р. Иркут). Так как остановки общественного транспорта рекомендуется устраивать в радиусе доступности 250 м, будет разработана сеть остановочных пунктов для передвижения и внутри территории, и снаружи для связи с районами города.

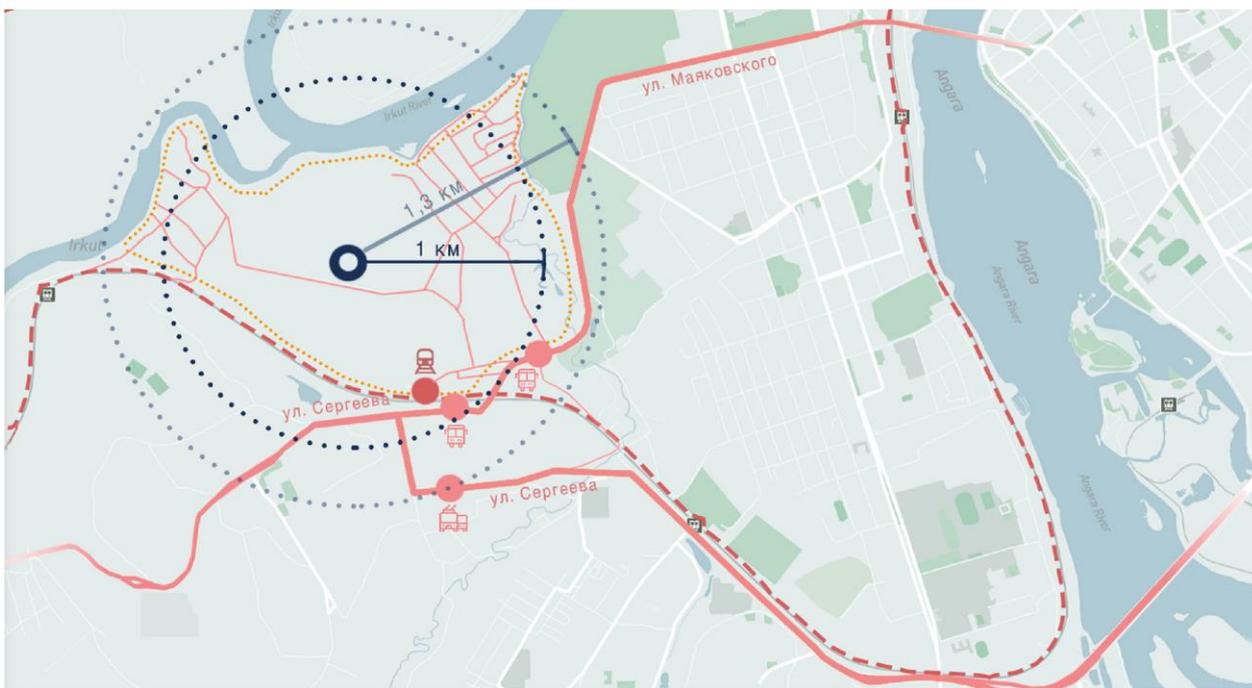


Рис.6 – Схема транспортной доступности

При рассмотрении территории с разных сторон были выявлены основные проблемы, требующие поиска эффективных решений:

1. противоречие между природным каркасом и производственными условиями территории;
2. неорганизованность дорожной и пешеходной сетей;
3. низкий уровень транспортной доступности;
4. вероятность подтопления и затопления;

5. шумовое загрязнение ввиду ж/д путей и активной автодороги на юге территории (рис. 7);
6. неорганизованность прибрежной зоны;
7. «изоляция» территории от близлежащих районов;
8. хаотичный характер застройки.

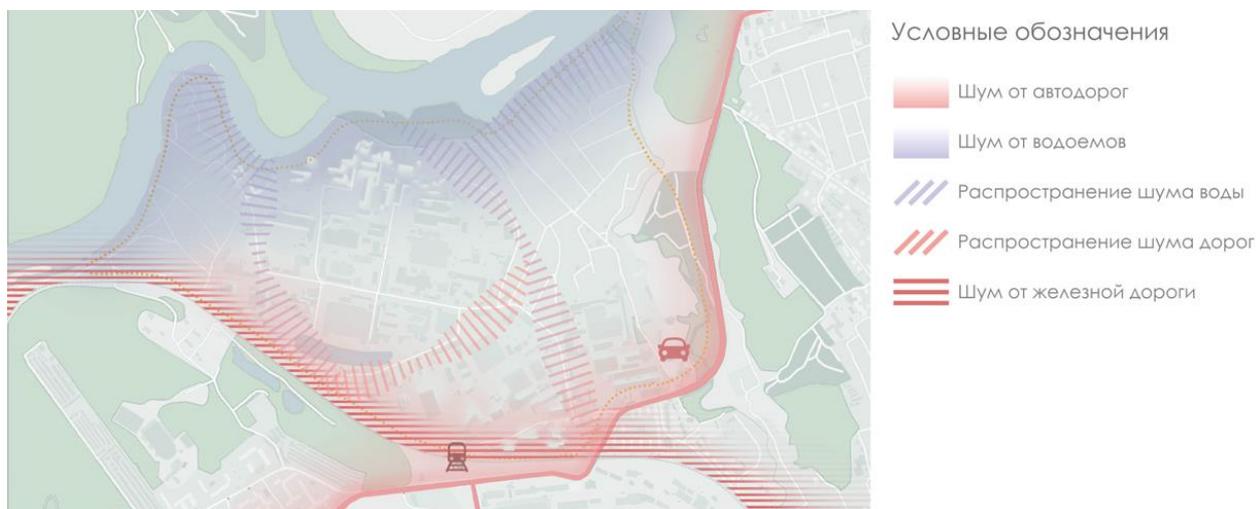


Рис.7 – Схема шумовых воздействий на территории

Особое внимание уделяется проблеме недостаточного шумового комфорта. Шумовое загрязнение со стороны железной дороги больше всего распространяется на участках, непосредственно примыкающих к путям. Также шум распространяется по коридорам улиц, где застройка наименее плотная. В ходе проекта подразумевается поиск соответствующих решений с учетом настоящего шумового фона, включая природный шум от р. Иркут. Он, в свою очередь, является благоприятным. Добавление зеленых насаждений усилит природный шум и позволит нейтрализовать шум от поездов на определенном уровне.

1.6 Анализ аналогичных проектов и сбор информации

Для поиска идей по развитию территории и решению обнаруженных проблем был проведен анализ аналогичных проектов в России и за рубежом. Сбор реферативной информации осуществлялся по двум направлениям: во-первых, следовало исследовать общие градостроительные и архитектурные приемы в аналогичных проектах. Вторым направлением являлся сбор возможных решений выявленных проблем, таких, как шумоизоляция территории и организация прибрежной зоны.

По первому направлению были выявлены критерии отбора примеров на основе проблем территории и концепции. Согласно этому, основными характеристиками примеров являются:

- зеленые коридоры как главные связи внутри и снаружи территории;
- наличие прибрежных зон.

Для поиска решения проблем территории были найдены:

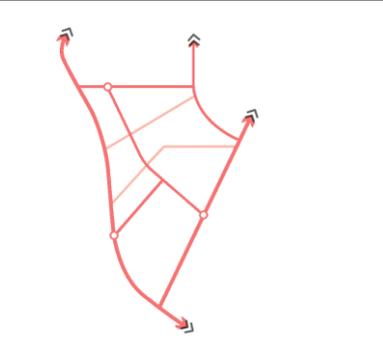
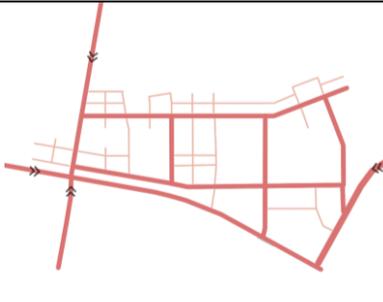
- способы борьбы с шумовым загрязнением;

- варианты организации подтопляемых территорий;
- более экологичные варианты производств в виде зеленых ферм.

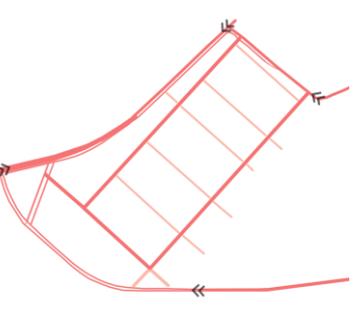
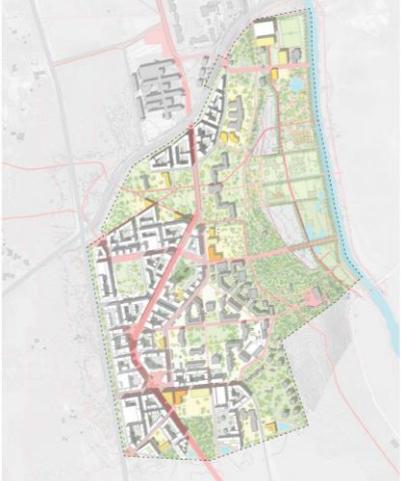
Суммарно было проанализировано 12 примеров застройки со стороны организации застройки, дорожной сети и зеленых зон. Дополнительно был изучен материал статей по вопросу звукового фона в городе, средств борьбы с подтоплениями, а также по устройству зеленых ферм. Также был собран реферативный материал по планировочным приемам устройства рекреационных зон, зеленых коридоров, прибрежных зон, а также примеры подачи схем, планов и визуализаций.

