

# Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка



**Цели и задачи проекта:**  
 Разработка архитектурно-строительного проекта многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка. Проект предусматривает строительство многоквартирного жилого здания с высокими энергетическими характеристиками, отвечающего современным требованиям экологичности и комфорта проживания.

**Объект проектирования:**  
 Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка, Республика Татарстан.

**Цели и задачи проекта:**  
 - Разработка архитектурно-строительного проекта, включающего архитектурные решения, конструктивные решения, инженерные системы и сметную стоимость строительства.  
 - Обеспечение энергетической эффективности здания в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.  
 - Создание комфортной и экологичной среды проживания.

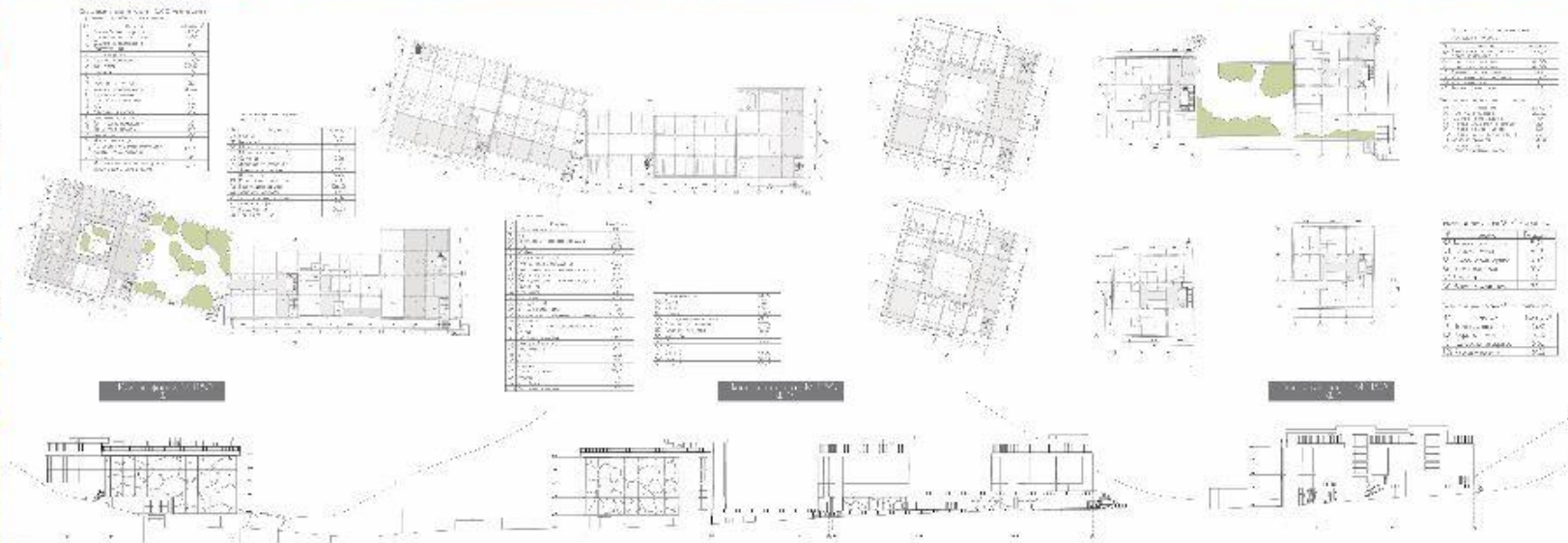
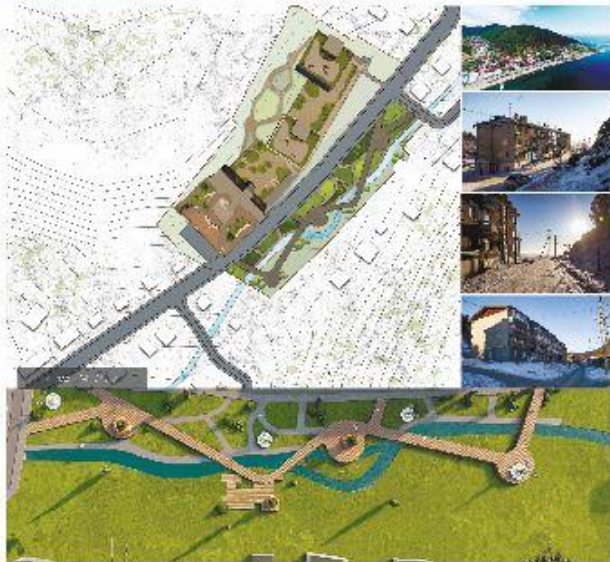
**Объект проектирования:**  
 Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка, Республика Татарстан.

**Цели и задачи проекта:**  
 - Разработка архитектурно-строительного проекта, включающего архитектурные решения, конструктивные решения, инженерные системы и сметную стоимость строительства.  
 - Обеспечение энергетической эффективности здания в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.  
 - Создание комфортной и экологичной среды проживания.

**Объект проектирования:**  
 Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка, Республика Татарстан.

**Цели и задачи проекта:**  
 - Разработка архитектурно-строительного проекта, включающего архитектурные решения, конструктивные решения, инженерные системы и сметную стоимость строительства.  
 - Обеспечение энергетической эффективности здания в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.  
 - Создание комфортной и экологичной среды проживания.

**Объект проектирования:**  
 Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка, Республика Татарстан.



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

« 8 » июня 2021г.

**Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт.  
Листвянка.**

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

Разработал студент  
группы АРб-16-2



О.А. Саблина

Руководитель



М.Б. Хадеев

Консультанты:

Архитектурно-планировочный  
раздел



В.Б. Стегайло

Архитектурно-конструктивный  
раздел



О.И. Саландаева

Экономический раздел



Т.О. Шлепнева

Нормоконтроль



Е.С. Бурносова

Иркутск 2021 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)

ЗАДАНИЕ  
на выпускную квалификационную работу

Студенту Саблиной О.А. группы АРб-16-2

1. Тема проекта: «Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка»

Утверждена приказом по университету № 262 от « 05 » февраля 2021 г.

2. Срок представления студентом законченного проекта в ГЭК « 15 » июня 2021 г.

3. Исходные данные:

3.1. Наименование проектируемого объекта: Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс

3.2. Район и место строительства: Иркутская область, Иркутский район, пгт. Листвянка, ул. Гудина.

4. Содержание пояснительной записки:

4.1. Аналитический раздел

4.2. Архитектурно-планировочный раздел

4.3. Архитектурно-конструктивный раздел

4.4. Экономический раздел

5. Перечень графического материала

5.1. Схемы

5.2. План земельного участка с размещением объекта проектирования

5.3. поэтажные планы

5.4. Фасады (не менее 2-х)

5.5. Разрезы (не менее 2-х)

5.6. 3Д визуализации

6. Дополнительные задания и указания – нет

7. Консультанты по проекту с указанием вопросов, подлежащих решению

7.1. Архитектурно-планировочный раздел:

- уделить использование рельефа  
- уделить использование реки Иртыша в здании  
- размещение багара, урны в фасадах

*В.Б. Стегайло*

В.Б. Стегайло

7.2. Архитектурно-конструктивный раздел:

Разработать конструктивно  
схемный комплекс

*О.И. Саландаева*

О.И. Саландаева

7.3. Экономический раздел:

разработать ТЭД  
ке  
объекта

*Т.О. Шлепнева*

Т.О. Шлепнева

Календарный план

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

Дата выдачи задания 15.02.2021 г.

Руководитель проекта

*Хм*

М.Б. Хадеев

Заведующий кафедрой

*А.Г. Большаков*

А.Г. Большаков

Задание принял к исполнению студент

*О.А. Саблина*

О.А. Саблина

План выполнен

полностью

Руководитель проекта

М.Б. Хадеев

*Хм*

« 8 » 06 2021г.

## Содержание:

Введение.....	5
1 Аналитический раздел.....	7
1.1 Природно-климатическая оценка.....	7
1.2 Экологическая ситуация.....	10
1.3 Историческая среда.....	12
1.4 Анализ существующей ситуации.....	13
1.5 Техническое задание на разработку дипломного проекта.....	18
1.6 Жилой и многофункциональный комплекс.....	19
1.7 Зарубежный и отечественный опыт строительства МЖК.....	20
Вывод.....	40
2 Архитектурно - планировочный раздел.....	42
2.1 Техничко - экономические показатели.....	42
2.2 Анализ и оценка градостроительной ситуации территории проектирования.....	42
2.3 Архитектурно-дизайнерские решения.....	45
2.4 Объемно-планировочное решение.....	52
Вывод.....	55
3 Архитектурно – конструктивный раздел.....	56
3.1 Характеристика объекта.....	56
3.2 Климатические и инженерно-геологические условия.....	57
3.3 Выбор конструктивной системы.....	57
3.4 Конструктивные элементы.....	57
3.5 Антисейсмические мероприятия.....	58
3.6 Мероприятия по пожарной безопасности.....	59
3.7 Мероприятия по защите от коррозии.....	59
3.8 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	60
Вывод.....	60
4 Экономический раздел.....	61
4.1 Баланс территории Многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка.....	61
4.2 Объектная смета на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка.....	63
4.3 Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка.....	66
Вывод.....	70
Заключение.....	71
Список используемых источников.....	72
Приложение А.....	76
Приложение Б. Демонстрационный планшет дипломного проекта.....	77

## Введение

При проектировании многофункционального жилого энергоэффективного комплекса одной из главных задач является создание современного, органичного вида объекта, который будет привлекать людей не только эстетической выразительностью, но и функциями. Проектирование комплекса обладает рядом особенностей и сложностей. При этом дает возможность наиболее полно познакомиться с разнообразием требований, предъявляемых к жилым домам, квартирам, общественным помещениям и пространствам.

**Актуальность темы проекта.** Темой моей выпускной квалификационной работы является «Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка».

Пгт. Листвянка расположен в 66 км от Иркутска на побережье Байкала. Байкал – визитная карточка нашей страны. Близкое расположение поселка к областному центру привлекает туристов. На местном и федеральном уровне обсуждаются вопросы увеличения потока туристов на Байкал.

В настоящий момент поселок Листвянка требует особого внимания, поскольку населенный пункт ожидает принятия генерального плана и отмечает 300 - летие в 2026 г.

Обсуждается вопрос реконструкции поселка, целью которой является замена стихийной застройки качественными зданиями, которые хорошо впишутся в природные пейзажи.

Мой проект направлен на то, чтобы, учитывая особую значимость поселка, придать ему современный вид, создать комфортное энергоэффективное жилье, повысить уровень жизни населения на проектируемом участке, привлечь дополнительный поток туристов в гостиничную часть комплекса, которая будет его составляющей, учесть экологические проблемы, задать дальнейший темп развития пади по ул. Гудина.

**Цель проекта.** Цель проекта состоит в разработке многофункционального жилого комплекса, улучшающего качество жилья местных жителей и привлечении туристов в его гостиничную часть.

В проекте хочется использовать современные тенденции жилищного строительства. Разработать и сконструировать здания с комфортными планировочными решениями с применением экологичных материалов, позаботиться о ресурсосбережении. Обратит внимание на энергоэффективность зданий, стремиться создать комплекс с повышенным классом энергоэффективности.

**Объект проектирования.** В качестве объекта проектирования выбран участок, расположенный в пгт. Листвянка по ул. Гудина в Иркутском районе Иркутской области.

**Предмет проектирования.** Предметом проектирования является модель жилого комплекса с организацией прилегающей территории,

разработанной с учетом ситуационных, функционально-планировочных и природных условий.

**Гипотеза.** В ближайшее время п. Листвянку ждут перемены. Вопросы, связанные с ними, обсуждаются на местном и федеральном уровне. Считаю, что было бы перспективным использовать сложившуюся ситуацию. Создать жилой комплекс клубного типа. Отличительной особенностью которого было бы привлечение местных жителей, выбравших проживание в нем в инвестиционный проект по строительству гостиничного комплекса, который бы находился в шаговой доступности от их жилья. При этом жители получают современное жилье, благоустроенную территорию и возможность дополнительного дохода от инвестиционного проекта, рабочие места в новом комплексе. У них будет возможность сдавать принадлежащие им доли в гостиничном комплексе, а не в жилых домах.

Комплекс должен стать привлекательным для туристов, при этом удобным, комфортным и доходным для местных жителей. Это является основанием для реализации многофункционального жилого энергоэффективного комплекса с гостиничной составляющей.

Поскольку в России в список владельцев или инвесторов гостиниц могут входить частные лица и предприниматели, а не только крупнейшие корпорации и холдинги, банковские структуры, строительные компании и девелоперы, то целью проекта может быть: объединение людей, заинтересованных в управлении комплексом и гостиницей, тех, кто хочет инвестировать в свое будущее и будущее своих детей.

#### **Задачи дипломного проектирования:**

- Выявить характерные особенности проектирования современных жилых многофункциональных и энергоэффективных комплексов на основе опыта отечественной и зарубежной практики.
- Выполнить предпроектный анализ выбранной территории и на его основе определить наилучшую конфигурацию МФЖЭК, обосновать возможные варианты проектного решения.
- Разработать проект МФЖЭК в пгт. Листвянка по ул. Гудина. В том числе: подобрать конструктивное решение в соответствии с требованиями и условиями строительства, рассчитать технико-экономические показатели.

**Концепция дипломного проекта.** Основной идеей дипломного проекта является создание объекта, соответствующего современным нормам и требованиям, нацеленного на повышение уровня жизни.

# 1 Аналитический раздел

## 1.1 Природно-климатическая оценка

Иркутская область расположена в Азиатской части России, на юге Восточной Сибири. Участок проектирования расположен в Иркутской области, в пгт. Листвянка (см. рисунок 1.1).

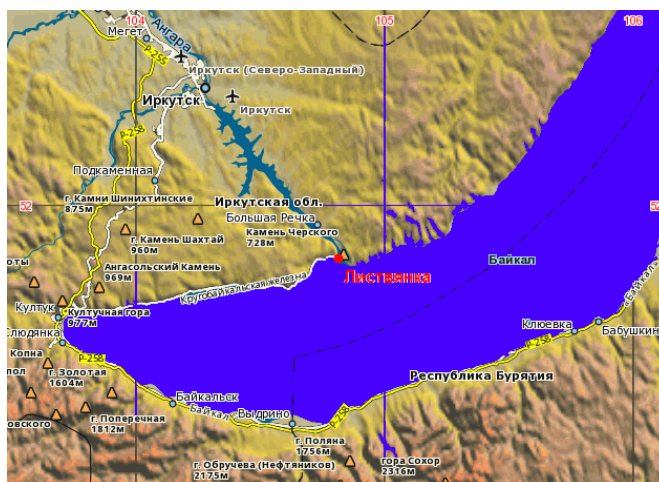


Рисунок 1.1 – Листвянка [1]

Листвянка находится на побережье Байкала справа от истока реки Ангары. Расстояние до областного центра г. Иркутска составляет 66 км (см. рисунок 1.2).

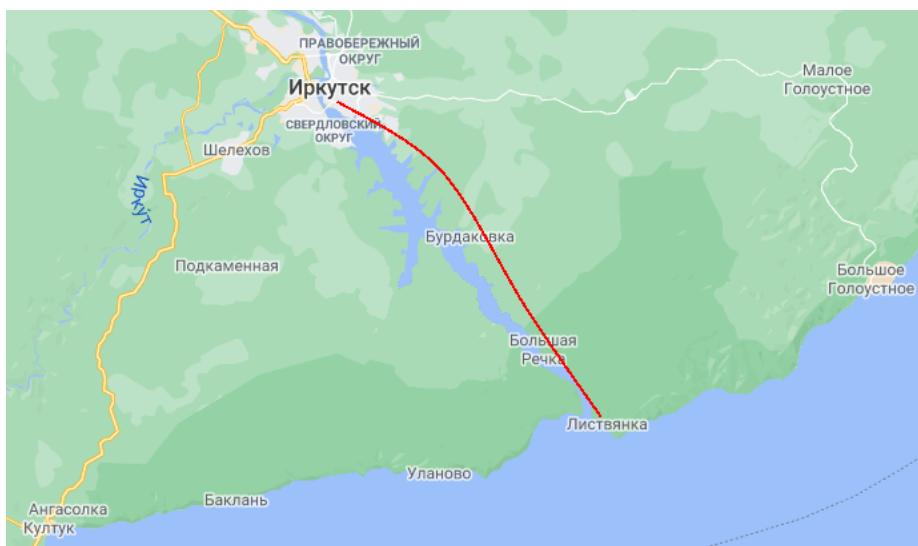


Рисунок 1.2 – Расстояние от г. Иркутск до пгт. Листвянка [2]

Иркутская область расположена в зоне резко-континентального климата. Основной чертой байкальской погоды является ее непостоянство и контрастность.