Самыми эффективными для анализа примерами оказались четыре проекта (таблица 2): два из них предполагали развитие в России (г. Москва), один во Вьетнаме (г. Хошимин) и один в Швеции (г. Уппсала). Все они имели определенные свойства, схожие с условиями проектной территории Мельниково.

Таблица 2. Наиболее эффективные примеры аналогичных проектов

1. Реновация участка бывшего аэродрома Тушино, Москва Бюро LDA Design		
Генплан	Схема застройки и зеленые зоны	Транспортная схема
		
Проект также является реорганизацией неэффективно используемой территории, водоохранная зона организована как единый парк.	Зеленый каркас является главным коммуникационным звеном	Основные дороги – по краям территории, минимальное количество дорог внутри
2. Инновационный район (фрагмент), Хошимин, Вьетнам Бюро Sasaki		
Генплан	Схема застройки и зеленые зоны	Транспортная схема
		

Продолжение таблицы 2. Наиболее эффективные примеры аналогичных проектов

<p>Особенность проекта в реке, проходящей по территории, а также в ступенчатой структуре застройки по высоте</p>	<p>Зеленые коридоры удачно скомбинированы с отдельными зелеными зонами</p>	<p>Основные дороги проходят по краям и не спорят с рекреационной зоной внутри территории</p>
<p>3. Реновация территории ЗИЛ-Юг, Москва, Россия Бюро КСАР Architects&Planners</p>		
<p>Генплан</p>	<p>Схема застройки и зеленые зоны</p>	<p>Транспортная схема</p>
		
<p>Зеленая зона является средством шумоизоляции, вдоль водного объекта предусмотрена единая набережная</p>	<p>Зеленый каркас связывает застройку двумя направлениями и объединяет зеленые зоны на границах территории</p>	<p>Главные дороги проходят по краям территории и сопровождаются зелеными насаждениями</p>
<p>4. Новый район в городе Уппсала, Швеция Бюро Mandaworks</p>		
		
<p>Генплан примечателен тем, что главная дорога проходит через центр сформированной вокруг нее застройки</p>	<p>Зеленый каркас комбинирует отдельные зеленые зоны в виде парков и зеленых коридоров.</p>	<p>Иерархия дорог предполагает основную дорожную артерию, несколько второстепенных дорог и большую часть местных дорог</p>

Таким образом, можно выделить основные приемы аналогичных проектов. К ним можно отнести зеленые коридоры как главные пешеходные связи, и даже формообразующие застройки. Кроме того, эти коридоры имеют минимальное количество пересечений с проезжей частью, что повышает

безопасность для пешеходов. Они так же связывают самостоятельные зеленые пятна в виде парков и скверов. Наблюдается тенденция к минимизации общего количества дорог внутри кварталов и в целом на территории.

При сборе теоретической информации были изучены материалы по водно-болотным паркам, застройке в шумных городских местах и приемам естественной шумоизоляции:

1. «Город-спонж» - борьба с затоплениями и нехваткой водных ресурсов.

Так как проектируемая территория Мельниково имеет угрозу затопления, следовало найти примеры решения данного вопроса. При существующих параметрах территории, а именно большой площади, рекреационного потенциала и необходимости организации прибрежной территории, имеет смысл применить решение проблемы затопления из Китая. В 2013 году китайский ландшафтный архитектор и профессор Пекинского Университета Ю Концзянь предложил свое решение проблемы наводнений, получившее мировое признание. Оно заключалось в так называемых водно-болотных парках, которые подобно губке впитывают воду за счет дренажных покрытий и большого количества незапечатанного грунта. Кроме того, в них встроена система сбора воды, с помощью которой возможно использовать собранную воду осадков.



Рис.8 – Предложение по решению Лихай-Вэлли, США.

Водоохранная зона реки Иркут составляет 200 метров. Если выделить всю водоохранную зону по периметру территории под такой водно-болотный парк, можно снизить риск затопления территории застройки.

Непосредственно прибрежная территория может быть решена в виде террас с озеленением и водными каналами, которые так же могут являться средствами защиты от наводнений (рис. 8). Растения и каналы способны сдерживать воду, при условии, что на территории будут заложены дренажные покрытия, способствующие впитыванию воды почвой.

2. Жилой комплекс на пересечении надземных линий метро в Нью-Йорке, США (рис.9).

При вынужденном устройстве застройки вблизи линий поездов можно применить приемы, использованные архитекторами бюро «SBJGroup» при строительстве жилого комплекса на территории, на которой норма шумового загрязнения превышена в несколько раз.

Первым шагом к снижению уровня шума стало расположение зданий на участке, максимально удаленное от пересечения линий метро. Далее архитекторы задумались над распределением функций: 45-этажные жилые здания должны были соответствовать допустимому уровню шума, установленному городскими нормами. Поэтому было решено внедрить в первые два этажа зданий функции, предполагающие повышенный уровень шума, например, фитнес-центр. Таким образом, меньшее количество шума будет доходить до жилых этажей.



Рис.9 – Жилой комплекс в Нью-Йорке, США

При проектировании фасада архитекторы предусмотрели несколько выступов, снижающих уровень шума на верхних этажах за счет преломления звуковых волн, а также применили тройное остекление фасадов. Эти приемы можно применить при проектировании прилегающих к железнодорожным путям кварталов.

3. Ландшафтная звукоизоляция в Амстердаме, Нидерланды.

Для повышения уровня акустического комфорта необходимо комбинировать приемы проектирования застройки и ландшафтной организации среды. Перепады рельефа смогут частично отразить и предотвратить попадание шумовых волн в зону застройки. Это доказали архитекторы бюро H+N+S Landscape Architects в Амстердаме (рис. 10). Участок проектирования является переходной зеленой зоной между территорией аэропорта и жилым сектором. Из-за отсутствия деревьев и плоского рельефа шум от самолетов беспрепятственно доходил до жилых домов, что причиняло дискомфорт жителям населенного пункта. Предложение команды заключалось в устройстве зеленых холмов разной высоты для отражения звуковой волны. Они расположены перпендикулярно звуковым волнам. Первый ряд холмов высотой 3 метра, затем 2-х метровые холмы, определяющие коридоры для передвижения животных, и метровые холмы, находящиеся в непосредственной близости от жилых домов. При этом внутри этого пространства можно передвигаться и даже заниматься спортом. Этот прием может оказаться эффективным и для территории Мельниково при определенных проектных решениях.

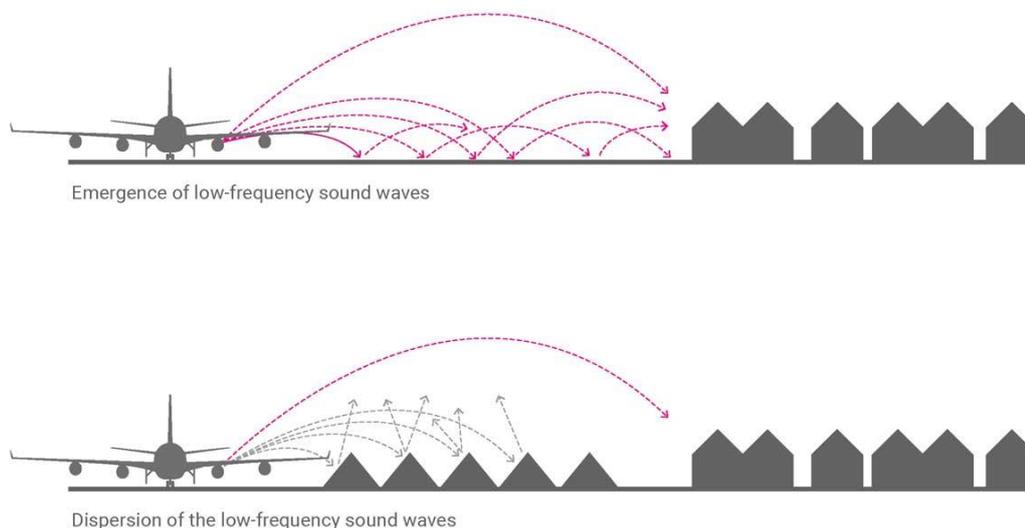


Рис.10 – Принцип отражения звуковых волн

4. Явление «звукового ландшафта».

Звуковой ландшафт – комбинация природных и искусственно созданных звуков. Это акустическое состояние, придающее месту определенное значение и дополняющее его сущность. При грамотной организации звукового ландшафта не только снизится негативное влияние

громких звуков на человека, но и восстановится баланс антропогенной и естественной звуковых сред.

Организация звукового ландшафта - это комплексный процесс, который включает в себя не только минимизацию источников негативного звука, но и усиление естественных звуков, благоприятно влияющих на человека и животных. Следует применять различные виды озеленения, которые не только способны поглощать нежелательные звуки, но и «маскировать» их – ветер, колышущий листья деревьев, добавляет природных звуков. Так же и птицы, обосновавшиеся на высаженных деревьях, нейтрализуют антропогенный шум. Наиболее эффективно с шумопоглощением будут работать вечнозеленые деревья, способные защитит от звуков даже зимой, насаждения с плотным расположением листьев. Помимо высоких деревьев важно высаживать кустарники, которые заполняют пространство между стволами.

На основании принципов организации звукового ландшафта была рассмотрена территория Мельниково. Шум реки Иркут и Каи сможет локально нейтрализовать антропогенный шум, а организация зеленых зон рядом с источниками шума защитит застройку от излишнего звукового загрязнения.

5. Метод ландшафтообразных членений

При формировании композиционной организации территории особое внимание уделялось принципу ландшафтообразности. Он заключается в приоритетном использовании природных рубежей для формирования членений городских территорий дорогами и пешеходными бульварами, а также элементами озеленения, охраняемых территорий. При этом высотные отметки предпочтительно использовать для возведения дорог, а по низким отметкам прокладывать пешеходные оси с общественными зданиями, имеющими высокий процент озеленения (включающие сады и т.п.), и общегородские озелененные пространства (включая парки, скверы, набережные).

Вывод: Таким образом, была собрана основная теоретическая база, помогающая решить ключевые проблемы территории. Она задала векторы развития застройки, включая обязательные компоненты (водно-болотные парки, расположение зеленых зон), которые ее определяют главным образом.

Вывод

Исходя из проведенного исследования, были выявлены основные концептуальные приемы, которые не только задают принципы развития проекта, но и решают ряд выявленных проблем. Среди них:

- организация террасированной системы набережной с водно-болотными парками для предотвращения проникновения воды на территорию;
- граница водоохранной зоны как элемент композиционной решетки;
- система зеленого каркаса с разной функциональной наполненностью;

- расположение зеленых зон с целью минимизации звукового дискомфорта;
- взаимосвязь ценных природных объектов посредством пешеходных мостов или зеленых коридоров.
- ступенчатый принцип застройки в зоне шумового воздействия;
- новый формат производств – зеленые фермы как элемент архитектурной особенности застройки;
- разведение главных зеленых коридоров и дорог районного значения.

Функциональная наполненность, в свою очередь, определяется несколькими основными направлениями, способными дополнить городской округ: образовательный комплекс, рекреационная зона, центральная модель застройки, включая деловую и культурно-развлекательную функцию, а также интегрированные в разные зоны производства (малые производства могут быть частью хобби-центров, а зеленые фермы элементом жилых домов). При этом в проекте застройки учитываются требования по обеспечению школами, детсадами, поликлиниками и спортивными объектами, так как преобладающая часть территории – это жилая застройка.

2. Архитектурно-планировочный раздел

2.1 Факторы формирования планировочной структуры застройки

Проектные стратегии, выявленные в аналитическом разделе, а также особенности территории Мельниково в виде уникального природного каркаса определили дальнейшую разработку проектного предложения. С помощью архитектурно-планировочных приемов необходимо было подобрать решения, способные наиболее эффективно улучшить транспортно-пешеходные связи, подчеркнуть систему природного каркаса (реки Кая и Иркут, Кайская роща, озеро Чертово и болота, рельефные особенности), а также обогатить функциональное наполнение Свердловского округа Иркутска.

Среди основных факторов формирования застройки можно выделить:

1. Главная транспортная ось - дорога районного значения, проходящая по центру территории Мельниково, соединяющая Свердловский и Ленинский районы. Она определяет центральную застройку вокруг себя, концентрируя районную активность. Направление дороги задает направления планировочной сетки для формирования кварталов.

2. Природные факторы:

2.1 Водоохранная зона имеет границы, которые отодвигают застройку на 200 м и 100 м от берегов Иркут и Кая соответственно. При этом пластичность линии водоохранной зоны задает характер формирующейся решетки застройки;

2.2 Зеленые зоны вокруг территории Мельниково задают векторы формирования пешеходных коридоров-связей, которые складываются в единый зеленый каркас территории по разные стороны рек Иркут и Кая;

2.3 Болота формируют вдоль береговой линии рекреационную зону. Железная дорога, прерывающая связь с озером Чертово, предполагает создание пешеходного коридора между водными объектами;

2.4 Кайская реликтовая роща – ООПТ, являющаяся аттракторным объектом. Перспектива главной пешеходной оси проекта застройки Мельниково раскрывается на рощу;

2.5 Рельеф с постепенным повышением от берегов рек к югу территории задает структуру террас, необходимых для контроля уровня воды.

Природные факторы в совокупности способствуют применению принципа ландшафтосообразности – именно природные факторы являются отправной точкой формирования застройки.

3. Железная дорога – источник шумового загрязнения. Первый ряд домов вдоль железной дороги отступает от путей на расстояние от 25 до 45 м и за счет повышенной этажности является преградой для проникновения звука в кварталы с меньшей этажностью.

4. Параметры иркутских кварталов исторической части города в среднем варьируются от 100 до 300 м в длину и в ширину преимущественно 120-150 м.

5. Сейсмическая активность на территории проектирования не позволяет проектировать здания более 18 этажей (сейсмичность 8-9 баллов).

6. Функциональное наполнение проектируемой территории имеет большой диапазон: школы, общественно-деловая зона, научный центр, парки.

Таким образом, вместе с решением проблем территории параллельно шло формирование трех каркасов – природного, транспортного и пешеходного.

2.2 Этапы формирования застройки

1. Определение сети дорог и формирование сетки кварталов – этап формирования опорных точек, с которыми проводилась дальнейшая работа над застройкой;

2. Определение водоохранной зоны – границы застройки – определение не застраиваемых территорий, отведенных под рекреационную функцию водно-болотного парка;

3. Определение направления зеленых коридоров – параллельно с работой над сетью дорог формировалась система зеленых коридоров – главных пешеходных осей, частично или полностью изолированных от автодорог;

4. Определение парковых зон диктовалось наличием уникального природного каркаса и желанием обеспечить каждый фрагмент застройки наличием рекреационной зоны;

5. Формирование коридоров улиц в зависимости от статуса – улица районного значения/второстепенная улица/местного значения;

6. При моделировании застройки высотность определялась максимальным разнообразием этажности домов по принципу ландшафтообразности: малоэтажная – на границе с водоохранной зоной, среднеэтажная – в срединных участках, в центре – застройка повышенной этажности с высотными доминантами;

7. Разработка системы террас в водно-болотном парке и на территории застройки – формирование методов борьбы с затоплениями;

8. Ориентируясь на особенности рельефа и разбивку на террасы, была выполнена планировка территории с разными отметками: главная транспортная ось, связывающая два мостовых перехода, имеет значительные перепады отметок, обеспечивая в некоторых местах возможность проезда под ними;

9. Детальная проработка территории Мельниково – формирование системы дворов и застройки, работа с содержанием кварталов;

10. Проработка средовых изображений застройки: фрагменты шумоизоляционных озелененных холмов; деталей набережных водно-болотного парка; пешеходных и автомобильных мостов; отдельных фрагментов застройки.

2.3 Общие принципы формирования застройки, эффективные для решения выявленных проблем территории

1. Повышение плотности застройки к центральной транспортной оси и понижение к природным зонам.

Для проекта были выбраны три типа домов: повышенной этажности в центре, среднеэтажная и малоэтажная. По виду застройки преобладают периметральная и групповая, также можно выделить диаметральную строчную в малоэтажном секторе. Застройку вдоль главной транспортной оси с мостовыми переходами было целесообразно насытить общественной жизнью, где естественным образом формируется повышенный уровень шума и районная активность. Сложившаяся модель застройки предполагает введение зданий-акцентов до 18 этажей в центре композиции. Они фиксируют пересечение главных пешеходных и транспортных осей, чем упрощают навигацию и служат высотными ориентирами района. Среднеэтажная застройка является преобладающей, высота зданий до 10 этажей. Она является переходной зоной между шумным центром и малоэтажными кварталами, примыкающими к природным зонам. Размещение малоэтажных домов рядом с такими зонами было рационально для создания плавного перехода от высокой плотности повышенной застройки к водно-болотному парку, где застройка отсутствует.

Разнообразие модели застройки формирует полифункциональную среду, обогащающую как территорию проектирования, так и близлежащие районы.

2. Акцентные точки-ориентиры для удобства навигации.

Так как главная дорога определяет размещение центральных кварталов, а также пересекает главную пешеходную ось, целесообразно улучшить навигационную составляющую модели застройки. Здания-акценты выделяются в общей панораме застройки высотой до 18 этажей. В других зонах также имеются здания-акценты, однако они выражены менее контрастно по сравнению с такими зданиями в центре.

Система мостов также является структурным элементом, выделяющимся в силуэте береговой линии. Они просматриваются с центральной транспортной оси, в водно-болотном парке и пешеходных коридоров.