Климат у озера Байкал и его побережья имеет черты морского климата. На погоду и климат Байкала большое влияние оказывают горные хребты, которые его окружают и наличие водных масс озера Байкал. Воды



озера в летний период прогреваются в среднем до глубины 230 м и накапливают большое количество тепла. Горные массивы, подступающие к Байкалу, имеют сложную форму. Они различной высоты, с большим количеством межгорных котловин и глубоких ущелий, которые могут как удерживать потоки воздуха, так и разгонять их.

Листвянка лежит на 453 м над уровнем моря [3]. На топографической карте указана высота в районе проектируемого участка (см. рисунок 1.3). Она составляет 483м. С одной стороны поселок имеет спуск к Байкалу, а с другой стороны упирается в отроги Приморского Хребта. Некоторые постройки расположились в его падах и на его склонах (см. рисунок 1.4).

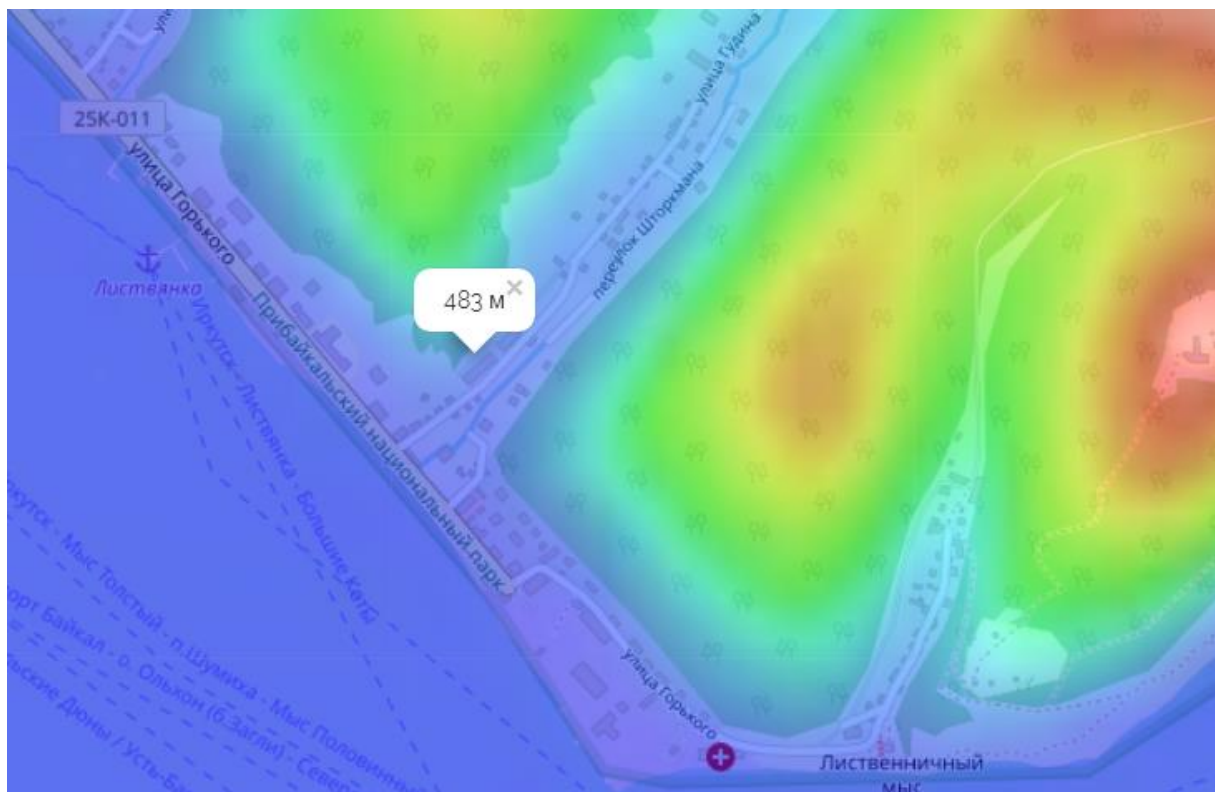


Рисунок 1.3 – Топографическая карта Листвянка, высота, рельеф ул. Гудина [4]

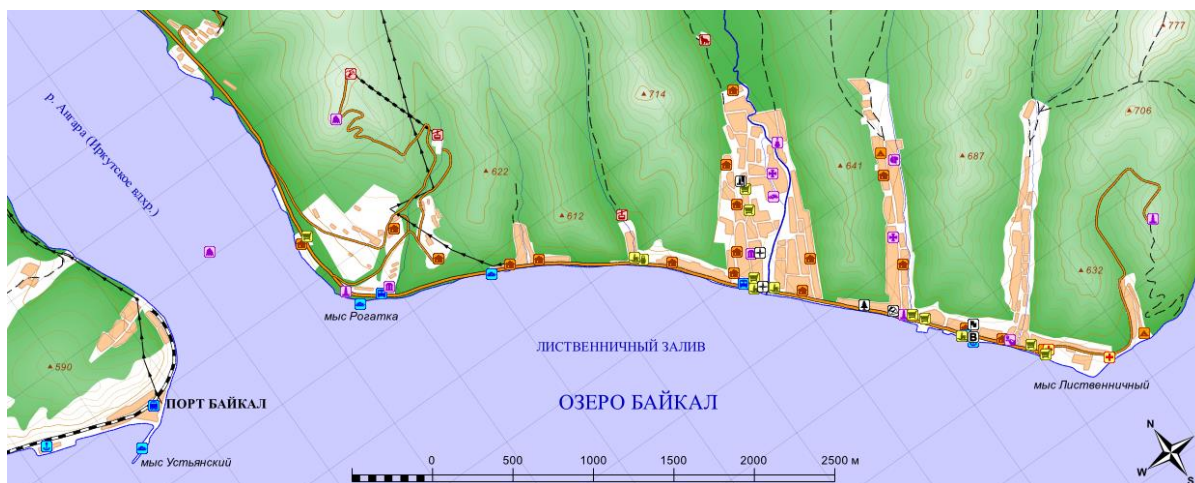


Рисунок 1.4 – Рельеф Листвянки [5]

Самым холодным месяцем в регионе является январь, хотя по некоторым станциям минимальные температуры отмечаются в феврале. Так,

среднемесячные отрицательные температуры января в Листвянке – 16,7 °С, в то время как в Иркутске – 20,9 °С. Заметно, что Байкал имеет отепляющее воздействие в зимний период. Обратное явление, приводящее к охлаждению побережья, наблюдается летом. Так, июльская температура в Листвянке плюс – 16,7 °С в Иркутске – 17,6 °С. Температурные колебания показаны (см. рисунок 1.5) [1].

	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средний температура (°С)	-16.7	-14.1	-6.3	1.4	6.7	13	16.7	16.8	12	4.5	-3.3	-10.7
минимум температура (°С)	-18.9	-16.9	-9.7	-2	3.1	9.8	14	14.3	9.1	2	-5.7	-13.1
максимум температура (°С)	-14.4	-11.3	-3.2	4.8	10.4	16.3	19.6	19.4	14.5	6.7	-1.3	-8.5
Норма осадков (мм)	14	10	17	28	46	79	120	117	83	38	34	27
Влажность(%)	72%	72%	68%	65%	65%	73%	80%	77%	70%	66%	69%	76%
Дождливые дни (Д)	4	3	4	5	7	8	9	10	9	7	8	7
долгота дня (часы)	5.3	6.9	8.6	10.9	12.4	12.6	11.9	10.6	8.9	7.1	5.2	3.9

**Рисунок 1.5 – Климатический график Листвянки**

Продолжительность солнечного сияния – важный показатель климата. В среднем солнце на Байкале сияет 2200 часов в год. Это более 180 дней – половина всех дней в году. Среднее количество ясных дней в в пос. Листвянка – 96,9 [6; 167].

Выбранная территория проекта представляет собой участок пади с впадающей в озеро рекой Большая Черемшанка, имеющей площадь водосбора, не превышающую 3,5 км<sup>2</sup>. Наличие реки придает данному участку сложность. Основная проблема заключается в крутых склонах прилегающего рельефа. Крутизна склонов в Листвянке от 2 – 8° до 20°, а на отдельных участках достигает 30° (см. рисунок 1.6).



**Рисунок 1.6 –Топографическая карта района Листвянки [7]**

Территория Иркутской области входит в Монголо-Байкальский пояс активного проявления землетрясений, где фиксируется одно землетрясение

каждые три часа. От 3 до 7 тысяч небольших землетрясений ежегодно регистрируют датчики иркутских сейсмических станций.

Поскольку территория находится в сейсмической зоне с интенсивностью 9 баллов жилые, общественные, производственные здания и сооружения следует размещать в соответствии со сводом правил СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81\*. Строительство в сейсмических районах» (Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 мая 2018 г. N 309/пр и введен в действие с 25 ноября 2018 г.).

Инженерно-строительные условия территории имеют такие неблагоприятные факторы: высокая сейсмичность и сложный рельеф. К ним можно отнести и отсутствие ливневой канализации и организованного стока поверхностных вод, размыв берегового склона из-за отсутствия укрепления.

## **1.2 Экологическая ситуация**

В планах по развитию Листвянки стоят задачи увеличения туристического потока, создание условий для закрепления и притока населения, поэтому необходимо решать экологические проблемы, которые уже существуют и предотвращать появление новых при росте антропогенной нагрузки.

Выбранный участок расположен на улице Гудина. Это часто посещаемая туристами улица, так как здесь берет начало Большая Байкальская тропа. Она проходит по территории Прибайкальского национального парка, а её значительная часть по особо охраняемой заповедной зоне протяженностью около 20 км, маршрут Листвянка – Б. Коты – Б. Голоустное. Хотелось бы, чтобы туристы, передвигаясь по поселку, видели ухоженные дома и чистые улицы, имели возможность отдохнуть перед длинным маршрутом. Но в настоящий момент они сталкиваются с плохим дорожным покрытием, отсутствием тротуаров, системы ливневой канализации, урн, зон отдыха. Контейнерные площадки для накопления бытовых отходов размещены под открытым небом, поэтому туда имеют доступ птицы и домашние животные (см. рисунок 1.7).

Жилищный фонд поселка представлен муниципальным жильем в виде капитальных (кирпичных) домов и жильем в частном секторе с приусадебными участками (см. рисунок 1.8, 1.9 – ул. Гудина). Многие местные жители имеют заработок за счет жилья, которое они предлагают в найм (см. рисунок 1.10).



Рисунок 1.7



Рисунок 1.8 [8]



Рисунок 1.9



Рисунок 1.10 [8]

Жители поселка сталкиваются с проблемами:

- Рост объемов твердых коммунальных отходов, накопление отходов как в жилом секторе, так и за счет предприятий торговли и общественного питания.
- Неудовлетворительное санитарное состояние территории (наличие значительного количества несанкционированных свалок мусора; контейнерные площадки для накопления твердых коммунальных отходов не скрыты от доступа животных, осадков и открыты на всеобщее обозрение; отсутствует сортировка мусора; отсутствует генеральная схема очистки территории).
  - Недостаточная обеспеченность элементами благоустройства (урны, скамейки, детские и спортивные площадки, биотуалеты, фонтаны).
  - Отсутствие системы ливневой канализации.
  - Оборудование стоков и их стабильная очистка (участки в горных распадках, а это дополнительно увеличивает количество стоков).
  - Река, протекающая рядом с жилой застройкой, требует санитарную очистку.
  - Необходимость увеличения численности зеленых посадок вдоль дорог.

- Загрязнение атмосферного воздуха, в том числе из-за несанкционированных мест для копчения рыбы, разведения костров, печное отопление.

Требуется обследование систем водоотведения и канализации всего посёлка: ЖБО от гостиничных комплексов и жилого сектора собираются в выгребные ямы (септики) и вывозятся ассенизационным транспортом на очистные сооружения. Сточные воды от гостиничных комплексов, предприятий и жилых домов (улица Гудина 13, 13а) р.п. Листвянка вывозятся из выгребных ям специальным транспортом. Вода из автотранспорта сливается в резервуар  $V = 40$  м<sup>3</sup>, расположенный на территории очистных сооружений, откуда насосами перекачивается в приемную камеру.

Неудовлетворительное состояние большинства зеленых насаждений обусловлено изначальной непродуманностью проектов озеленения, отсутствием научно обоснованной схемы озеленения поселка.

Решить эти проблемы можно, в первую очередь повысив экологическую культуру населения.

Рассмотрев экологическую ситуацию, к неблагоприятным факторам инженерно-строительных условий территории, добавились перечисленные в этой главе.

### 1.3 Историческая среда

Листвянка (Лиственничное) – поселок. Впервые местность Лиственничное упоминается в записях путешественника И.Г. Георги (1772-1773), тогда здесь было зимовье жителя Романа Кислицына из села Никольское, построенное приблизительно в 1725 г. для охотников на соболей [9]. Название закрепилось по обилию здесь лиственницы. Вековые исполины сохранились на Лиственничном мысу, а название села изменилось на современное – Листвянка. В XVIII веке в селе Лиственничном была построена почтовая станция и причал. Отсюда начиналась водная переправа через Байкал.

Благодаря судостроительной верфи село Лиственничное активно развивалось. Здесь были собраны знаменитый паром-ледокол «Байкал» и ледокол «Ангара». В Листвянке регулярно работала паромная переправа через озеро. С начала XX века началось научное изучение великого озера, именуемого жителями морем.

После строительства Иркутской ГЭС прибрежная территория поселка попала в зону затопления. Береговая линия сократилась на один ряд домов. Для старинных построек Листвянки характерны рубленные из бревен дома, без обшивки досками наружных стен, их фасад выходит на озеро. Старинные дома, украшенные деревянной, пропиленной резьбой, можно увидеть и сейчас на поселковых улицах [9].

Листвянка – это поселок, который вытянулся вдоль озера на 5 км численностью менее 2 тыс. человек. Он приобретает черты курортного

поселка. Колорит старинного сибирского села теряется. На месте деревянных изб растут отели. В летний сезон набережная превращается в пляжную зону с шашлычными и сувенирными киосками. Листвянка – популярное место воскресного отдыха иркутян. Отсюда начинается большинство путешествий по озеру. Можно арендовать для водной прогулки судно, совершить экскурсии в пос. Коты и на мыс Толстый, на Кругобайкальскую железную дорогу. От пирса в Листвянке отправляются рейсовые теплоходы. В хорошую погоду туристы любуются противоположным восточным берегом с вершинами Хамар-Дабана.

#### 1.4 Анализ существующей ситуации

Листвянка расположилась на берегу Байкала. Но только ее часть выходит к самому берегу, другая же раскинулась в падах между холмами.

Главной улицей в посёлке является ул. Горького, которая проходит у береговой линии на протяжении всей Листвянки.

Выбранный для проектирования участок находится в пади с рекой Большая Черемшанка (см. рисунок 1.11).