Среди природных аттракторных точек можно выделить Кайскую рошу (просматривается с главной пешеходной оси и других транспортно-пешеходных коридоров) и Синюшину гору за счет высоких отметок рельефа.

3. Защита дворовых пространств от господствующего северо-западного ветра корпусами застройки.

Открытые потокам ветров кварталы (на северной границе водно-болотного парка) решены таким образом, чтобы корпус жилого комплекса закрывал двор квартала от господствующего северо-западного ветра. Точечно такие кварталы решены не блокировкой корпусом, а рядом урбан-вилл, способных также создать ветровую тень.

4. Защита от шума и загрязнения.

Главная составляющая повышения акустического комфорта территории – это зеленые насаждения. Они располагаются по всей границе территории с железной дорогой. По коридорам улиц также предполагается высадка деревьев. Для усиления эффекта от насаждений были применены звукоотражающие холмы вдоль ж/д путей (рис.). Их высота достигает 4 м, при этом холмы способны отражать часть звука, а высадка деревьев среди холмов позволяет усилить эффект снижения шумового загрязнения. При этом формируется и городская среда – холмы имеют пешеходные дорожки и элементы благоустройства. Железнодорожная платформа со станцией прерывает систему искусственно созданных зеленых холмов, тем самым композиционно подчеркивая ее наличие.

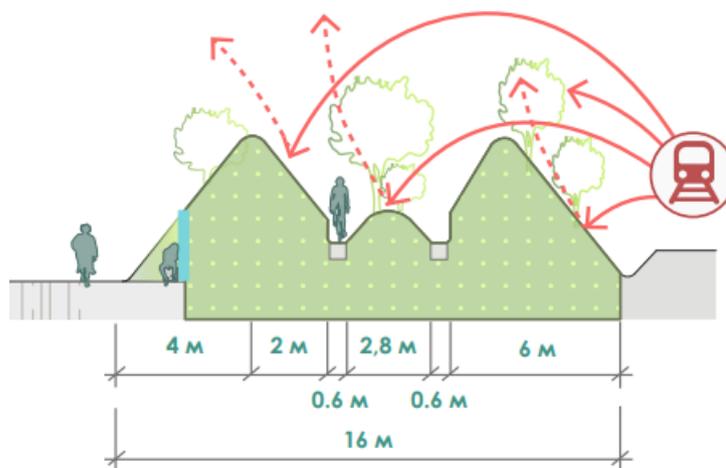


Рис.11 – Звукоотражающие холмы

5. Равномерное распределение парковых зон

Помимо основного водно-болотного парка в системе зеленых коридоров предусмотрены три парка для того, чтобы у каждого сегмента застройки был свой выход в парковую зону. Парки расположены рядом со школами, медицинскими учреждениями и жилой застройкой. Они являются узлами системы пешеходных зеленых коридоров.

6. Отсутствие капитальных построек в водоохранной зоне – устройство водно-болотного парка.

В целях решения вопроса риска затопления и поддержания чистоты водоохранной зоны был предусмотрен водно-болотный парк в виде террас по всей территории водоохранной зоны. Весь объем застройки остается за ее пределами. Формирование водно-болотного парка заключается в устройстве комплекса мер по борьбе с затоплениями. Основным приемом является террасирование. Перепад между уровнем р. Иркута и нижним уровнем застройки – 7 м. При этом в парке предусмотрена система сбора воды – через дренажные покрытия и незапечатанную землю вода поступает в резервуары, что способствует не только снижению риска затопления, но и получению дополнительного источника воды. Такая вода может быть использована в

бытовых целях, в том числе для полива зеленых ферм, технических нужд населения.

В водно-болотном парке преобладают дренажные покрытия, а также экологически безвредные материалы – дорожки парка могут быть сформированы деревянными настилами и джутовыми материалами. Сама концепция водно-болотного парка предполагает минимизацию запечатанных территорий, максимальное наполнение зелеными насаждениями и открытой землей. Именно эти принципы и позволяют водно-болотным паркам бороться с затоплениями.

Функциональная составляющая такого парка дифференцируется в зависимости от уровня террас. Если верхние уровни занимают парковые зоны с обильным озеленением, то на нижнем уровне появляется пляжная зона, а также причал с возможностью остановки речного транспорта.

Озеленение парка заключается в выборе предпочитающих влагу растений, а также местных сибирских насаждений. Они устойчивы к низким перепадам температур и непривередливы. Это ильмовые растения, ивы, дерен, боярышник, тополь, вяз и т.п (рис.).

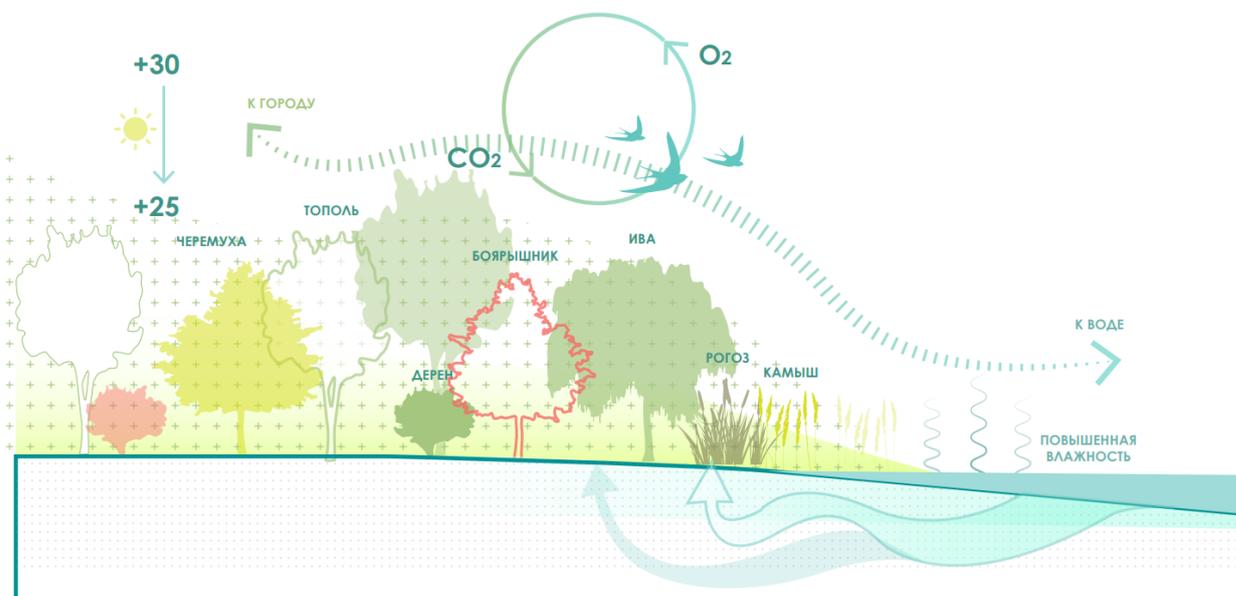


Рис. 12 – Растения парка

7. Раскрытие видовых коридоров на аттракторные точки – Кайская роща, реки Кая и Иркут.

Кайская гора является мощным аттракторным объектом, на которую раскрывается главная пешеходная ось, а другие зеленые коридоры выходят на набережную Иркутта. Высокие отметки мостовых переходов служат дополнительной возможностью раскрытия видов на р. Иркут и соседние острова, а также на Кайскую рощу при движении со стороны Ленинского района.

8. Взаимодействие пешеходных зон и транспортного каркаса.

Для повышения качества зеленых коридоров и безопасности пешеходов транспортный и пешеходный каркас разрабатывались в разных коридорах улиц. Главные пешеходные оси проходят параллельно

транспортным осям с частичным пересечением, композиционно закрепляются зелеными зонами – парками. Формирование транспортных и пешеходных осей в одном коридоре улицы минимально.

9. Насыщенная структура транспортного каркаса

Транспортный каркас территории включает систему автодорог разного уровня, включая мосты, железнодорожные пути и речной транспорт. Самой насыщенной транспортной сетью можно назвать автомобильные дороги. Благодаря им можно пользоваться как личным автотранспортом, так и общественным транспортом. Согласно генеральному плану г. Иркутска 2018 года, по территории Мельниково планируется возведение новой дороги со стороны Ново-Ленино. Это позволит разгрузить другие дороги и создаст новое направление в обход центра города. В связи с тем, что предложение заключается в устройстве дороги по руслу р. Кая, в данном проекте было предложено новое положение дороги по высоким отметкам рельефа. Это было сделано в целях восстановления реки Каи, а не ее полной ликвидации. Оптимальным решением было бы проложить дорогу по оси ул. Аргунова и старым ж/д путям с дальнейшим поворотом на берег Ленинского района. Таким образом, дорога не проходила бы по озелененным и речным зонам и соединяла бы Ленинский район с пригородными территориями (Сергиев Посад и м-н Ново-Иркутский).