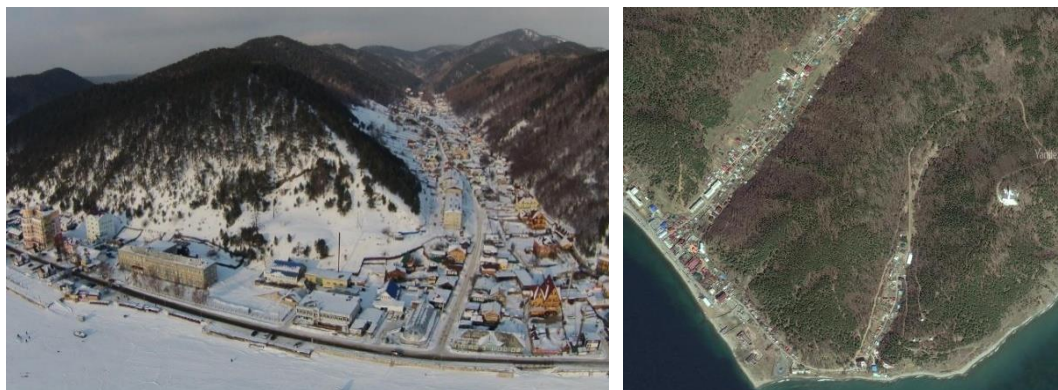
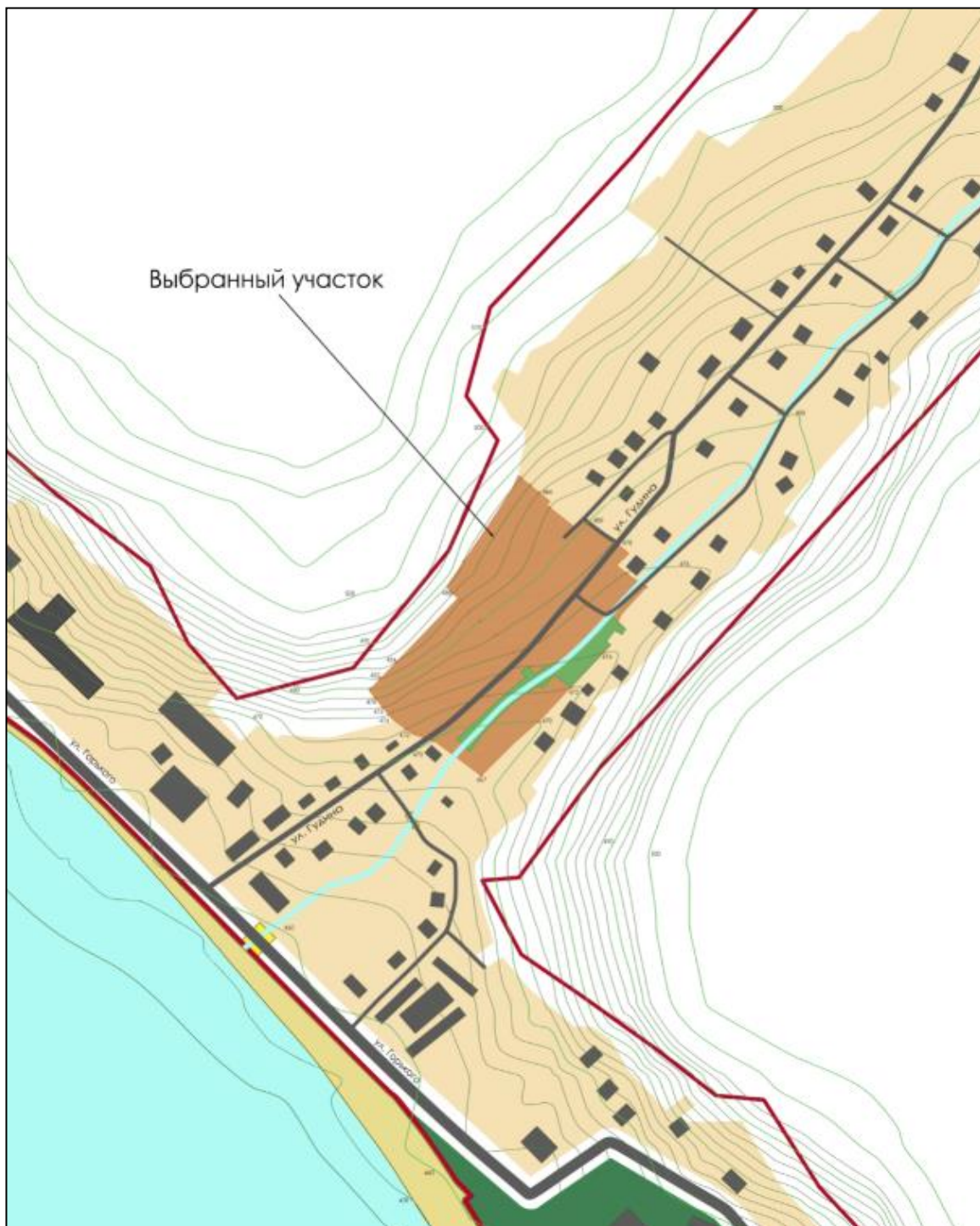


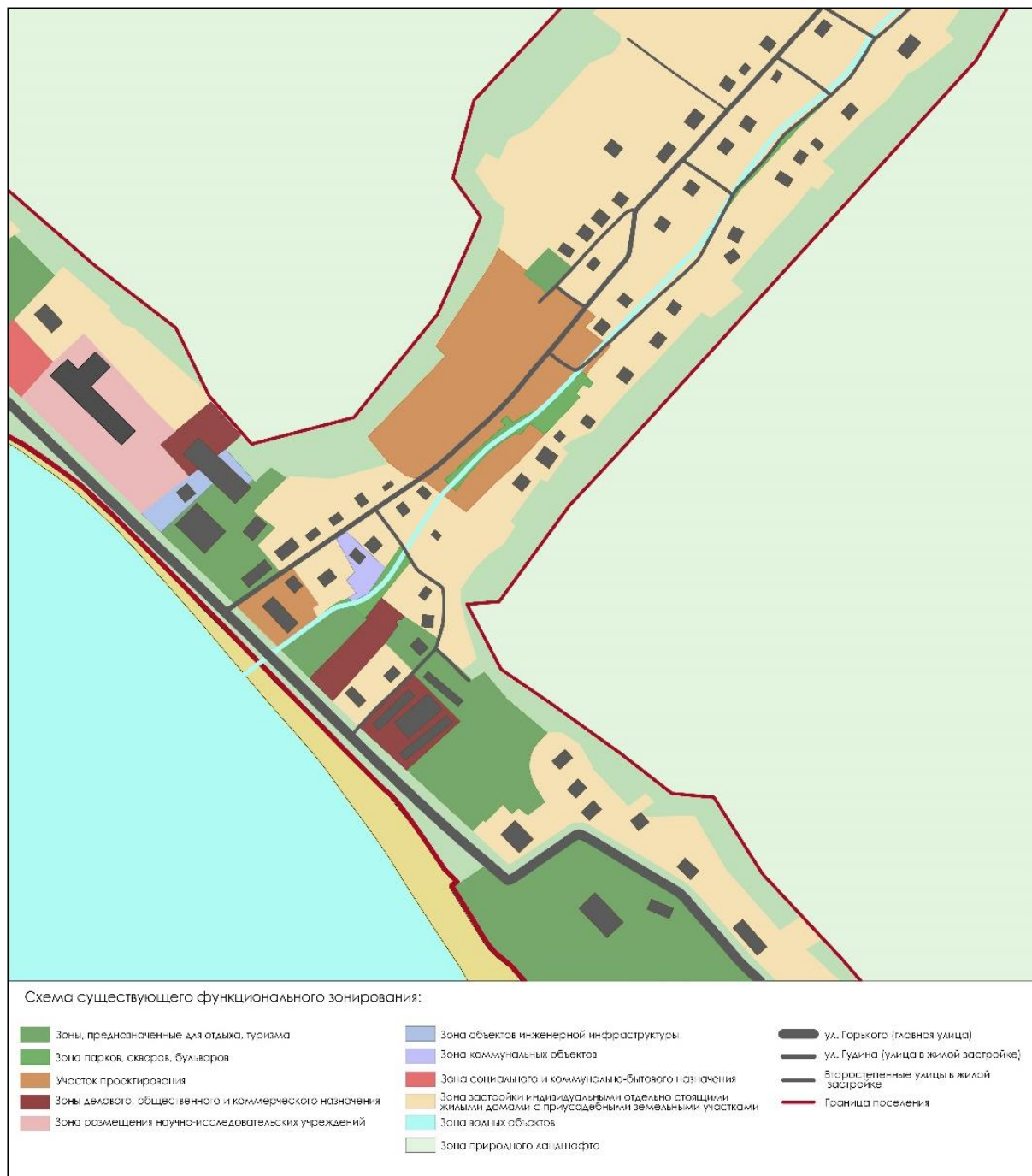
Рисунок 1.11 - Вид на падь Большая Черемшанка [10]

Для проектирования многофункционального жилого энергоэффективного комплекса была выбрана территория, расположенная в Иркутской области, пгт. Листвянка по ул. Гудина (см. рисунок 1.12).



**Рисунок 1.12 – Схема расположения площадки**

На начальном этапе дипломного проектирования было произведено функциональное зонирование территории, на схеме показаны основные зоны вблизи участка проектирования (см. рисунок 1.13). По улице Горького расположены кафе, рестораны, гостиницы, магазины, детские сады, музеи, речной порт, пристань, дома отдыха, ярмарка, что является фактором высокой посещаемости. К главной улице примыкает ул. Гудина, на которой находится участок проектирования. Вдоль улицы расположены индивидуальные жилые дома с приусадебными участками и малоэтажные многоквартирные дома.



**Рисунок 1.13 – Существующее функциональное зонирование**

Территория доступна для общественного транспорта, ближайшая остановка находится на расстоянии 400 м от проектируемого участка, в среднем время в пути до остановочного пункта составляет 6 минут (см. рисунок 1.14).





**Рисунок 1.14 – Схема существующей транспортной ситуации**

Особенностью и главным плюсом выбранной площадки считается близость к озеру Байкал и мелкой речке Черемшанка. Важным является восстановление и сохранение водного ресурса. Необходимо поддержать зеленый каркас, создав места для отдыха туристов и местного населения (см. рисунок 1.15). Это будет способствовать сохранению водного каркаса.



**Рисунок 1.15 – Схема проектируемого озеленения**

### **Существующие постройки на проектируемом участке**

(Существующая схема и фотофиксация участка приведена в приложении А). Проектом предполагается объединить несколько участков, для того чтобы расширить площадь основного участка. Сейчас на участке проектирования находятся три жилых дома. В рамках дипломного проекта, я предполагаю снос трех зданий, так как жилье устаревает не только физически, но и морально. Оно не соответствует современным стандартам качества жизни. В домах существуют проблемы с теплоизоляцией, звукоизоляцией, кровлей, проблемы с инженерными коммуникациями. Дома представляют фонд советской постройки 1980-х годов. Самые низкие классы энергоэффективности – «F» (низкий) и «G» (очень низкий), встречаются у домов старого фонда. Показатели «E» (пониженный) и «D» (нормальный) присвоены домам советской постройки. Только после капитального ремонта – замены изношенных сетей, старых окон и дверей, установки общедомовых счетчиков – здания получают класс «C» (повышенный). Подробнее на классах энергоэффективности я останавлюсь в ниже (см. стр 30).

Помимо этого у домов устаревшие планировки квартир 1980-х годов, не учтены потребности маломобильных групп населения, отсутствуют пандусы (фотографии домов в приложении А, Рис А.2-А.4). Я считаю, что стоит рассмотреть возможность сноса этих домов, поскольку срок их службы ограничен. В своем проекте я решаю вышеперечисленные проблемы. Главными задачами проекта является повышение качества и комфорта жилья и среды, улучшение внешнего облика, развитие необходимой инфраструктуры и благоустройство территории.

### 1.5 Техническое задание на разработку дипломного проекта

Наименование объекта: Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка.

Адрес объекта: Иркутская область, Иркутский район, пгт. Листвянка по ул. Гудина.

**Таблица 1. Техническое задание на разработку многофункционального жилого комплекса**

1	Перечень исходных материалов для проектирования	Содержание исходных данных для проектирования
2	Вид строительства (новое, реконструкция)	Новое строительство
3	Стадийность проектирования (проект, рабочая документация, рабочий проект)	Стадия «Проект»
4	Особые условия строительства (- сейсмичность в баллах карты ОСР-2016 г. (А, Б, В); - сложные геологические условия (вечная мерзлота, слабые, пучинистые грунты); - уровень ответственности зданий и сооружений)	Сейсмичность по карте А – ОСР 2016 – 9 баллов; Класс ответственности – КС-2 (нормальный); Коэффициент надежности – 1,0
5	Характеристика участка	Часть земельного участка находится в муниципальной собственности
6	Требования по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения	Разработать раздел «мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»
7	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Не требуются
8	Требования о необходимости выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе проектирования и строительства	Не требуются
9	Методы определения сметной стоимости	Смета разработать в ФЕР, базовых текущих ценах с использованием сметных нормативов, включенных в федеральный реестр

**Продолжение таблицы 1. Техническое задание на разработку  
многофункционального жилого комплекса**

10	Исходные данные для определения сметной стоимости строительства	Лимитированные затраты по действующим нормативам РФ и согласно ПОС
11	Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий	Разработать раздел «перечень мероприятий по охране окружающей среды»
12	Указания по применению новых строительных материалов, оборудования, технологий	Использовать энергосберегающие технологии и материалы

### 1.6 Жилой и многофункциональный комплекс

Жилой комплекс – это один или (чаще) несколько многоквартирных жилых домов, объединённых единой, специально спланированной территорией, построенных в едином архитектурном стиле и образующих единую территориально-пространственную целостность. Наиболее часто можно встретить аббревиатуру – ЖК.

Жилые комплексы могут быть как многоэтажными, так и иметь малоэтажные постройки. Малоэтажный жилой комплекс – это жилой массив, строящийся в рамках общего генерального плана, имеющий общую социальную и инженерную инфраструктуру, а так же единую службу управления и обслуживания.

Многофункциональный комплекс – объект (или несколько объектов) недвижимости, в которых могут быть объединены коммерческая и жилая функции. При этом, как правило, одна из функций является основной [11].

Многофункциональный комплекс: комплекс, включающий два и более здания различного функционального назначения (в том числе многофункциональные), взаимосвязанные друг с другом с помощью планировочных приемов [12].

Создание многофункциональных комплексов имеет ряд преимуществ:

- земельный участок используется эффективнее и происходит экономия энергоресурсов;
- сокращаются удельные затраты на создание объекта за счет его масштабности;
- возможность перепрофилировать объекты при появлении конкуренции на рынке;
- объект посещается по нескольким причинам, поэтому растет целевая аудитория;
- высокая инвестиционная привлекательность проекта, вложение в разные виды недвижимости.

Однако, строительство подобных объектов несет с собой не только положительные черты, но также и дополнительные сложности:

- выбор концепции комплекса еще на стадии проектирования (следует учесть сроки строительства и возможные перемены на рынке за этот период);
- зонирование объекта во избежание возможного столкновения функций;
- применение продуманной стратегии позиционирования и дальнейшего продвижения объекта;
- необходимо учесть специфичность, затратность эксплуатации и управления объектом, также постоянное поддержание здания на качественном уровне.

Очевидно, что проекты многофункциональных зданий требуют особенно тщательной проработки. Однако, как за рубежом, так и в РФ, имеется масса проектов строительства многофункциональных комплексов. В разрабатываемый комплекс я включаю гостиничный элемент. Гостиничная составляющая появилась в составе многофункциональных комплексов позднее остальных. В ближайшее время именно она станет неотъемлемой частью строящихся мультикомплексов.

Многофункциональность влияет на прибыльность объекта. Прибыль приносят торговые помещения, офисы и гостиничная составляющая. Инвесторы получают объект, приносящий прибыль на всех этапах жизни проекта: от запуска первой очереди (при правильном планировании объект можно запускать поэтапно) до периода «устаревания» площадей и их частичного репрофилирования [13].

## 1.7 Зарубежный и отечественный опыт строительства МЖК

1. **Объект:** жилой комплекс Munch Brygge в Осло, Норвегия (см. рисунок 1.16).



Рисунок 1.16 – Жилой комплекс Munch Brygge в Осло

Современный жилой комплекс Munch Brygge в городе Осло, Норвегия, построен в 2019 году по проекту Lund + Slaatto Architects. Комплекс

расположен на берегу Осло-фьорда, между Оперным театром и новым Музеем Мунка и является частью плана развития территорий вокруг музея. Комплекс создает визуальную связь между двумя городскими районами - центром города и холмом Экеберг [14].

Он состоит из четырех жилых корпусов, расположенных на двух строительных блоках, разделенных наклонной диагональной улицей, которая является основой проекта. Улица определяет естественные границы двух зданий и в то же время устанавливает геометрию для размещения квартир (см. рисунок 1.17). Проект содержит жилые квартиры, коммерческие помещения, детский сад, а также несколько магазинов и ресторанов на первом этаже.



**Рисунок 1.17 – Планировка первого этажа**

Большое разнообразие растительности – зеленые палубы, кустарники и деревья во внутренних дворах и крышах комплекса делает экстерьер особенно динамичным и привлекательным, а также поглощает и удерживает дождевую воду.

Ориентация жилых квартир на солнечную сторону и фьорд. Большие балконы служат естественным продолжением жилых помещений и выступают в качестве полуприватных открытых пространств.

Munch Brygge – это проект, который обладает высокими эстетическими качествами. Выбор надежных материалов минимизирует потребность в ремонте и обслуживании. Проект был удостоен архитектурной премии Осло за 2019 год.

В моем случае, я имею участок, с которого открывается панорамный вид на Байкал. Конечно, не все помещения будут обращены на удивительную перспективу озера. При проектировании энергоэффективного комплекса ориентации окон на солнечную сторону имеет особенное значение.

**2. Объект:** эко-квартал «Новая Дубровка» возводит компания Conti в поселке Дубровка Всеволожского района, в 25 метрах от берега Невы (см. рисунок 1.18).

Комплекс бизнес-класса сформирован 4-этажными блочными домами. Несмотря на малую этажность, предусмотрены лифты. Для людей с ограниченными возможностями это большой плюс.



**Рисунок 1.18 - Эко-квартал «Новая Дубровка»**

Высота потолков в помещениях, с учетом стяжки на полу, составит 2,7 м. ЖК «Новая Дубровка» – закрытая для посторонних территория. По периметру зданий, на входах в парадные и в лифтах устанавливают систему видеонаблюдения с передачей данных на единый пульт. Дворы зонированы и благоустроены с элементами ландшафтного дизайна, использованием авторских скамеек и малых архитектурных форм. Применяется несколько видов мощения дорожек. Оборудуют детские и спортивные площадки (см. рисунок 1.19) [15].

Мне бы очень хотелось в своем проекте иметь различную высоту потолков. Но, к сожалению, территория не предполагает возведение зданий выше 12м. И этот факт ограничивает.

У застройщика «Новой Дубровки» есть планы по строительству школы, детских садов, и крытых паркингов. Но и сейчас в пешей доступности от комплекса работают необходимые социальные объекты: школа, детсад, амбулатория, отделение почты и универсам.

Падь Большой Черемшанки в Листвянке не может быть густо заселена. Поэтому здесь не будут возводиться такие объекты как школа и крупные универсамы. Паркинг и благоустройство – необходимы. Растет количество автомобилистов, это сказывается на прилегающей к жилым домам территории. Припаркованные машины мешают пешеходам и проезду спец техники, портят естественный зеленый покров.



Рисунок 1.19 – Схема генплана участка

Планировки жилого «Новая Дубровка» комплекса очень комфортные (см. рисунок 1.20, 1.21).

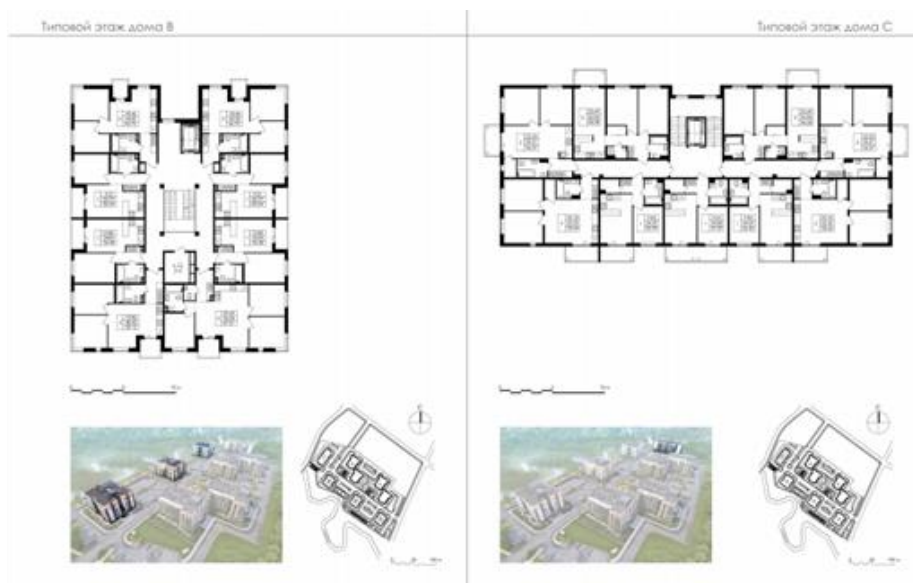
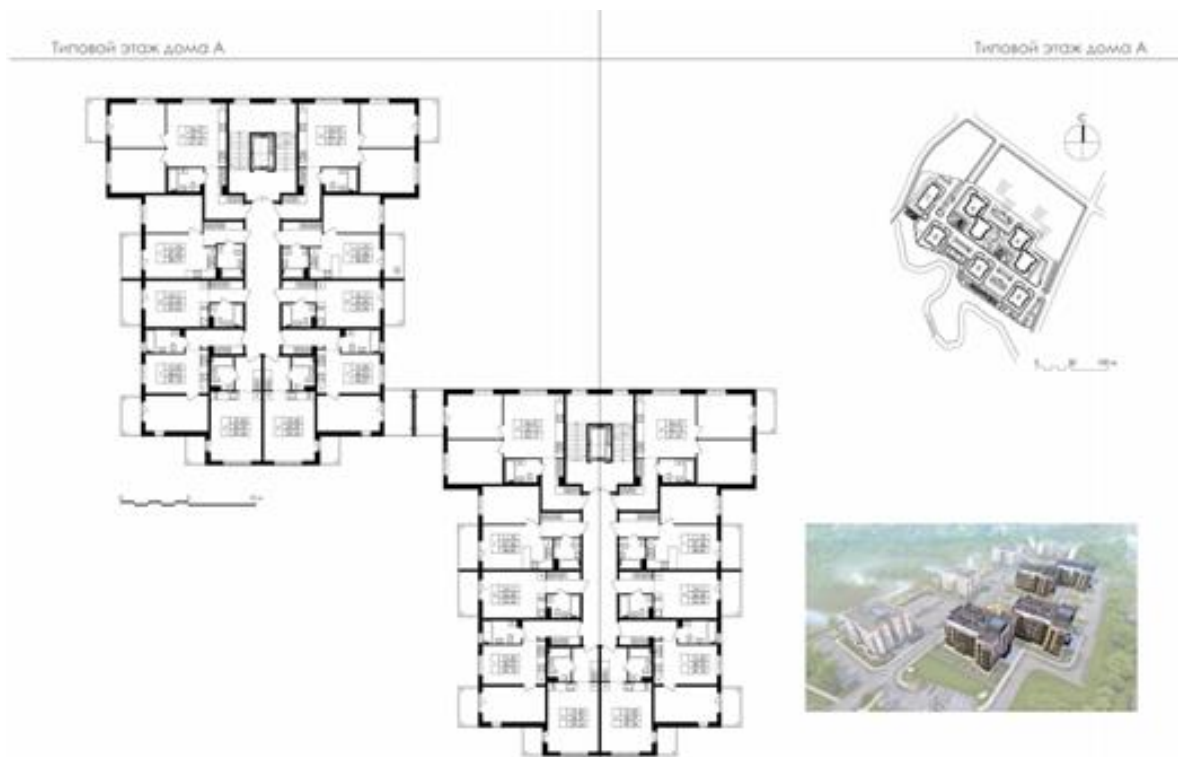


Рисунок 1.20 – Планировки жилого комплекса





**Рисунок 1.21 – Планировки жилого комплекса**

**3. Объект:** жилой комплекс бизнес-класса «Мегаполис-Парк».

Самый масштабный проект малоэтажного комплексного строительства в Брянской области закрытый жилой комплекс бизнес-класса «Мегаполис-Парк» расположен в двух минутах езды от Брянска, в п. Путевка.

Жилой комплекс «Мегаполис-Парк» представляет собой группу кирпичных зданий переменной этажности 3 – 9 этажей. Он строится в два этапа по индивидуальным проектам. Первый этап – малоэтажные дома 3 – 5 этажей (см. рисунок 1.22). Второй этап – 9-этажные дома (см. рисунок 1.23). Дома выделяются современным подходом и технологичностью. В них реализована концепция «умный дом», также новостройки оснащены индивидуальным отоплением, теплыми полами, утепленными лоджиями с панорамным остеклением [16].



**Рисунок 1.22 – Первый этап строительства**



**Рисунок 1.23 – Второй этап строительства**

Внимательно рассмотрев жилье по ул. Гудина в Листвянке, я пришла к выводу, что лоджии обязательно должны иметь остекление и быть утеплены. В противном случае, мы получим измененный жителями фасад. Каждый будет производить остекление по своему вкусу и бюджету.

Квартира от компании «Мегаполис-Строй» оборудуется системой климат-контроля отопления. Она позволяет жильцам устанавливать в жилых комнатах температуру по своему желанию, в автоматическом режиме поддерживать её по заданному графику (по часам и дням недели).

Обычно в планировке 1-комнатной квартиры можно найти много минусов: маленькая ванная комната, кухня – только для приёма пищи, зал служит сразу и гостиной, и спальней. В этой комнате обычно ставят диван, который вынуждены на ночь раскладывать. В 1-комнатных квартирах такой же площади, которые предлагаются в ЖК «Мегаполис-Парк», пространство разделено действительно рационально. Неслучайно эти планировки уже называют умными или европланировками. А если учитывать, что новые дома в микрорайоне «Мегаполис-Парк» сразу сдаются с утеплёнными лоджиями, каждый покупатель без доплаты фактически получает ещё и дополнительный отдельный кабинет. Принцип «Только полезные метры» действует во всей квартире. В 2-комнатных квартирах благодаря особым планировочным решениям квартира приближена к функционалу трёхкомнатной (см. рисунок 1.24) [17].



Рисунок 1.24 – Планировки однокомнатных и двухкомнатных квартир

**4. Объект:** «Образцовый квартал» – малоэтажные жилые комплексы.

«Образцовый квартал» расположен в Пушкинском районе Санкт-Петербурга. Освоение территории выполняется комплексно в рамках проекта «На Царскосельских холмах». Площадь застройки – 316 га. Строительство ведёт застройщик «Терминал-Ресурс». Руководитель отдела продаж малоэтажных ЖК «Образцовые кварталы» Елена Тянь рассказывает, что «застройщик уже сдал шесть первых «Образцовых кварталов», продолжает строительство новых объектов, ведёт строительство «Образцового квартала 7» и «Образцового квартала 8».

Примером может быть малоэтажный жилой комплекс с благоустроенным зеленым двором «Образцовый квартал 3» (см. рисунок 1.25), имеет хорошую транспортную доступность (15 минут до метро), экологически чистую зону проживания и отдыха.



Рисунок 1.25 – Малоэтажный жилой комплекс «Образцовый квартал 3»

Малоэтажным жилым комплексам «Образцовые кварталы» присвоен класс энергоэффективности «А» – очень высокий. Это стало возможным благодаря современным техническим решениям, применяемым застройщиком. Высокий класс энергоэффективности показывает, что происходит меньше теплопотерь через стены, кровлю, фундамент, окна и двери. Жители домов класса «А» могут экономить на коммунальных услугах до 40%.

«В «Образцовых кварталах» мы используем передовые материалы и оборудование, позволяющие оптимизировать расходы на энергоресурсы,» – говорит генеральный директор генподрядной организации ООО «Ресурс-Инт» Сергей Печников. «Дома строятся по кирпично-монолитной технологии. Горячая вода и отопление подаются от автономных газовых котельных «Viessmann», установленных на крышах домов. Это снижает теплопотери», – подчеркивает он.

Интересно решена система отопления квартир. Она выполняется по технологии «тёплый водяной пол» финской компании Uropor. В каждом помещении устанавливаются терморегуляторы, с их помощью поддерживается комфортная температура воздуха в любое время года. В детской и ванной комнате можно установить температуру воздуха теплее, а на кухне и в гостиной прохладнее.

В домах применяется «умная» система утепления фасадов Saratect от немецкого производителя Sarapol. Такие фасады выдерживают ветровые и механические нагрузки, осадки и перепады температур.

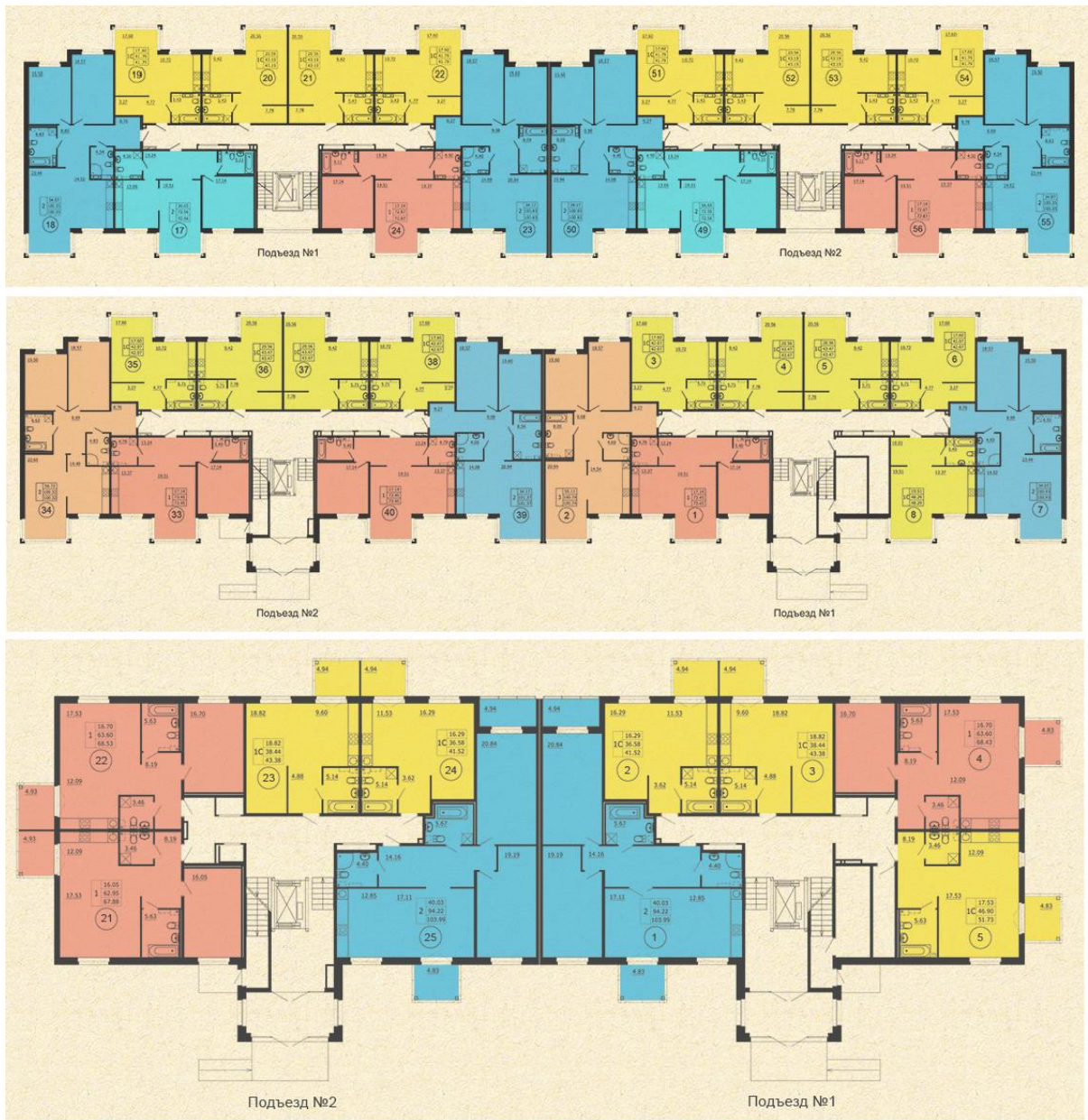
В квартирах предусмотрены индивидуальные счетчики на воду и электричество. Места общего пользования оборудованы экономичными светильниками с датчиками движения.

Коммуникации и система водоснабжения устанавливаются современные, очистка воды производится на входе в каждый жилой дом. Это позволяет долгое время сохранять сантехническое оборудование в квартире в рабочем состоянии.

- Площадь кухонь – от 9,29 до 14,81 кв.м
- В домах 1 и 2 – квартиры с эркерами
- В доме 3 – квартиры с балконами
- Квартиры сдаются с подготовкой «под чистовую отделку»
- Комфортный первый этаж – высота от уровня земли до подоконника - 1,94 м.

В составе жилого комплекса однокомнатные квартиры (от 41 до 51 кв.м), однокомнатные свободной планировки (от 66 до 72 кв.м), двухкомнатные (от 65 до 71 кв.м), двухкомнатные свободной планировки (от 99 до 102 кв.м) и трёхкомнатные (от 98 до 99 кв.м).

Все дома в комплексе четырёхэтажные кирпично-монолитные имеют высоту потолков 3 м. Оборудованы бесшумными лифтами «Schindler». Планировки выполнены в европейском стиле с просторными кухнями, вместительными гардеробными, уютными гостиными с эркерами или широкими остеклёнными балконами (см. рисунок 1.26) [18].



**Рисунок 1.26 – Планировки ЖК Образцовый квартал 3**

Новые малоэтажные жилые комплексы «Образцовые кварталы» уже оценили первые новосёлы.

**5. Объект:** Жилой комплекс «САД». Местонахождение: Берлин, Германия. Архитектурная студия: Eike Becker\_Architekten (см. рисунок 1.27).