Перепады рельефа, железнодорожные пути, проходящие вдоль территории проектирования, а также создание связи с другими частями города, разделенными р. Иркутом – это те факторы, определившие новую сеть дорог на разных высотных отметках. Для формирования связей через ж/д пути было предложено два пешеходных и один автомобильный мост. Подъем моста задал высотные отметки для связанных с ним автомобильных и пешеходных дорог. Некоторые пути были перенесены ниже уровня земли в связи с постепенным повышением уровня моста. Такие перепады по высоте позволили обогатить устройство транспортной и пешеходной сетей, а также усилить просматриваемость таких аттракторных точек, как реки Иркут и Кая, Кайская роща и озелененные территории по левую сторону р. Иркут.

Пешеходный переход через ж/д пути объединяет автомобильный и пешеходный пути для повышения уровня пешеходной мобильности. Новое предложение по решению станции Кая вписывается в концепцию застройки, имеет пешеходные связи с проектной территорией. Ввиду разделенного комплекса болот с озером Чертово предлагается связать эти территории пешеходным переходом через ж/д пути.

Высокий потенциал развития речного транспорта по р. Иркут позволяет обустроить остановку речного транспорта на территории Мельниково. Это добавит новый транспортный сценарий для связи центра города и территории проектирования.

Таким образом, территория Мельниково имеет высокие перспективы развития транспортной сети как Свердловского округа, так и города в целом.

10. Функциональная доступность

Разнообразие видов жилой застройки (многоэтажные дома, блокированные дома и индивидуальные дома, урбан-виллы) помогает

создать выразительную геометрию застройки и множество сценариев приобретения жилья разной ценовой категории. Согласно радиусам пешеходной доступности на всей территории расположено две школы (до 700 м), шесть детских садов (до 300 м), а также три спортивных центра с двумя стадионами. Школы прилегают к местным паркам, что позволяет перенести часть функций школы в парк для районного пользования. По пешеходным осям можно беспрепятственно пройти от школ до стадионов. Детские сады встроены в жилые кварталы, ориентированы на зеленые зоны и коридоры, несколько садов расположены рядом со школами. Под поликлинику выделен квартал, прилегающий к местному парку.

В ходе работы над аналитическим разделом были выделены городские сообщества и функциональное наполнение прилегающих к Мельниково территорий. Большая часть (микрорайоны Университетский, Первомайский и Синюшина Гора) имеют преимущественно жилую функцию, а в районе Студгородка расположены территории университетов (ИрНИТУ, ИрГУПС, ИГУ) и колледжей. Значимым местом является Ботанический сад ИГУ, находящийся рядом с Кайской рощей. При такой площади жилой застройки существует нехватка достаточного количества озелененных территорий и, следовательно, рекреационной функции.

Исходя из анализа, на территорию были введены не только жилая функция с объектами социальной инфраструктуры, но и образовательно-научный центр ввиду большого количества образовательных заведений в Свердловском округе, а также близлежащего Ботанического сада. В общей сложности, на озеленение приходится более 50% площади территории, большую часть которой занимает рекреационная функция в виде парков.

Вывод

Таким образом, был разработан ряд проектных предложений, способных не только найти решение проблем территории, но также привнести новое функциональное наполнение близлежащим территориям. Кроме того, были найдены комплексные меры, способные не только решить конкретную проблему, но и принести пользу в процесс эксплуатации. Таким решением была система резервуаров, способная сдерживать уровень подъема воды и накапливать воду для дальнейшего бытового использования. В результате работы также были найдены пути повышения акустического комфорта в зонах, прилегающих к железной дороге. Среди функциональной составляющей проекта следует отметить доступность водно-болотного парка для жителей округа и научно-образовательный центр. Парк может повысить рекреационную мощность округа, а образовательный центр стать новым местом притяжения сообществ ближайших университетов. Комплексно, все проектные решения составляют новую городскую среду, связанную с другими территориями города, а также гармонично дополняют функциональную наполненность городского округа.

3 Экологический раздел

В экологическом разделе приведена оценка вредных воздействий на окружающую среду и разработка системы природоохранных мероприятий проекта на территории Мельниково в соответствии с анализом ситуации территории проектирования.

3.1 Детальное описание и анализ текущей ситуации на территории

Проектная территория расположена в Свердловском округе г. Иркутска в микрорайоне Мельниково.

Площадь: 290.76 га

Периметр: 8458.65 м

Территория ориентирована на север, за счет р. Иркут могут возникать ветра, согласно розе ветров для г. Иркутска, ветер преимущественно возникает с северо-запада, таким образом, он задерживается у подножия Кайской горы. Это место может быть более подверженным ветровым влияниям.

Рельеф территории не крутой, разница по высоте не более 15 м. Имеется терраса с абсолютными отметками 430-440 м, водоохранная зона преимущественно 429-432 м по высоте, она может быть подвержена подтоплениям и затоплениям. По восточной границе территории рельеф начинает повышаться – это подножие Кайской горы. В проекте предусматривается насыпь и террасирование для предотвращения наводнения. В таком случае минимальная отметка рельефа на территории застройки будет составлять 435 м. Согласно сервису «Google Earth», средняя высота участка около 435 м, минимальная – 429 м, максимальная колеблется около 445 м.

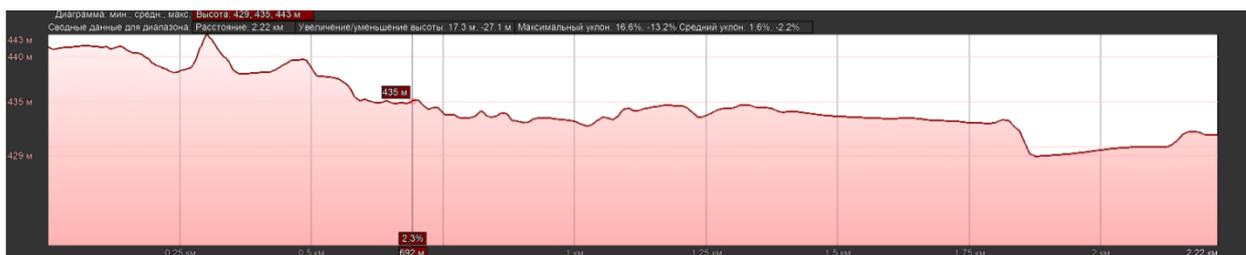


Рис. 13 – динамика рельефа территории

Ввиду р. Иркут, грунтовые воды расположены высоко.

Почвы в городе преимущественно суглинистые, серые лесные и пойменные кислые (согласно Национальному атласу почв Российской Федерации).

Несмотря на то, что большая часть территории – это промышленные зоны, наблюдается большое количество зеленых насаждений в виде кустарников, берез, тополей. При возведении водно-болотного парка необходима высадка ильмовых растений, способных также сдерживать воду при наводнениях. Это могут быть осина, вяз, ива. Для обеспечения

шумоизоляции вдоль железной дороги необходима посадка вечнозеленых хвойных растений. Также в Иркутске приживаются дерены, черемуха, боярышник – непривередливые растения, способные жить при низких температурах.

Кайская гора на восточной границе проектируемой территории знаменита своей реликтовой Кайской рощей – это особо охраняемые природные территории (ООПТ), имеющие свои ограничения. В ее состав входит Кайская роща, Роща Кайская, а также Ботанический сад. В качестве поддержки экосистемы рощи, а не ее подавления, возможно использовать лес для **создания экотроп**. Таким образом, будет создана связь проектируемой территории и реликтовой природной зоны, не нарушающая правил эксплуатации ООПТ.

Водоохранная зона р. Иркут (протяженность 488 км) составляет 200 м, р. Кая (протяженность 33 км) – 100 м. В этих зонах запрещено (п. 15 ст. 65 ВК РФ) размещение объектов, способных нарушить чистоту этой зоны, в том числе кладбищ, производств и т.п. В водоохранной зоне необходимо предусмотреть оборудование, обеспечивающее охрану водных объектов от загрязнений.

В целях улучшения состояния прибрежной зоны, на всей ее площади проектом предусматривается **водно-болотный парк**. Он не только поспособствует улучшению ее качества, но и поможет при возможных затоплениях сдерживать воду. В парке предусматривается система сбора и очистки воды, которая может быть использована для бытовых нужд, например, для полива **зеленых ферм** (рис.).