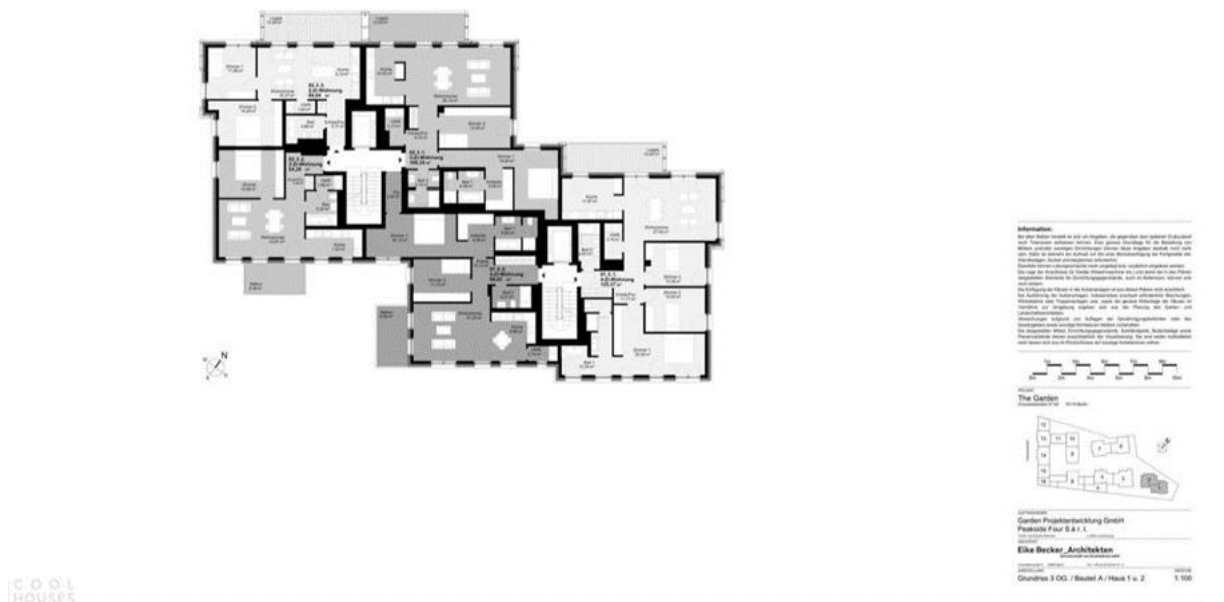
**Рисунок 1.27 - Жилой комплекс «Сад»**

На месте Берлинской стены – символа холодной войны, появились современные дома с оригинальной архитектурой и современным стильным интерьером, расположенные в историческом центре города с развитой инфраструктурой. Жилой район представляет собой зеленый парк с жилыми домами, а также здания офисов и паркинг (см. рисунок 1.28) [19].



**Рисунок 1.28 – Озеленение ЖК «Сад»**

Сегодня комплекс представляют 161 квартира, 115 кондоминиумов, 7 коммерческих единиц и 88 парковочных мест в подземной парковке. Жилые дома имеют от 5 до 7 этажей, на верхних этажах оборудованы просторные террасы и разнообразные консольные балконы (см. рисунок 1.29 – 1.30) [19].



**Рисунок 1.29 - План дома жилого комплекса «Сад»**



Рисунок 1.30 - План дома жилого комплекса «Сад»

### Понятие энергоэффективного здания. Классы энергоэффективности

Увеличение потребления энергии людьми истощает природные ресурсы, загрязняет окружающую среду.

В мире стоит проблема понижения энергопотребления жилых зданий и производственных предприятий. Это дает толчок к развитию энергосберегающих технологий. По результатам статистических данных Россия в несколько раз уступает по эффективности использования энергии Японии, США, Германии, Китаю [20].

Среднее потребление энергии на  $1 \text{ м}^2$  жилого здания в России ( $363 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ ) не так уж сильно отличается от средней величины для страны со сходным климатом – Финляндии ( $294 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ ) (см. рисунок 1.31) [21].

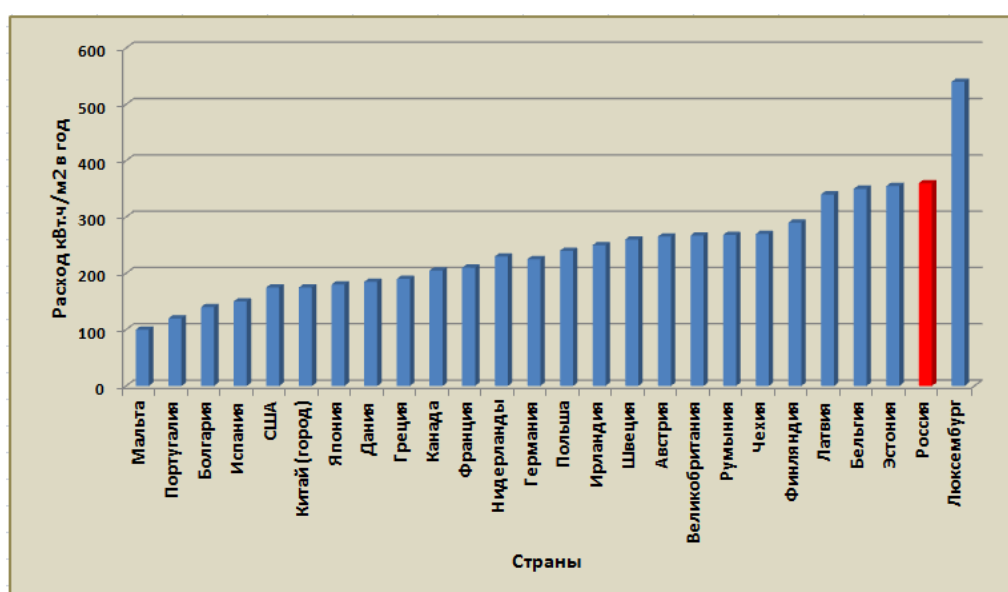


Рисунок 1.31 - Удельный расход энергии в жилых зданиях [21]

Затраты на отопление в жилых зданиях на территории России составляют 350–380 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год, а в некоторых типах зданий они достигают 680 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год. Изношенность и длина теплосетей приводят к потерям в 40–50% от всей вырабатываемой энергии, направляемой на отопление зданий.

В РФ поставлены задачи повышения энергоэффективности. Особенно это касается строительной отрасли и ЖКХ. Важное место занимает строительство энергоэффективных сооружений.

Энергоэффективное здание – это сооружение, в котором экономия энергоресурсов достигается за счет применения инновационных, технически осуществимых и экономически обоснованных решений, приемлемых с экологической и социальной точек зрения и не изменяющих привычный образ жизни [22]. При проектировании энергоэффективного здания его рассматривают как единую энергетическую систему, а наружный климат как источник энергии.

Энергоэффективность зданий должна быть подтверждена документами и сертификатами. В них будут отражены данные по эффективности теплоизоляции, инженерных систем, материалам стен и так далее.

Согласно приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 06.06.2016 № 399/пр «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» [23] класс энергетической эффективности многоквартирного дома определяется исходя из сравнения (определения величины отклонения) фактических или расчетных (для вновь построенных, реконструированных и прошедших капитальный ремонт многоквартирных домов) значений показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов, отражающего удельный расход энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, а также на электроснабжение в части расхода электрической энергии на общедомовые нужды (далее - общедомовые нужды), и базовых значений показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов в многоквартирном доме, при этом фактические (расчетные) значения должны быть приведены к расчетным условиям для сопоставимости с базовыми значениями, в том числе с климатическими условиями, условиями оснащения здания инженерным оборудованием и режимами его функционирования [23].

Согласно документу, обозначение класса энергетической эффективности многоквартирного дома осуществляется латинскими буквами по шкале от G (самый низкий) до A++ (самый высокий) по величине отклонения показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов (см рисунок 1.32). Классы B, A, A+, A++ не присваиваются при отсутствии в таком доме индивидуального теплового пункта с функцией автоматического регулирования температуры теплоносителя в зависимости от температуры воздуха на улице, энергоэффективного (светодиодного) освещения мест общего пользования, а также индивидуальных приборов учета.



## Классы энергетической эффективности

Обозначение класса энергетической эффективности	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня, %
A++	Высочайший	-60 включительно и менее
A+	Высочайший	от -50 включительно до -60
A	Очень высокий	от -40 включительно до -50
B	Высокий	от -30 включительно до -40
C	Повышенный	от -15 включительно до -30
D	Нормальный	от 0 включительно до -15
E	Пониженный	от +25 включительно до 0
F	Низкий	от +50 включительно до +25
G	Очень низкий	более +50

Рисунок 1.32

На фасадах домов можно встретить таблички с латинскими буквами «А», «В», «С», «D» «Е» «F» или «G». Это – обозначение классов энергоэффективности. Чем выше класс энергоэффективности, тем меньше теплопотеря происходит через стены, кровлю, фундамент, окна и двери. А это значит – меньше энергии требуется для поддержания нормального микроклимата в здании: на отопление зимой и охлаждение воздуха летом. Класс А – очень высокий показатель энергоэффективности указывает на самое низкое энергопотребление (платить за коммунальные платежи придется меньше). Низкими считаются классы энергоэффективности – «F» (низкий), «G» (очень низкий). Показатели «Е» (пониженный) и «D» (нормальный) соответствуют домам советской постройки. Только после капитального ремонта – замены изношенных сетей, старых окон и дверей, установки общедомовых счетчиков – здания получают класс «С» (повышенный) [24].

Энергоэффективность современных новостроек практически всегда соответствует классам «С», «В» (высокий) и «А» (очень высокий).

Дом энергопотребления класса «А» должен соответствовать принципам экономии энергии уже на этапе строительства, что позволяет адаптировать структуру здания к характеристикам окружающей среды (ориентация, экспозиция, использование природных ресурсов).

Для каждого определенного природно-климатического района, предпочтительно использовать уже имеющиеся местные природные источники энергии. Таким образом, мощность и доступность природных источников на месте строительства энергоэффективного дома влияют на целесообразность и выбор энергоактивности объекта.

## Стандарты экологической сертификации

На сегодняшний день в России наиболее распространена экологическая сертификация по стандартам: британскому BREEAM, американскому LEED, немецкому DGNB и российскому GREEN ZOOM.

В 1996 году инженер Вольфанг Файст создал целый Институт пассивных домов (всего их в Германии и Австрии уже больше 20 тысяч). Был введен стандарт Passivhaus («Пассивный дом»). Принцип проекта: дом «термос» может отапливаться солнцем через огромные окна и от энергии, которую выделяют люди и электроприборы [25].

Пассивный дом – это здание, которое не нуждается в классическом отоплении благодаря хорошей теплоизоляции и продуманной вентиляции. Основная потребность тепла покрывается альтернативными источниками. Альтернативными источниками энергии в зданиях могут быть тепловые насосы, солнечные коллекторы и батареи, ветровые генераторы.

Энергопассивные дома – это очень технологичные и энергонезависимые сооружения, в которых ничтожно малы расходы на отопление. Идеальный пассивный дом должен быть абсолютно автономным, и он должен иметь энергосистему, позволяющую максимально эффективно использовать тепло возникающее по естественным причинам, не используя искусственных энергоемких источников [25].

По европейским нормативам пассивный дом должен потреблять энергии не более чем  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год. Естественно, такие здания должны быть адаптированы к локальным климатическим условиям, поэтому для России порог энергоэффективности несколько выше: учитывая, что среднее энергопотребление для Московского региона составляет  $400\text{--}600 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год, энергоэффективным считается здание, потребляющее не более  $150 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год [26].

Российская компания «Институт пассивного дома» («ИПД») развивает стандарт пассивного дома в России и странах СНГ, используя опыт Института пассивного дома г. Дармштадта (Passivhaus Institut, PHI). Также компания «ИПД» занимается еще и продвижением этого направления с адаптацией европейского опыта к российским условиям [27].

В России пока нет объектов, которые по всем критериям удовлетворяли бы стандарту пассивного дома, но в некоторых новых зданиях уже используются принципы, компоненты, расчетные методики пассивного дома. На сегодня реализовано несколько проектов зданий с использованием базовых компонентов пассивного дома в Москве и Московской области, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде [27].

После внедрения ФЗ N 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. интерес к энергоэффективным зданиям в нашей стране повысился. С 2009 г. на федеральном уровне было принято несколько десятков нормативных актов, которые регулируют отношения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В 2012 году введен СТО 221 НОСТРОЙ 2.35.4 – 2012 «Зелёное строительство» Здания жилые и общественные Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. Настоящий стандарт вводит понятие «устойчивость среды обитания». Требования рейтинговой системы направлены на сокращение потребления энергетических ресурсов, использование нетрадиционных, возобновляемых и вторичных энергетических ресурсов, рационального водопользования, снижение вредных воздействий на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания, включая придомовую территорию, при обеспечении комфортной среды обитания человека и адекватной экономической рентабельности архитектурных, конструктивных и инженерных решений [28].

Мировые тенденции строительства предполагают возведение энергоэффективных и экологичных зданий. Девелоперы получают сертификаты стандартов LEED и BREEAM.

LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design) – международный экологический стандарт для сертификации «зеленых» зданий, разработанный USGBC (United States Green Building Council) в 1998 году. На сегодняшний день стандарт является одним из самых популярных в мире. По данным USGBC к концу 2016 более ста тысяч зданий прошли сертификацию по экологическому стандарту LEED [28].

BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) является исторически первым и наиболее популярным в Европе методом экологической оценки зданий. С момента своего создания британской организацией BRE Global в 1990 году, в стандарт BREEAM был внесен ряд изменений, способствующих адаптации стандарта за пределами Великобритании. В сравнение с американским стандартом LEED стандарт BREEAM является более строгим и академическим, но в тоже время более гибким. Его гибкость проявляется в готовности учитывать специфику законов и экономик различных государств [28].

Система сертификации DGNB (Deutsche Gesellschaft fuer nachhaltiges Bauen) была разработана немецким советом по устойчивому строительству в 2009 году [28].

В 2014 году Российская гильдия управляющих и девелоперов разработала систему оценки энергоэффективности, адаптированную для нашей страны – стандарт Green Zoom.

Green Zoom – национальная система сертификации объектов недвижимости в области энергоэффективности и экологичности, которая комплексно оценивает объект по следующим направлениям: расположение и экологичность застраиваемой территории, энерго- и водоеффективность, экологичность строительных, отделочных материалов и внутренней среды зданий.

Систему Green Zoom как отечественный стандарт по энергоэффективному и экологичному строительству поддерживает Агентство стратегических инициатив (АСИ), созданное президентом России

для развития экономики страны и повышения качества жизни людей. Международные стандарты LEED и BREEAM такой поддержки не имеют.

Green Zoom - это российский стандарт энергоэффективности, разработанный рабочей группой под руководством Комитета по энергоэффективности и устойчивому развитию РГУД в 2014 году. Тезисы и опыт международных экологических стандартов LEED и BREEAM вошли в основу Green Zoom, а его уникальностью является ориентированность на российский рынок (учёт особенностей проектирования и строительства и соблюдение СНиПов и строительных норм) [28].

Green Zoom - стандарт энергоэффективного строительства выдает сертификаты: бронзовый – от 35 баллов, серебряный – от 45 баллов, золотой – от 55 баллов, платиновый – от 70 баллов.

Основные критерии для оценки: расположение застраиваемой территории и организация транспортного обеспечения; экологическая устойчивость застраиваемой территории; водоэффективность; энергоэффективность и снижение вредных выбросов в атмосферу; экологически рациональный выбор строительных материалов и управление отходами; экология внутренней среды зданий; применение инновационных технологий.

Количество сертифицированных зданий в России невелико. Еще меньше их среди жилых и гостиниц. В 2017 г. жилых было не более 30. В 2019 г. насчитывалось всего 130 объектов. На жилые и гостиницы приходилось по 2%. (см. рисунок 1.33) [30]. Больше количество объектов сертифицировано по схеме BREEAM, почти в 2,5 раза меньше по схеме LEED (см. рисунок 1.34). Тенденция применения «зеленых технологий» медленно растет.



Рисунок 1.33

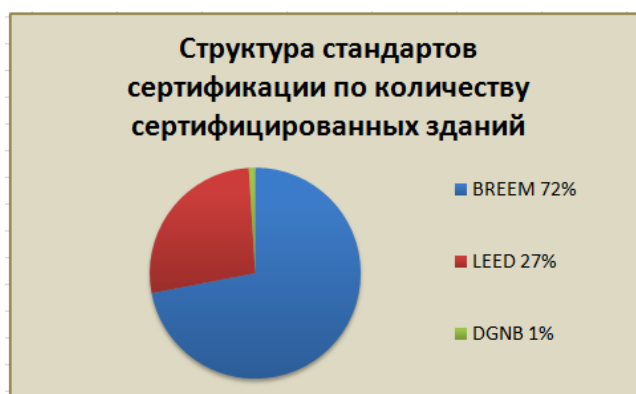


Рисунок 1.34

## Примеры энергоэффективных зданий

В связи с ростом цен на энергоносители и на подключение газа, учитывая влияние на экологию, застройщики задумываются о строительстве энергоэффективных домов.

Актуально возведение энергоэффективных зданий, которые используют альтернативные природные источники: солнце, ветер, недра и др. в целях частичного или полного энергообеспечения.

Первые энергоэкономичные здания и сооружения начали применять в странах Северной Европы: Англии, Германии, Финляндии, Дании, и Швеции. Эти страны давно вышли на новый уровень энергоэффективности и продолжают экспериментировать в сфере экологического строительства [31].

**1. Объект:** квартал Вобан (Vauban) во Фрайбурге в Германии (см.рисунок 1.35), построенный на месте французской военной базы в 2000 году, является одним из европейских экспериментальных эко-районов, своеобразным полигоном для «зеленого» строительства и изучения реальной эффективности новых эко-технологий [32].

Самая интересная часть эко-квартала для специалистов, приезжающих в Вобан перенимать опыт, – «Солнечное поселение»: 59 энергетически активных зданий, которые обогреваются только ветром и солнцем, и еще отдают лишнюю энергию городу. Архитектор Рольф Диш построил деревянные дома, утеплил их и установил на каждой крыше огромные солнечные батареи. Установлены специальные тепловые насосы, использующие энергию земных недр. В результате – каждый из домов производит энергии в полтора раза больше, чем использует.

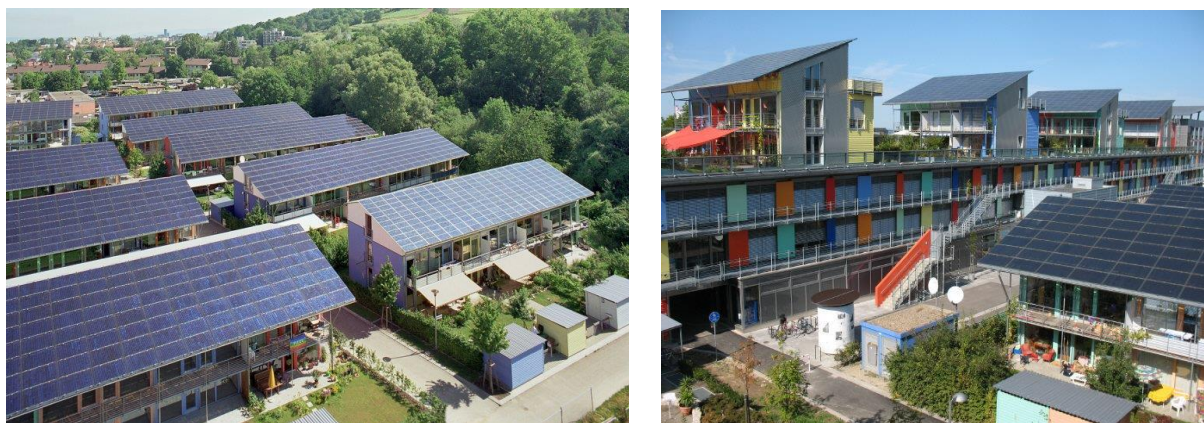


Рисунок 1.35 - немецкий квартал Вобан (Vauban) во Фрайбурге

**2. Объект:** в московском микрорайоне Никулино-2 введены в строй в 2001г. два 17-ти этажных экспериментальных энергоэффективных 82-х квартирных дома серии 111-355 МО для семей военных. ОАО «Инсолар-Инвест» разработана система горячего водоснабжения здания на основе тепловых насосов, использующих как нетрадиционный возобновляемый источник энергии – низкопотенциальное тепло грунта, так и вторичный энергетический ресурс – тепло вентиляционных выбросов [32]. В этом доме за отопительный сезон приходится тратить всего по 85 кВт·ч тепла на каждый квадратный метр площади – почти вдвое меньше норматива и

примерно втрое меньше реальных потребностей старых кирпичных зданий. Потом подобные дома появились в Барнауле, Петербурге, Казани, Орле и других населенных пунктах страны.

**3. Объект:** энергоэффективный квартал BED ZED построили в 2002г. в Лондоне, это один из самых узнаваемых брендов в Англии. Beddington Zero Energy Development [34] (см. рисунок 1.36, 1.37) – так называется комплекс, состоящий из нескольких зданий в небольшом поселке в округе Саттон в 15 км от Лондона, в котором реализованы самые инновационные «зеленые» строительные технологии.



Рисунок 1.36, 1.37 - энергоэффективный квартал BED ZED Лондон

В Bed Zed проблемы обогрева зданий решены за счет воды и возобновляемых источников энергии, использованы: отличное утепление, трехслойные стеклопакеты, системы рекуперации энергии, системы сбора дождевой воды для технических нужд, сортировка и переработка мусора. Тепло и электричество для BED ZED производит станция, где сжигаются отходы древесины. Часть горячей воды для нужд отопления и водоснабжения квартал получает от солнечных коллекторов на крышах зданий. В квартале нет автомобилистов – в приоритете пешеходы и велосипедисты.

Визитная карточка эко-района, по которой его узнают на фото – разноцветные колпачки-раструбы на крышах домов. Это приводы системы вентиляции, которые работают от силы ветра (ветер, оказывается, на уровне крыш дует с постоянной скоростью, около 4 м/с, так что вентиляция работает бесперебойно безо всякого электричества).

**4. Объект :** малоэтажный комплекс Gröna Lund (Грена Лунд) от шведского девелопера жилья Vonava (см. рисунок 1.38). Комплекс расположен в одном из красивейших уголков Всеволожска – на склоне Румболовской горы всего в 11 км от КАД [34]. Часть проекта реализована, часть очередей планируется к вводу в 2023 г.

Дома жилого комплекса Gröna Lund прошли оценку по «зеленому» стандарту Green Zoom и получили золотые и серебряные сертификаты за качество реализации. Сертификаты подтверждают, что Vonava использовала экологичные материалы и инновационные решения при строительстве зданий и благоустройстве территории, а проект Gröna Lund соответствует высоким стандартам экологичности, энерго- и водозоэффективности.



**Рисунок 1.38 – МК Gröna Lund**

**5. Объект:** ЖК «Современник» компании «ЮИТ Казань» стал победителем всероссийского конкурса по экологическому девелопменту и энергоэффективности Green Awards Concept в 2016 г. среди проектов жилищного строительства [36] (см. рисунок 1.39). Целью конкурса было определить проекты, в наибольшей степени отвечающие задачам повышения энергоэффективности и экологичности. Соответствие жилого комплекса «Современник» критериям энергоэффективного проекта ранее было подтверждено сертификацией одного из домов по международному стандарту BREEAM. Кроме того, все дома, введенные в эксплуатацию, соответствуют наивысшему классу энергоэффективности «А» и «А+».



**Рисунок 1.39 – ЖК «Современник»**

Жилой дом в составе жилого комплекса «Современник» обеспечивает отличный баланс принятых решений, направленных на энергосбережение и создание комфортной среды, за счет следующих параметров:

- использование датчиков присутствия и дневного света для автоматизации освещения коридоров и лестничных маршей в совокупности с энергоэффективными лампами;
- энергоэффективное внешнее освещение;
- использование эффективного инженерного оборудования, включая систему рекуперации;
- использование водо- и ресурсосберегающих технологий;
- отличный подбор отделочных материалов;
- современное управление ландшафтом и аспектами воздействия на окружающую среду;
- прекрасная доступность общественного транспорта [37].

Особое внимание стоит обратить на инженерное оборудование, использованное в доме. В частности, система рекуперации, благодаря которой удаляемый из квартир отработанный воздух частично подогревает поступающий свежий. Это не только энергоэффективный вариант, но и решение, позволяющее обеспечивать правильный воздухообмен в квартире и, соответственно, благоприятный микроклимат и комфорт проживания. Всё это позволяет снизить расходы жильцов на отопление и повысить комфортность проживания.

### **Инвестиции в гостиничный бизнес**

Проект «Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка» помимо жилищной составляющей имеет гостиничную. С появлением частных инвестиций в строительство жилья и гостиниц, существует возможность построить комплекс, который бы имел жилые дома и гостиницу. При этом в жилой комплекс привлечь людей по принципу "клубного" дома, объединенных одной целью – участием в инвестиционном проекте строительства гостиницы, дальнейшем получении дохода от ее



эксплуатации, возможностью участия в управлении комплексом в целом, получении рабочих мест в его структуре.

Запланировать такой подход подтолкнул следующий факт: жители поселка сдают в найм квартиры и дома, соответственно имеют желание участвовать в получении дохода в туристическом бизнесе. Если предположить, что собственники жилья, сдающие его в аренду, являются легальными предпринимателями, они в любом случае сталкиваются с проблемами сервиса и налоговой отчетности. Управляющий в гостинице будет решать подобные проблемы. Туристы получают лучший сервис, а жители перейдут на новый уровень получения дохода – получение прибыли от доли владения квадратными метрами.

Привлекательность инвестиционного проекта:

- п. Листвянка представляет собой территорию, интересную туристам в любое время года, гостиница будет иметь постоянный доход, вне зависимости от сезона;
- предполагается, что туристический поток в Листвянку будет расти;
- выбранный мною участок находится рядом с автомобильными и водными магистралями (автобусы из Иркутска прибывают на автостанцию рядом, пристань для судов – в пешей доступности);
- туристы, выдвигающиеся по маршруту ББТ – Большая Байкальская Тропа, начинают свой путь по ул. Гудина, поэтому им было бы удобно остановиться именно здесь;
- для жителей поселка, выбранная мною территория под строительство, очень привлекательна, полностью развита инфраструктура.
- инвестиции в гостиничные площади могут привлечь сдающих частное жилье.

## **Вывод**

Учитывая географическое положение, природно-климатические условия, сейсмичность и рельеф участка для проектирования, его размер, я остановила свой выбор на объекте проектирования, который в своем составе будет иметь жилищную и гостиничную составляющие.

Застраиваемая территория имеет свои преимущества. Прежде всего это: близкое расположение к озеру Байкал, к центральной улице поселка с развитой инфраструктурой; доступность общественного транспорта.

Необходимо добиться экологической устойчивости застраиваемой территории, произвести рациональный выбор строительных материалов, применить инновационные технологии, предусмотреть управление отходами.

Проанализировав введенные энергоэффективные комплексы :

- снизить теплопотери через стены, кровлю, фундамент, окна и двери;

- чтобы предотвратить излишние потери тепла и обеспечить оптимальный микроклимат в помещениях использовать современное остекление;
- использовать водо- и ресурсосберегающие технологии;
- повысить звукоизоляцию межэтажных перекрытий;
- энергоэффективное внешнее и внутреннее освещение, применить светодиодное освещение;
- использовать датчики присутствия и автоматизации освещения коридоров и лестничных маршей с учетом отключения в дневное время;
- использовать эффективное инженерного оборудования, включая систему рекуперации;
- предусмотреть малошумные энергоэффективные лифты;
- осуществить благоустройство окружающей среды, качественное озеленение территории, предусмотреть современные детские и спортивные площадки;
- безбарьерная среда для родители с колясками, велосипедистов и жители преклонного возраста;
- учет антропогенной нагрузки на окружающую среду, большое количество несанкционированных парковок заменить паркингом.

Снизить загрязнение окружающей среды и сэкономить позволит рациональное использование энергии.

Придать участку современный вид, учесть экологические проблемы, создать комфортное жилье, позаботиться о чистоте придомовых территорий, продумать озеленение территории, повысить уровень жизни населения на проектируемом участке, привлечь большой поток туристов в гостиничную часть комплекса, задать дальнейший темп развития пади по ул. Гудина.

## 2 Архитектурно - планировочный раздел

### 2.1 Техничко-экономические показатели

Показатели по генплану:

- площадь застройки гостиницы – 0,42 Га (30,34 %);
  - стоянки – 0,07 Га (5,05 %);
  - административно – торговые помещения – 0,017 Га (1,26 %);
  - жилые дома № 1 и № 2 – 0,39 Га (28,31 %);
  - озеленение эксплуатируемой кровли – 0,174Га (12,6 %);
  - парк с элементами благоустройства – 0,31 Га (22,4 %);
- Общая площадь: 1,38 Га.

### 2.2 Анализ и оценка градостроительной ситуации территории проектирования

Подробный анализ территории пгт. Листвянка приведен в аналитическом разделе в пункте 1.4 – «Анализ существующей ситуации».

Для проектирования многофункционального жилого энергоэффективного комплекса был выбран участок вблизи главной улицы Горького, он находится в пади с рекой Большая Черемшанка по улице Гудина, его площадь участка составляет 1,38 Га. (см. рисунок 2.1 ).

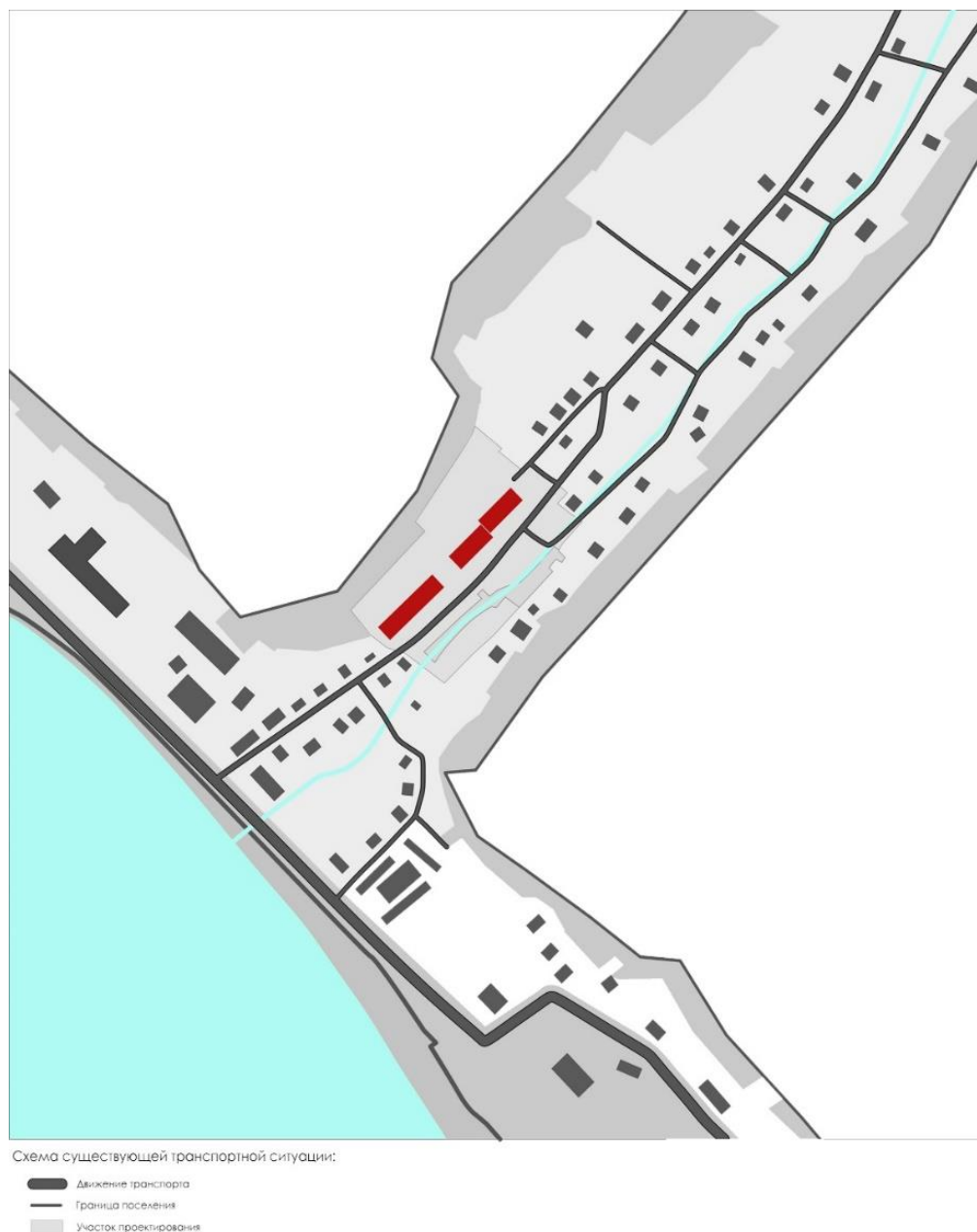


Рисунок 2.1 - Схема расположения площадки

Территория характеризуется сложным рельефом с перепадами высотных отметок. Отметки уровня рельефа от 467 – 490. На участке под строительство комплекса перепад высот составляет около 12 м.

Проектом предполагается объединить несколько участков для того, чтобы расширить площадь основного участка. Сейчас на участке проектирования находятся три жилых дома (см.рисунок 2.2). В рамках

дипломного проекта, предполагается снос трех зданий, так как жилье устаревает не только физически, но и морально. Оно не соответствует современным стандартам качества жизни. Дома представляют фонд советской постройки 1980-х годов, в них обнаруживаются проблемы с теплоизоляцией, звукоизоляцией, кровлей, проблемы с инженерными коммуникациями.



**Рисунок 2 2 – Опорный план**

При выборе места расположения комплекса были учтены следующие пункты:

- комплекс расположен в 143 м от главной улицы;
- направленность окон дома к солнечной стороне, инсоляция в квартирах составляет более 3 часов, это позволяет снизить затраты на обогревание помещений в холодные части года, а также получать достаточное освещение без использования искусственного света;

- защитой от ветра служит сложный рельеф и зеленые зоны;
- комплекс вписан в ландшафт и расположен на рельефе таким образом, что это способствует снижению теплопотерь;
- близость к озеру Байкал и мелкой речке Черемшанка. Важным является восстановление и сохранение водного ресурса;
- по территории комплекса проходит популярный туристический маршрут ББТ – Большая Байкальская Тропа, он служит толчком к выбору гостиничной составляющей.