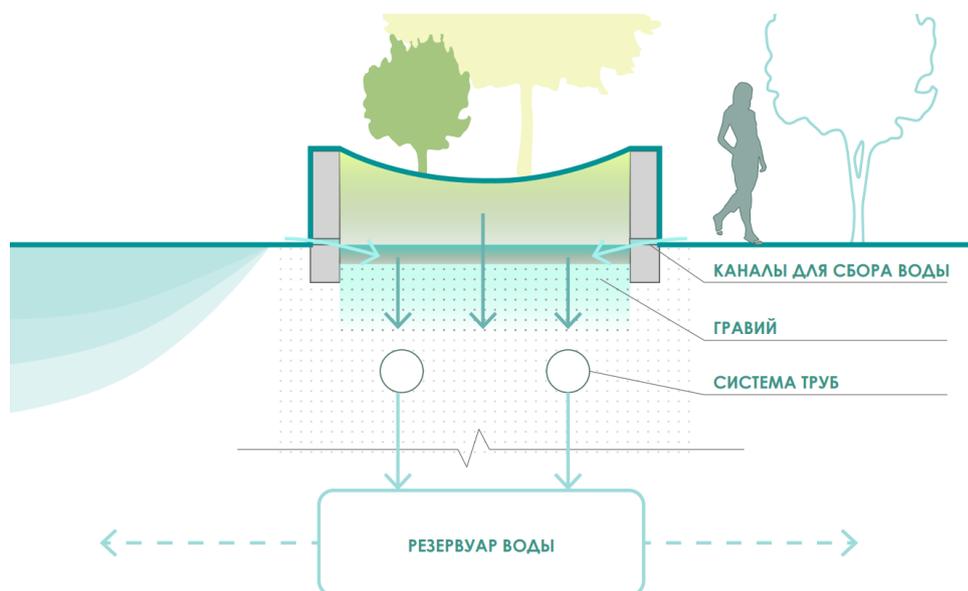


Рис. 14 – Схема сбора воды

Таким образом, территория имеет множество средовых особенностей, среди них – пересечение рек Иркут и Кая, ООПТ на границе с территорией, просматриваемость с Кайской горы, потенциал рекреационной функции. Эти характеристики составляют уникальный природный каркас территории.

3.2 Оценка воздействий на окружающую среду во время предпроектных/проектных работ, строительства проектируемого объекта, его эксплуатации и реконструкции или демонтажа

Во время предпроектных работ предварительные инженерные изыскания могут нарушить целостность и состав почв.

В существующей обстановке на территории можно выделить следующие экологические проблемы:

1. Негативное влияние производств на уникальный природный каркас (пересечение рек Иркутта и Каи, ООПТ Кайская реликтовая роща, природный звуковой фон);
2. Шумовое загрязнение (ж/д пути и автодороги);
3. Вероятность затопления ввиду р. Иркутта;
4. Загрязненные из-за производств почвы;
5. Экологическая нагрузка в виде автотранспорта.

Внедрение в окружающую среду в процессе строительства может быть вызвано:

1. сносом построек:
 - нарушение почвенной целостности;
 - применение машин – шумовое, атмосферное и почвенное загрязнение;
 - выброс строительного мусора;
2. реконструкцией инженерных сетей:
 - нарушение почвенной целостности;
3. проведением комплекса земельных работ;
4. при работе в водоохранных зонах:
 - внедрение конструкций для обеспечения обваловки меняет структуру прибрежной зоны;
 - новые материалы могут негативно сказаться на почвах и грунтовых водах;
5. при возведении зданий:
 - оседание грунта;
 - выталкивание грунтовых вод;
 - неэкологичные материалы (бетон) требуют большого количества ресурсов, в том числе воды, а жизненный цикл таких материалов предполагает выделение большого количества CO₂ и затрудненность повторного их использования (решение см. подраздел 3).
6. при возведении дорог:
 - асфальтовое покрытие не пропускает воду – может повысить риск наводнений;
 - автодороги и парковочные места вблизи водных объектов могут навредить составу воды;

В процессе эксплуатации территории также следует учитывать человеческий фактор. Загрязнение среды может быть вызвано мусором и ремонтными/реновационными работами. При создании экологически позитивной стратегии важно правильно обслуживать объекты в процессе эксплуатации. В противном случае смысл внедрения «зеленой» стратегии полностью пропадает.

Реновация/реставрация или снос вызывает загрязнение среды преимущественно в виде строительного мусора, большого объема отходов материалов, нарушения инженерных сетей, изменения целостности почв. Вследствие наличия водоохраных зон, увеличивается риск выброса отходов в воду и нарушения чистоты водных объектов.

3.3 Разработка системы природоохранных (и/или компенсирующих прогнозируемые воздействия по проекту) мероприятий

Общие принципы «зеленой стратегии»:

- зеленые связи в виде коридоров озеленения как основные пешеходные связи;
 - увеличение количества зеленых насаждений для предотвращения шумового загрязнения со стороны железной дороги и автодорог;
 - пробивка связей между зелеными зонами вокруг территории (ООПТ, прибрежные территории р. Иркут и Кая);
 - создание системы террасированных водно-болотных парков для отвода наводнения от застройки и дополнительная насыпь грунта;
 - внедрение экологически безвредных малых производств (зеленые фермы) как объектов регенерации производственной части проектируемой территории;
 - поиск возобновляемых источников воды (резервуары с неиспользуемой водой, талые и осадочные воды);
 - восстановление прибрежных зон рек.
1. При сносе существующих построек:
 - по возможности разбор материалов и сортировка для вторичного использования;
 - контроль эксплуатации строительных машин (шумовое и атмосферное загрязнения в этом случае вынуждены, но могут быть минимизированы);
 2. При работе с почвами:
 - использование нетоксичных материалов;
 3. При застройке территории:
 - качественный подбор материала. Бетон является универсальным, но не самым экологичным материалом. Поэтому следует по возможности компенсировать его использование более экологичными материалами (использование экологичных утеплителей из натурального волокна, элементов отделки). Использование дерева, экологичного материала, снизит эффект на окружающую среду и снизит объем транспортировки (дерево широко распространено в регионе проектирования, что также внесет вклад в экономику);
 - ограниченная высота зданий – снижение нагрузки на почвы, предотвращение сильного подъема грунтовых вод, снижение объема сноса.
 4. При создании транспортных и пешеходных сетей:
 - максимальное использование водопроницаемых материалов на дорожных сетях;

- полное использование натуральных материалов в зоне водно-болотного парка (джут, канат, дерево, каменная кладка);
- создание системы сбора воды и ливневой канализации (включая цистерны с водой, разделение «черной» и «серой» воды);
- сдвиг парковочных мест и асфальтированных дорог от границы водоохранной зоны.

5. При возникновении необходимости реконструкции/реновации/сноса комплекса, важно придерживаться некоторых принципов:

1. Принцип максимального использования имеющихся ресурсов – подвергать объект полному сносу только в крайнем случае. Несущие конструкции зачастую можно использовать и после реновации. Тогда больше материала продолжит выполнять свою функцию;

2. При ликвидации конструкций важно убедиться в возможности переработки материала. Металлы могут подвергаться повторному использованию множество раз.

Некоторые экологические стратегии закладываются на этапе проектирования генплана, в том числе количество озелененных территорий, их соотношение с запечатанными территориями. Возможно также максимально внедрить дренажные покрытия и минимизировать асфальтирование территории (только на автодорогах).

В ходе работы был просчитан баланс территории проектирования в пределах зоны застройки (без водоохранной зоны) и баланс запечатанных/открытых территорий:



Рис. 15 – баланс территории проектирования

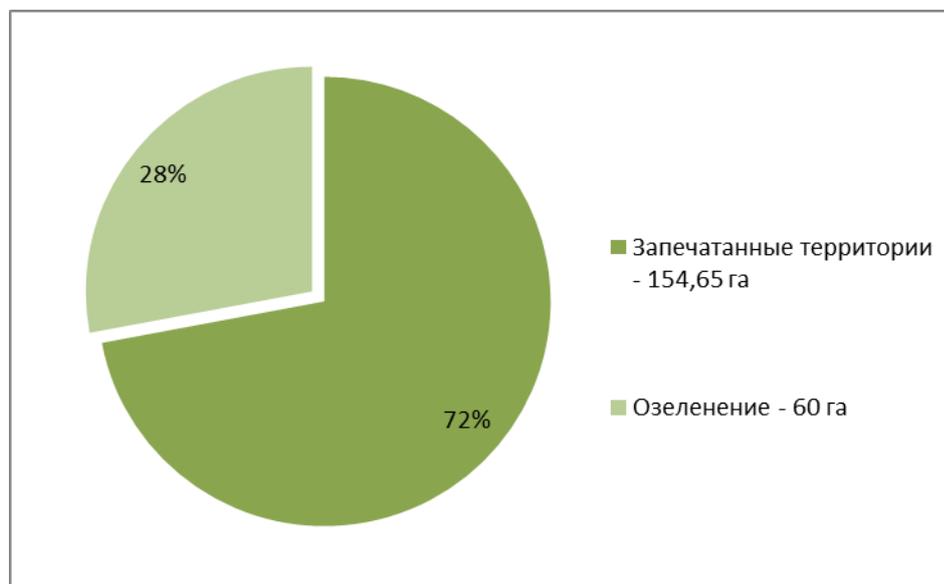


Рис. 16 – баланс запечатанных/открытых территорий

Таким образом, баланс территории показывает высокий процент озеленения и открытых территорий. В водоохранной зоне, занимаемой водно-болотным парком, дополнительно располагается 80 Га озелененных территорий.