На рисунке 2.3 представлен генплан участка. Подъезд к зданию осуществляется по ул. Гудина. Парковки расположены под всей протяженностью комплекса. Подземная парковка на 60 машин, предусмотрен вывоз мусора и загрузка продуктов для гостиничного блока с уровня парковки. Проектом предусмотрено благоустройство реки Черемшанка. Создана зона отдыха, установлены беседки, скамейки, качели, урны, оборудована сеть освещения, установлены мостки и оборудованные безопасные места для кормления и наблюдения за птицами. Будут высажены саженцы деревьев, которые укрепят берег реки, созданы цветочные композиции с арт-объектами.



**Рисунок 2.3 - Генплан проектируемого объекта**

### 2.3 Архитектурно-дизайнерские решения

Главной задачей является органичное слияние комплекса с окружающей средой, поэтому используются природные материалы, которые отвечают требованиям энергоэффективности.

Применение энергоэффективных продуктов – это повышение качества и уровня жизни людей, а также красивый облик здания.

В домах применяется «умная» система утепления фасадов Saratect от немецкого производителя Caparol. Такие фасады выдерживают ветровые и механические нагрузки, осадки и перепады температур.

«Умные» окна оберегают жителей комплекса от воздействия ультрафиолетового излучения, пропуская в квартиру только полезные лучи.

«Энергосберегающее остекление позволяет создать комфортный микроклимат в помещении и в долгосрочной перспективе существенно сократить затраты на электроэнергию и отопление», – говорит Генеральный директор СТиС – Санкт-Петербург» Анна Рубцова.

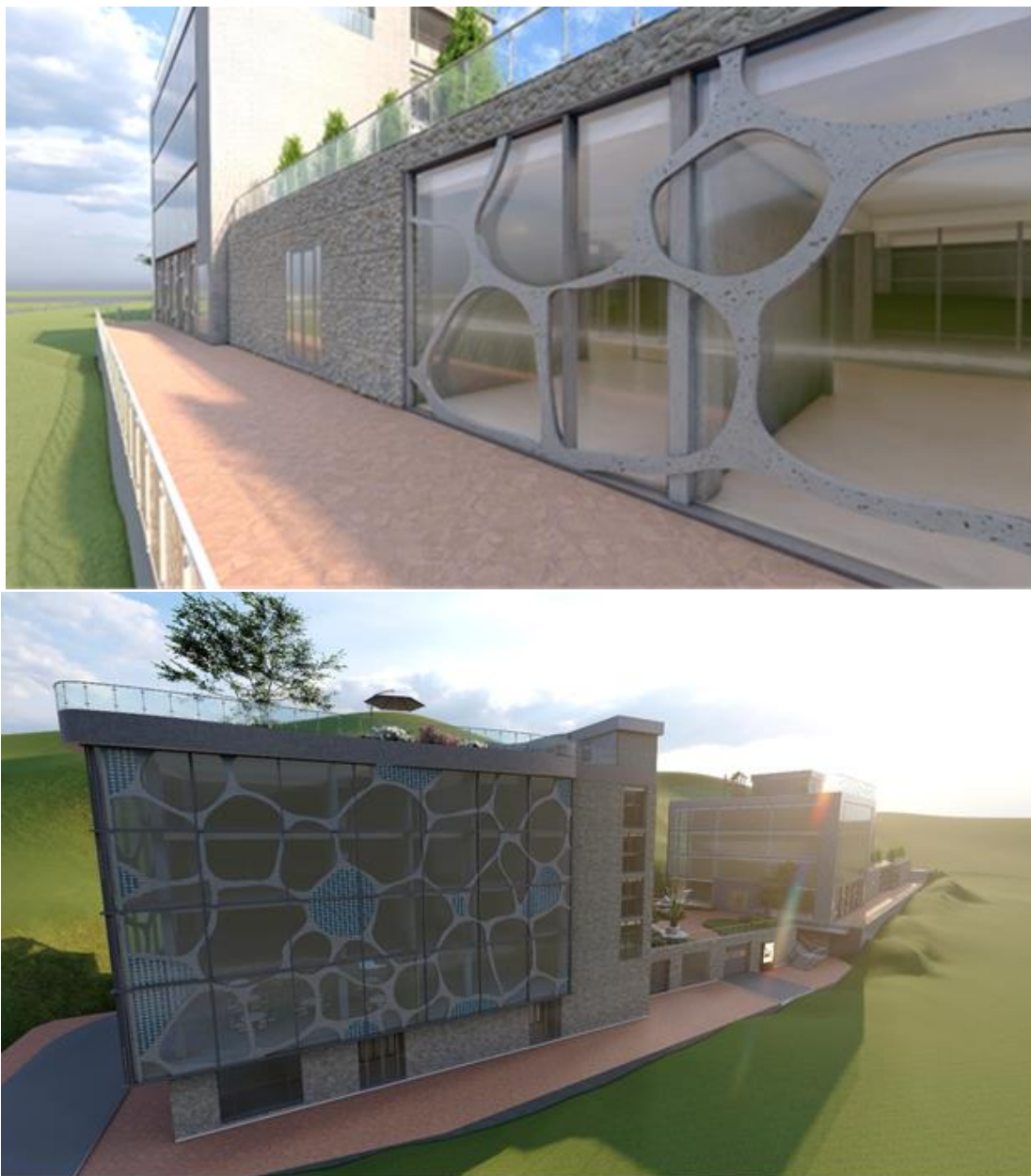
Энергоэффективность обеспечивают стеклопакеты «Теплопакет 2.0», разработанные компанией STIS – представителем в составе холдинга SP Glass, портфельной компании РОСНАНО. В «Теплопакетах» используется запатентованная система защиты краевой зоны и стекло с двойным серебряным нано покрытием Double Silver™, обладающие максимальной светопрозрачностью, повышенными тепло- и солнцезащитными характеристиками.

На Фасаде гостиницы и окнах тренажерного зала прослеживается природный акцент, который представляет собой образ, вдохновленный видом льдин Байкала (см. рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Изображения зимнего Байкала

На рисунке 2.5 представлена визуализация комплекса и воплощение идеи.



**Рисунок 2.5 – визуализация комплекса с остеклением**

Эксплуатируемые кровли имеют озеленение, места для отдыха. Также предусмотрены «деревья» с солнечными панелями (см. рисунок 2.6).



**Рисунок 2.6 – Солнечное дерево визуализация**

Эта инсталляция напоминает дерево, которая днем заряжается от своих солнечных панелей, а ночью за счет этой энергии освещает светодиодными лампами все вокруг (см. рисунок 2.7). Выполненное из экологически чистых материалов и снабжённое солнечными панелями и специальными датчиками, дерево имеет как функциональное, так и эстетическое значение.

Высота Солнечного дерева достигает 6 метров в верхней части. На ветвях устанавливаются светодиодные светильники с антивандальной защитой, и соответственно солнечные панели. У основания дерева предусмотрено сидение.

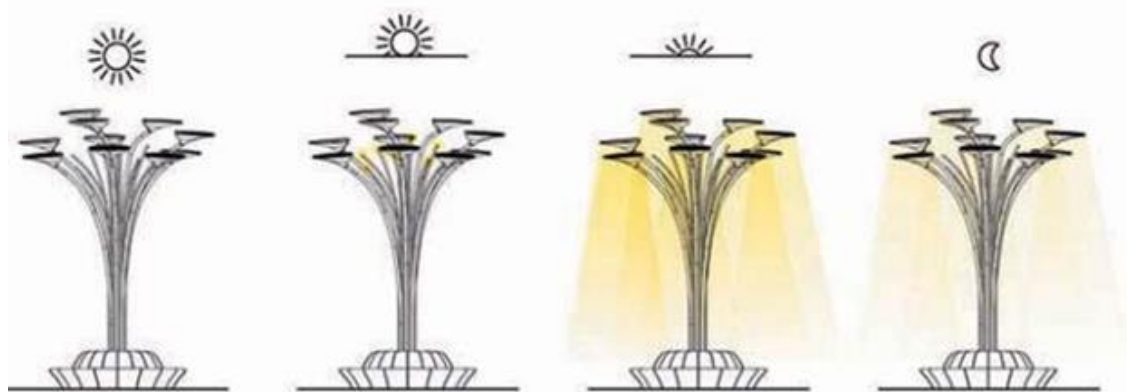


Рисунок 2.7 – Солнечное дерево

Для утепления плоской кровли выбраны плиты ROCKWOOL серии РУФ. Эффективная теплоизоляция помогает обеспечить стабильную температуру в помещениях и во время зимних холодов, и в летнюю жару.

Энергосберегающие технологии применяются не только в квартирах, но и в местах общего пользования. Это касается, в частности, технологии «теплого водяного пола», которая позволяет устанавливать комфортную температуру в каждом помещении независимо от времени года и, что немаловажно, сэкономить на оплате коммунальных услуг до 30%. Светодиодные светильники на лестнице и лестничных площадках с датчиками движения также являются современным решением, позволяющим экономно расходовать электроэнергию. Комплекс оснащен бесшумными лифтами Schindler и подъёмными устройствами на лестницах для маломобильных групп населения.

Многофункциональный комплекс обладает системой рекуперации тепла.

Система рекуперации тепла – это современная система вентиляции, которая круглый год обеспечивает приток свежего воздуха и вытяжку отработанного воздуха. При этом она удаляет все вредные вещества из квартиры, а свежий воздух – очищает. Помимо того, что система обеспечивает чистоту воздуха, 50% тепла она сохраняет в квартире. Это особенно ценят в скандинавских странах, где плата за отопление очень высока. Таким образом, система рекуперации тепла делает воздух в квартире более качественным и позволяет экономить на отоплении. Большинство российских типовых застроек имеет естественную (или гравитационную)

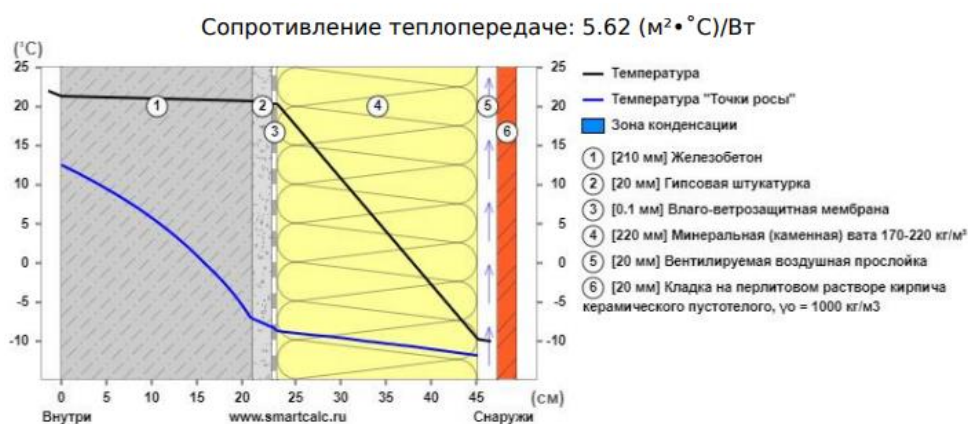


вентиляцию, которая крайне неэффективна и приводит к значительной теплопотере. Летом такая система вообще не работает, да и зимой для притока свежего воздуха нужно постоянно проветривание. Установка рекуператора воздуха позволяет использовать для обогрева притекающего воздуха уже нагретый и наоборот. Рекуператор – это короб размером 60х60х60 см, который обычно установлен в санузле или гардеробной под потолком. Он не занимает полезного пространства и не мешает установке оборудования.

Цель возведения энергоэффективного комплекса – сделать расход электроэнергии минимальным, особенно в периоды зимних холодов. Основные принципы строительства следующие:

- наращивание 15-сантиметрового теплоизоляционного слоя;
- простая, эргономичная форма периметра здания;
- использование теплых, экологических материалов;
- создание механической, а не естественной (или гравитационной) системы вентиляции;
- использование природной возобновляемой энергии;
- ориентация дома в южном направлении;
- полное исключение «мостиков холода»;
- абсолютная герметичность.

В ходе подбора материала были выполнены теплотехнические расчеты конструкций. Теплотехнический расчет ограждающих стен (см. рисунок 2.8). Наружные стены – многослойные 480 мм, монолитный железобетон 210 мм, минеральная (каменная) вата 170 – 220 кг/м<sup>3</sup> толщиной 220 мм.

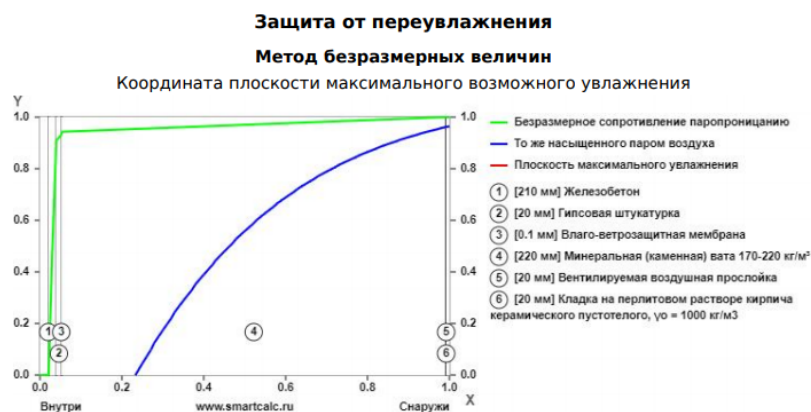


Слой конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	d[мм]	Материал	$\lambda$	R	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>
			Сопrotивление тепловосприятию		0.11	22.0	21.3
1	□	210	Железобетон	1.92	0.11	21.3	20.7
2	□	20	Гипсовая штукатурка	0.31	0.06	20.7	20.3
3	□	0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана	0	0.00	20.3	20.3
4	□	220	Минеральная (каменная) вата 170-220 кг/м <sup>3</sup>	0.042	5.24	20.3	-9.8
			Сопrotивление теплоотдаче		0.09	-10.0	-10.0
5	□	20	Вентилируемая воздушная прослойка	0	0.00	-9.8	-10.0
6	□	20	Кладка на перлитовом растворе кирпича керамического пустотелого, $\rho_0 = 1000$ кг/м <sup>3</sup>	0.31	0.06	-10.0	-10.0
Термическое сопротивление ограждающей конструкции					5.41		
Сопrotивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]					5.62		

Рисунок 2.8 – Теплотехнический расчет стен

На графике отображена координата максимального увлажнения ограждающей конструкции, произведен полный расчет защиты от переувлажнения (см. рисунок 2.9).



Координата плоскости максимального увлажнения X 0.00 мм

В ограждающей конструкции переувлажнение невозможно.

**Послойный расчет защиты от переувлажнения**

Слой конструкции (изнутри наружу)

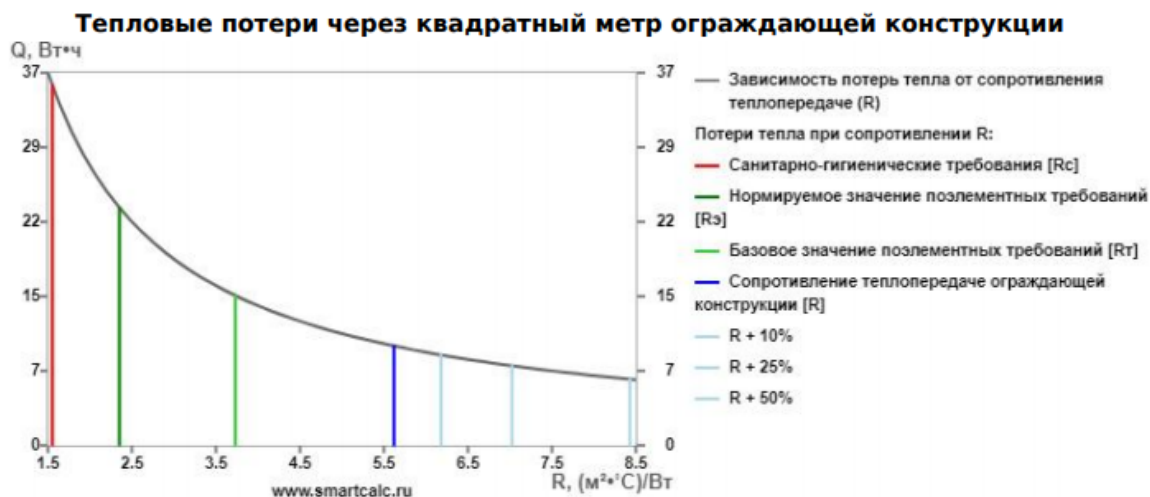
№	d[мм]	Материал	$\mu$	Rп	X	Rп(в)	Rп.тр1	Rп.тр2
1	210	Железобетон	0.03	7.00	210(308.8)	7.00	0.00	0.00
2	20	Гипсовая штукатурка	0.11	0.18	20(572.9)	7.18	0.00	0.00
3	0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана	NaN	0.09	0.0	0.00	0.00	0.00
4	220	Минеральная (каменная) вата 170-220 кг/м <sup>3</sup>	0.5	0.44	220(289.0)	7.71	0.00	0.00
5	20	Вентилируемая воздушная прослойка	NaN	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
6	20	Кладка на перлитовом растворе кирпича керамического пустотелого, $\gamma_0 = 1000$ кг/м <sup>3</sup>	0.16	0.13	0.0	0.00	0.00	0.00

Конструкция удовлетворяет требованиям защиты от переувлажнения

**Рисунок 2.9 – Защита от переувлажнения**

Тепловые потери строения – это численность тепловой энергии, необходимое для компенсации теплопередачи через ограждающие конструкции строения в внешнюю окружающую среду и для нагревания внешнего воздуха, поступающего в помещения здания, в единицу времени с учетом полезно используемых тепловых поступлений. Тепловые потери ограждающей конструкции толщиной 480 мм (см. рисунок 2.10).

## Тепловые потери



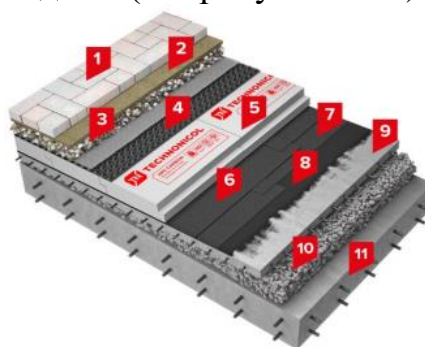
*Потери тепла в час при сопротивлении теплопередаче (Вт•ч)*

Сопротивление теплопередаче	R	±R, %	Q	±Q, Вт•ч
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	1.55	-72.39	35.44	25.66
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.35	-58.16	23.39	13.60
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.73	-33.58	14.74	4.95
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	5.62	0.00	9.79	0.00
R + 10%	6.18	10.00	8.90	-0.89
R + 25%	7.02	25.00	7.83	-1.96
R + 50%	8.43	50.00	6.52	-3.26
R + 100%	11.24	100.00	4.89	-4.89

**Потери тепла за отопительный сезон: 29.46 кВт•ч**

**Рисунок 2.10 – тепловые потери**

Система устройства эксплуатируемой крыши под пешеходную нагрузку с дренажной мембраной. Система ТН-КРОВЛЯ Тротуар КМС разработана с учетом пешеходных нагрузок и применяется при новом строительстве крыш современных малоэтажных жилых комплексов и частных домов. Систему рекомендуется применять для эффективного и эстетического использования площади крыши, например, как дополнительного места для отдыха (см. рисунок 2.11).



**Рисунок 2.11 – Эксплуатируемая кровля**

Зеленая кровля – это озелененное пространство, которое создается при помощи добавления дополнительных слоев грунта и разных растений поверх

традиционной кровли (см. рисунок 2.12). Озеленение крыши позволяет сохранить тепло во внутреннем помещении, трава на крыше и цветы придает эстетичный, красивый внешний вид комплексу. Достоинства зеленой кровли:

- Существенное увеличение срока эксплуатации конструкции;
- Пассивное теплосбережение – гарантируется благодаря отличным теплоизолирующим качествам зеленой кровли. Энергия сохраняется в зимние периоды, а в жаркое время года кровля не перегревается;
- Водосбережение – осуществляется благодаря абсорбции дождевой воды;
- Звукоизоляция;
- Дополнительная зона для отдыха;
- Дополнительный источник кислорода;
- Нейтрализует пыль и вредные газы в окружающей среде при помощи их абсорбции;
- Создает естественную зеленую зону;
- Регулирует влажность воздуха;
- Возможность получения новых пространств для жизни флоры и фауны.



Рисунок 2.12 – Озеленение на кровле

## 2.4 Объемно-планировочное решение

Так как здание располагается на рельефе и довольно сложное по форме, оно разделено на пять конструктивно самостоятельных блоков (см. рисунок 2.13).



Рисунок 2.13 - Схема разбивки на блоки

Гостиничный - первый блок ( в осях 1 – 5 и А – Д) рисунок 2.14:

1. Цокольный этаж: автопарковка с торговым помещением.
2. Первый этаж: зона ресепшн, вестибюль, кафе, кухня, служебные помещения, офисы, охрана.
3. Второй – четвертый этажи жилые.
4. Пятый этаж – эксплуатируемая кровля

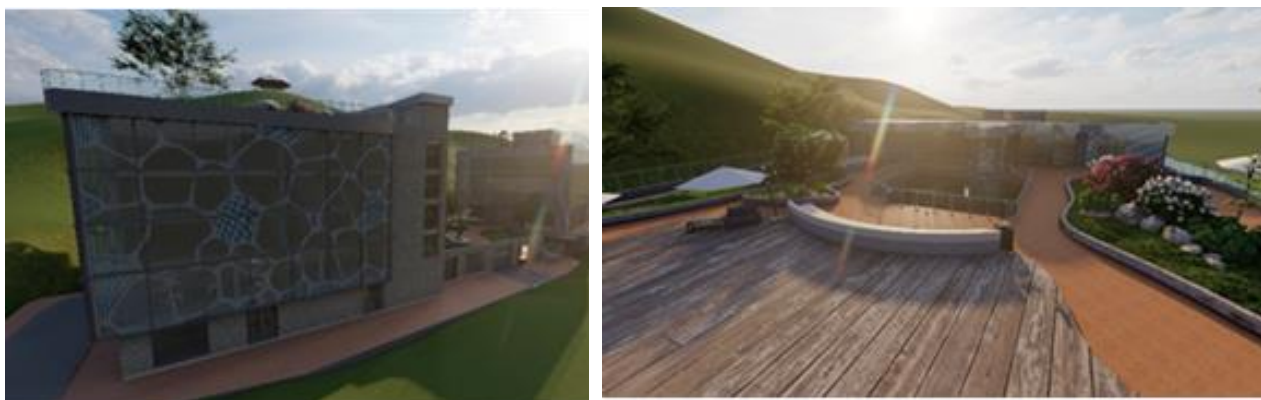


Рисунок 2.14 – Визуализация гостиницы и эксплуатируемой кровли

Второй блок – ( в осях 6 - 10 и Е - К ):

1. Цокольный этаж: автопарковка торговым помещением.
2. Первый этаж: эксплуатируемая кровля с зеленой зоной и местами для отдыха (см. рисунок 2.15).



**Рисунок 2.15 – Эксплуатируемая кровля второго блока**

Жилой блок - третий ( в осях 12 - 15 и Л - О ):

1. Цокольный этаж: автопарковка.
2. Первый этаж: офисные помещения размерами в осях.
3. Второй – четвертый этажи жилые.
4. Пятый этаж – эксплуатируемая кровля

Четвертый блок - ( в осях 16 – 20 и П - С ):

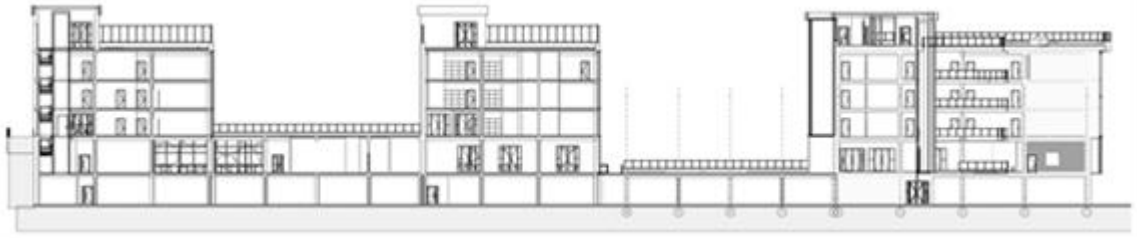
1. Цокольный этаж: подземная автопарковка.
2. Первый этаж: тренажерный зал.
3. Второй этаж: эксплуатируемая кровля (см. рисунок 2.16).



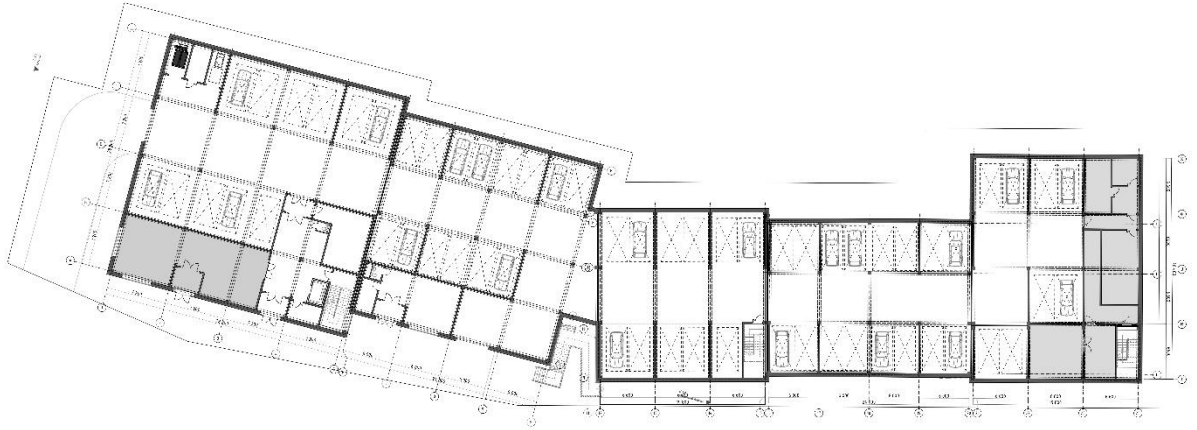
**Рисунок 2.16 – Эксплуатируемая кровля четвертый блок**

Жилой блок – пятый ( в осях 21 - 24 и Т - Х ):

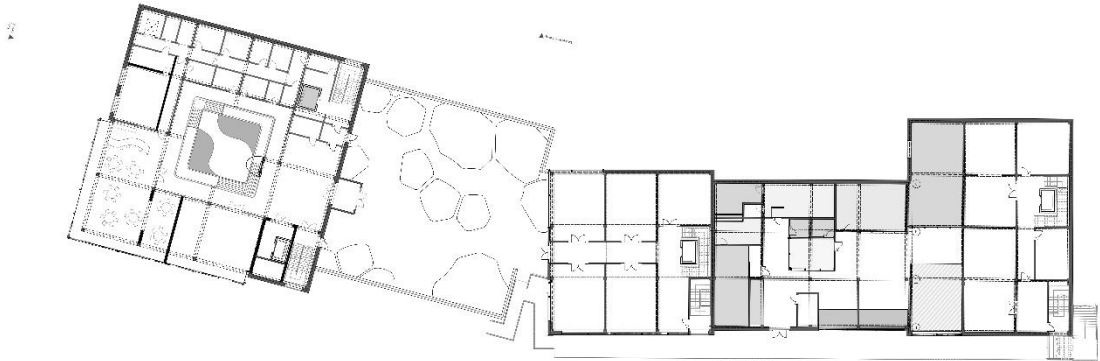
1. Цокольный этаж: подземная автопарковка, технические помещения.
2. Первый этаж: тренажерный зал, торговые помещения.
3. Второй – четвертый этажи жилые
4. Пятый этаж – эксплуатируемая кровля



**Рисунок 2.17 – Продольного разреза**



**Рисунок 2.18 - План на отметке – 3,600**



**Рисунок 2.19 - План на отметке – 0,000**



**Рисунок 2.20 - План второго – четвертого этажа**



**Рисунок 2.21 – Разрезы**

### **Вывод**

Опираясь на принципы, сформулированные в аналитической части данной пояснительной записки были применены соответствующие архитектурно-планировочные решения.



### 3 Архитектурно – конструктивный раздел

#### 3.1 Характеристика объекта

Проектируемый многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс представляет собой несколько объединенных зданий с переменной этажности. Объект состоит из 5 блоков, разделённых между собою деформационными швами.

Гостиничный - первый блок ( в осях 1 – 5 и А – Д):

1. Цокольный этаж: автопарковка с торговым помещением, размерами в осях 28,8×28,8 м; высота– 3,6 м;
2. Первый этаж гостиница: размерами в осях 28,8×28,8 м; высота– 4,2 м;
3. Второй – пятый этажи жилые, высота этажа - 3,3 м;

Второй блок – ( в осях 6 - 10 и Е - К ):

1. Цокольный этаж: автопарковка торговым помещением – размерами в осях 24×24 м; высота этажа – 3,6 м;
2. Первый этаж: эксплуатируемая кровля – размерами в осях 24×24 м;

Жилой блок - третий ( в осях 12 - 15 и Л - О ):

1. Цокольный этаж: автопарковка размерами в осях 19,8×26,4 м; высота этажа – 3,6 м;
2. Первый этаж: офисные помещения размерами в осях 19,8×26,4 м; высота этажа – 4,2 м;
3. Второй – пятый этажи жилые, высота этажа - 3,3 м;

Четвертый блок - ( в осях 16 – 20 и П - С):

1. Цокольный этаж: подземная автопарковка размерами в осях 19,8×19,8 м, высота этажа – 3,6 м;
2. Первый этаж: тренажерный зал размерами в осях 19,8×19,8 м; высота этажа – 4,2 м;
3. Второй этаж: эксплуатируемая кровля - автопарковка размерами в осях 19,8×19,8 м;

Жилой блок – пятый ( в осях 21 - 24 и Т - Х):

1. Цокольный этаж: подземная автопарковка размерами в осях 19,8×26,4 м, высота этажа 3,6 м;
2. Первый этаж: тренажерный зал, торговые помещения размерами в осях 19,8×26,4 м, высота этажа – 4, 2 м;
3. Второй – пятый этажи жилые, высота этажа 3,3 м;

Здание многофункционального комплекса запроектировано с учетом максимального исключения пересечения потоков гостей и жильцов.

Технико – экономические показатели:

Показатели по генплану:

- площадь застройки гостиницы – 0,42 Га (30,34 %);

- стоянки – 0,07 Га (5,05 %);
- административно – торговые помещения – 0,01744 Га (1,26 %);
- жилые дома № 1 и № 2 – 0,39204 Га (28,31 %);
- озеленение эксплуатируемой кровли – 0,17442 Га (12,6 %);
- парк с элементами благоустройства – 0,310117 Га (22,4 %);

### **3.2 Климатические и инженерно-геологические условия**

Проект разработан для следующих условий:

- климатический район I , подрайон «В» в соответствии со СП 131.13330.2012, актуализированная реакция СНиП 23-01-99\*;
- расчетная температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 составляет минус 33°С , в соответствии со СП 131.13330.2012, актуализированная редакция (СНиП 23-01-99\*);
- нормативная величина скоростного напора ветра для III района – 0,38 кПа в соответствии с СП 131.13330.2012, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- снеговая нагрузка для II района – 140 кг/м<sup>2</sup> , в соответствии со СП 131.13330.2012 строительная климатология, актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*;
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 2,8 м, по данным многолетних колебаний;
- сейсмичность площадки строительства составляет 9 баллов по картам ОСР СП 14.13330.2018 строительство в сейсмических районах.

### **3.3 Выбор конструктивной системы**

Для проектирования выбрана конструктивная система – ЖБ рамный каркас с диафрагмами жесткости.

Гостиничный блок – ЖБ рамный каркас с диафрагмами жесткости с шагом колонн 7,2 м;

Жилые блоки – ЖБ рамный каркас с диафрагмами жесткости с шагом колонн 6,6 м;

Парковки между гостиницей и первым жилым блоком - ЖБ рамный каркас с диафрагмами жесткости с шагом колонн 6,0 м;

Парковка (цокольный этаж) и тренажерный зал (первый этаж), между первым и вторым жилыми блоками – ЖБ рамный каркас с диафрагмами жесткости с шагом колонн 6,0 м;

### **3.4 Конструктивные элементы**

- монолитные колонны приняты сечением 400 мм, выполнены из железобетона;
- ригели железобетонные, приняты сечением 400 мм;

- отмостка – бетонная, шириной 1000 мм, толщиной 150 мм, с уклоном 0,03 по гравийно-песчаному основанию;
- перекрытия выполнены в виде монолитных железобетонных плит толщиной 180 мм;
- наружные стены – многослойные 480 мм, монолитный железобетон 210 мм, минеральная (каменная) вата 170 – 220 кг/м<sup>3</sup> толщиной 220 мм, навесной фасад;
- внутренние стены – монолитные железобетонные толщиной 180 мм;
- лестницы – монолитные железобетонные марши с площадкой толщиной 200 мм;
- перегородки – гипсовые пазогребневые плиты, усиленные установкой металлических стоек, толщиной 100 мм;
- кровля – эксплуатируемая под пешеходную нагрузку, с дренажной мембраной.
- двери – наружные – металлические с остеклением армированным стеклом, внутренние – ПВХ;
- окна – витражные ограждающие конструкции, ПВХ профили с двухкамерными энергосберегающими стеклопакетами.
- фундамент – свайный фундамент;
- внутренняя отделка –

Внутренняя отделка. При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющих на качество восприятия человеком окружающего пространства и цветовой гаммы: функциональная особенность помещения, освещенность и т.д. во внутренней отделке используются материалы отвечающие санитарно-гигиеническим, противопожарным требованиям.

### **3.5 