Вывод

После выявления экологических проблем территории (риск наводнений, нарушение границ водоохранной зоны, отсутствие связей озелененных территорий, шумовое загрязнение от железной дороги) были разработаны стратегии решения данных вопросов, среди них: водно-болотный парк в водоохранной зоне, сбор воды в резервуары, пешеходные связи зеленых зон, выбор экологических материалов для решения водно-болотного парка и застройки, а также предложения по грамотной эксплуатации территории застройки во время всех жизненных циклов проекта.

4 Экономический раздел

4.1 Баланс территории проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

Разработка сметной документации для территории проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска разработана в соответствии с приказом Минстроя РФ № 421/пр от 04.09.2020 г. «Методика определения сметной стоимости строительства на территории РФ». В данном разделе выявляется баланс проектируемой территории, указывается площадь по проекту и краткое описание к каждому типу проектируемого объекта.

В таблице 1 приведен баланс территории застройки.

Таблица 1. Баланс территории проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

№ п/п	Элементы территории застройки	S по проекту в Га	% S по проекту	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Жилая застройка	87,1	33,7	Жилая застройка представляет собой центральную (24 га), среднеэтажную (35 Га) и малоэтажную (28,1 Га) модели застройки. Для удобства расчета поделена на до 9 этажей и от 9 этажей со средней этажностью 5 и 11 этажей соответственно
2.	Общественно-деловая застройка	21	8,1	Включает в себя как отдельно стоящие здания (6 Га), так и интегрированные в жилые здания общественные функции (до 15 Га)
3.	Объекты образования и детские сады	9,9	3,8	Научно-образовательный центр (4,6 Га), две школы (3,7 Га) и шесть детских садов (1,6 Га)
4.	Озеленение	140	54,3	Включая парки (93,15 Га), скверы (2,4 Га), бульвары (13,5 Га) и внутриквартальные территории (44,5 Га)
	Площадь всего:	258	100	

4.2 Объектная смета на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

Смета составлена в ценах I квартала 2023 г.

Сметная стоимость **220 523 874 тыс. руб.**

Сметная зарплата **22 934 482,9 тыс. руб.**

Объектная смета представлена в таблице 2.

Таблица 2. Объектная смета на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

№ п/п	Номера смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость в тыс. руб.					Сметная зарплата	Показатели единичной стоимости в тыс. руб.
			строительные работы	монтажные работы	оборудование, мебель, инвентарь	прочие работы	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Долевое соотношение	76%	3%	20%	1%	100%	10,4%	
1.	УПСС*	Жилая застройка (до 9 этажей – малоэтажная и среднеэтажная модели)	323 703	12 777,7	85 185	4 259,2	425 925	44 296,2	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 1 м2- 135 руб. Общая площадь - сумма площадей малоэтажной и среднеэтажной модели, умноженная на 5 – среднее кол-во этажей: 3 155 000 м2*135 / 1000 = 425 925 тыс. руб.
2.	УПСС*	Жилая застройка (от 9 этажей – центральная модель застройки)	300 960	11 880	79 200	3 960	396 000	41 184	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 1 м2-150 руб. Общая площадь - площадь центральной модели, умноженная на 11 – среднее кол-во этажей: 2 640 000 м2*150 / 1000 = 396 000 тыс. руб.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	УПСС	Общественно-деловая застройка	91 200	3 600	24 000	1 200	120 000	12 480	Приложение 9 МУ 1 м ³ – 50 руб. Средняя высота отдельных зданий (6 Га) – 30 м, встроенных в жилые дома (15 Га) – 4 м, 1. 60 000 · 30 · 50 / 1000 = = 90 000 тыс. руб. 2. 150 000 · 4 · 50 / 1000 = 30 000 тыс. руб. Итого 120 000 тыс. руб.
3.	УПСС	Научно-образовательный центр	43 700	1 725	11 500	575	57 500	5 980	Приложение 9 МУ 1 м ³ -50 руб. Средняя высота зданий – 25 м 46 000 · 25 · 50 / 1000 = 57 500 тыс. руб.
	УПСС	Школы	1 504,8	59,4	396	19,8	1 980	205,92	Приложение 9 МУ 1 место -990 руб. На 2 школы 2000 мест 2000 · 990 / 1000 = 1980 тыс. руб.
	УПСС	Детские сады	866,4	34,2	228	11,4	1 140	118,56	Приложение 9 МУ 1 место -1900 руб. На 6 детских садов 600 мест 600 · 1900 / 1000 = 1 140 тыс. руб.
4.	УПСС	Озеленение	3 192	126	840	42	4 200	436,8	Приложение 7 МУ 1 га-30 тыс. руб. 140*30=4 200 тыс. руб.

Заключение таблицы 2

Итого в ценах 1984 г.	1 006 745	104 701,48	
Прочие работы и затраты 10% от сметной стоимости 1984г.	100 674,5	-	
Итого в ценах 1984 г.	1 107 419,5	104 701,48	
Итого в ценах 1991 г. k ₁ = 1,689 k ₂ = 1,25	1 107 419,5· 1,689 = 1 870 431,5	104 701,48· 1,25 = 130 876,8	
Итого по объектной смете в ценах I квартала 2023 г. k ₁ = 78,6 процент на зп=10,4%	1 870 431,5· 78,6 = 147 015 916	15 289 655, 3	
НДС = 20% от графы 8	29 403 183, 2	-	
Итого с НДС (для I территориального пояса)	176 419 099	15 289 655, 3	
Итого по объектной смете для IX территориального пояса (г. Иркутск) k = 1,25 от гр. 8 (коэффициент пересчета от I пояса к IX)	176 419 099· 1,25 = 220 523 874	22 934 482, 9 (зарплата для г. Иркутска)	

* Укрупненные показатели сметной стоимости

4.3 Сводный сметный расчет на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

Сметная стоимость **392 193 681 тыс. руб.**

Возвратные суммы **452 340,3 тыс. руб.**

Составлен в ценах I квартала 2023 г.

Сводный сметный расчет представлен в таблице 3.

Таблица 3. Сводный сметный расчет на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска

№ п/п	Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, затрат	Сметная стоимость в тыс. руб.					ПРИМЕЧАНИЕ
			строительные работы	монтажные работы	оборудование, мебель, инвентарь	прочие работы	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Долевое соотношение	76%	3%	20%	1%	100%	
1.	УПСС	Глава 1: 1. Подготовка территории строительства 2. Отвод территории строительства	3 351 963	132 314,3	882 095,5	44 104,8	4 410 477,5	Приложение 12 МУ 2%
			670 392,6	26 462,9	176 419,1	8 820,9	882 095,5	0,4%
2.	УПСС	Глава 2: Основные объекты строительства	167 598 144	6 615 716, 2	44 104 774, 8	2 205 238, 7	220 523 874	из объектной сметы 100%
3.	УПСС	Глава 3: Объекты подсобного и обслуживающего назначения	-	-	-	-	-	-
4.	УПСС	Глава 4: Объекты энергетического хозяйства	22 052 38 7,4	26 462 865	30 873 342, 4	-	79 388 594, 8	Приложение 12 МУ 10% (для гр. 4) 12% (для гр.5) 14% (для гр. 6) от гл.2
5.	УПСС	Глава 5: Объекты транспортного хозяйства и связи	8 379 907, 2	330 785,8	2 205 238,7	110 261,9	11 026 193, 7	Приложение 12 МУ 5% от гл. 2
6.	УПСС	Глава 6: Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения	8 379 907, 2	330 785,8	2 205 238,7	110 261,9	11 026 193, 7	Приложение 12 МУ 5% от гл. 2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	УПСС	Глава 7: Благоустройство и озеленение территории	6 703 925, 8	264 628,6	1 764 191	88 209,5	8 820 955	Приложение 12 МУ 4% от гл. 2
Итого по главам 1-7:			217 136 627	34 163 55 8,6	82 211 300, 2	2 566 903, 7	336 078 384	
8.	Приказ №332/пр от 19.06.20	Глава 8: Временные здания и сооружения	2 605 639, 5	409 962,7	-	-	3 015 602,2	1,2% от итого по главам 1-7 для строительного- монтажных работ
Итого по главам 1-8:			219 742 266	34 573 52 1,3	82 211 300, 2	2 566 903, 7	339 093 986	
9.	Приказ №325/пр от 25.05.21	Глава 9: Средства на дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время	10 371 835	1 631 870, 2	-	-	12 003 705, 2	4,72% от итого по главам 1-8 для строительного- монтажных работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого по главам 1-9:			230 114 101	36 205 39 1,5	82 211 300, 2	2 566 903, 7	351 097 696	
10.	УПСС	Глава 10: Строительный контроль	-	-	-	4 739 818, 9	4 739 818,9	1,35% от гр. 8, итого по гл. 1 – 9 (по гр.8)
11.	УПСС	Глава 11: Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	-	-	-	
12.	УПСС	Глава 12: Проектно-изыскательские работы	-	-	-	702 195,4	702 195,4	0,2% от итога глав 1 – 9 (по гр. 8)

Окончание таблицы 3

Итого по главам 1-12:	230 114 101	36 205 39 1,5	82 211 300, 2	8 008 918	356 539 710	
Непредвиденные работы и затраты 10% от итога глав 1 – 12 Приказ № 421/пр от 04.09.2020	23 011 41 0,1	3 620 539, 1	8 221 130	800 891,8	35 653 971	
Итого по сводному сметному расчету:	253 125 511	39 825 930, 6	90 432 430,2	8 809 809, 8	392 193 681	
В т. ч. возвратные суммы 15% от временных зданий и сооружений (гл. 8)	-	-	-	-	3 015 602,2 *0,15= 452 340,3	

Вывод

Сметная документация разработана на строительство проекта застройки Мельниково в Свердловском округе г. Иркутска:

В состав застройки входят следующие здания и сооружения:

- Жилые здания малоэтажной, среднеэтажной и центральной моделей застройки
- Общественные здания (отдельно стоящие и встроенные в жилье)
- Образовательные объекты и детские сады
- Озеленение территории (включая парки, скверы, бульвары, внутриквартальные территории)

Сметная документация составлена по рабочим чертежам в соответствии с приказом Минстроя РФ № 421/пр от 04.09.2020 г. «Методика определения сметной стоимости строительства на территории РФ». Подсчет объемов работ произведен в соответствии с проектными решениями.

Подсчет сметной стоимости произведен в ценах 1984 года. Прочие работы и затраты приняты 10% от сметной стоимости строительства. Для перевода цен из 1984 года в 1991 год использовались два коэффициента: $k_1 = 1,689$ для строительно-монтажных работ и $k_2 = 1,25$ для заработной платы. Расчетные индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ к сметно-нормативной базе 1991г. принимаются из письма Минстроя и ЖКХ на 1 квартал 2023 года. При переводе цен в текущий уровень, т. е. в I квартал 2023 г. использовался коэффициент $k = 78,6$ для строительно-монтажных работ.

Коэффициент для расчета сметной заработной платы принят в размере 10,4% по состоянию цен на I квартал 2023 г.

Налог на добавленную стоимость принят в размере 20 % от строительно-монтажных работ в соответствии с Налоговым кодексом РФ.

При пересчете цен объектной сметы из I территориального пояса в IX территориальный пояс для города Иркутска использовался коэффициент $K=1,25$

Сметная стоимость работ определена Укрупненными расценками и УПСС. Затраты на непредвиденные работы и затраты приняты в размере 10% от сметной стоимости строительства в соответствии с приказом Минстроя РФ № 421/пр от 04.09.2020 г. «Методика определения сметной стоимости строительства на территории РФ».

Затраты на титульные временные здания и сооружения, а также на удорожание работ в зимнее время определены по действующим нормативным документам системы ценообразования и сметного нормирования.

Возвратные суммы приняты в размере 15% для материалов и деталей, получаемых от разборки временных зданий и сооружений, и рассчитываются от главы 8 ССР: Временные здания и сооружения.

Итоговая сметная стоимость строительства определилась сводным сметным *расчетом* в сумме **392 193 681 тыс. руб.**, в том числе возвратные суммы составили **452 340,3 тыс. руб.**

Заключение

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы по теме «Регенерация территории Мельниково с уникальным природным каркасом в Свердловском округе Иркутска» было разработано проектное решение в соответствии со стратегиями проектирования, выдвинутыми в результате анализа исходной ситуации территории. Выявление проблем территории (нерациональное использование территории, скудность функционального наполнения, ограниченный доступ к берегам рек Кая и Иркут, застройка в водоохранной зоне, отсутствие связей между зелеными зонами, плохая транспортно-пешеходная доступность, риск затопления, шумовое загрязнение) позволило сформировать принципы проектирования.

В ходе работы было уделено внимание не только решению перечисленных проблем, но и восстановлению уникального природного каркаса, теряющегося на производственной территории в исходной ситуации. Для этого был разработан водно-болотный парк, а также система пешеходных связей, раскрывающихся на главные природные объекты – реки Кая и Иркут, а также на ООПТ Кайскую рощу. Для повышения акустического комфорта территории наряду с особенностями композиции застройки были разработаны холмы, отражающие звуковые волны, которые эффективно работают вместе с зелеными насаждениями. Система автомобильных и пешеходных мостов повышает уровень транспортно-пешеходной доступности территории. Водно-болотный парк позволяет контролировать уровень воды и защитить водоохранную зону от загрязнений. Он также компенсирует недостаток городских зеленых зон, создавая большое рекреационное пространство. Застройка территории подчинена природным контурам водоохранной зоны и рельефа, что помогает выстраиванию гармоничной природно-городской среды.

Таким образом, неэффективно используемая территория Мельниково могла бы стать связующим звеном между уникальными природными объектами и комфортной городской средой. Такой проект сможет сочетать в себе как насыщенную функциональную составляющую, так и природно-ориентированную архитектурно-планировочную структуру.

Список используемых источников

1. Большаков А.Г. Основы теории устойчивого развития территории // iPolytech Journal. – 2003. -№1. – С. 110-115.
2. Генеральный план города Иркутска - Официальный портал города Иркутска Электронный ресурс.// URL: <https://admirk.ru/> (дата обращения – 20.10.2022).
3. Гордиенко О.А. Определение запечатанности почв и грунтов функциональных зон г. Волгограда на основе данных дистанционного зондирования // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2021. -№ 107.- С. 116-138.
4. Дружинина И.Е. Особенности жилищного проектирования в Иркутской области: Учебное пособие. – Иркутск: Издательство Иркутского государственного технического университета, 2014. – 150 с.
5. Иркутская область - Информационная система Почвенно-географическая база данных России Электронный ресурс.// URL: <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-8-ispolzovanie-zemelnyh-resursov-i-pochv/8-2-regiony-rossiyskoi-federacii/irkutskaya-oblast> (дата обращения – 16.04.2023).
6. Кузеванов В. Я. Экоплан для Кайской роши: Справочное пособие. – Иркутск: Издательство ИГУ, 2013. – 113 с.
7. Макогон Л.Н., Селиванов Р.А. Методика выполнения выпускной квалификационной работы по специальности «Архитектура»: Учебное пособие. – Иркутск: Издательство ИРНТУ, 2018. – 94 с.
8. Московский стандарт реновации - mos.ru Электронный ресурс.// URL: <https://www.mos.ru/city/projects/renovation/> (дата обращения – 20.10.2022).
9. Почвенный покров (Атлас) – Ирkipedia ru Электронный ресурс.// URL: http://irkipedia.ru/content/pochvennyu_pokrov_atlas (дата обращения – 16.04.2023).
10. Пастушков Г. П. Проектирование мостов: пособие для студентов специальности 1-70 03 02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены»: в 2 ч: Учебное пособие. – Минск: Издательство Белорусского национального технического университета, 2017. – 41 с.
11. Семейство Ильмовые (Ulmaceae) - Studme.org Электронный ресурс.// URL: https://studme.org/282961/geografiya/semeystvo_ilmovye_ulmaceae (дата обращения – 17.04.2023).
12. Стандарт комплексного развития территорий - дом.рф Электронный ресурс.// URL: <https://xn--d1aqf.xn--p1ai/> (дата обращения – 23.02.2023).
13. СТО "005-2020 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей".
14. ArchDaily Electronic resource.// URL: <https://www.archdaily.com/> (date of treatment: 12.10.2022).
15. Fishponds Transformed: Yichang Yunhe Park Chinese-architects.com Electronic resource.//URL: <https://www.chinese-architects.com/en/turenscape->

- haidian-district-beijing/project/fishponds-transformed-yichang-yunhe-park (date of treatment: 29.04.2023).
16. How to reduce flood risk in your city C40 Electronic resource.// URL: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-reduce-flood-risk-in-your-city?language=en_US (date of treatment: 07.03.2023).
 17. I. Druzhinina. Recreational zones of Sverdlovsky district in Irkutsk and the New Green Axis// IOP Conf. Ser.: Earth Environ. - 2021.-№751. (date of treatment: 26.03.2023).
 18. Landezine Electronic resource.// URL: <https://landezine.com> (date of treatment: 22.10.2023).
 19. Turenscape transforms "lifeless ditch" into wetland park with meandering causeways dezeen Electronic resource.// URL: <https://www.dezeen.com/2015/01/11/turenscape-the-slow-down-liupanshui-minghu-wetland-park-meandering-causeways-landscape-architecture/> (date of treatment: 07.03.2023).
 20. Wetlands: Protecting us from floods and saving us money IISD Electronic resource.// URL: <https://www.iisd.org/articles/insight/wetlands-protecting-us-floods-and-saving-us-money> (date of treatment: 29.04.2023).
 21. What are sponge cities and could they solve China's water crisis? euronews.green Electronic resource.// URL: <https://www.euronews.com/green/2022/10/22/china-s-sponge-cities-are-a-revolutionary-rethink-to-prevent-flooding> (date of treatment: 07.03.2023).
 22. Xinglong Lake Lakeside Woods Library By Yudao Landscape Design moool Electronic resource.// URL: <https://moool.com/en/xinglong-lake-lakeside-woods-library-by-yudao-landscape-design.html> (date of treatment: 7.03.2023).

Приложение

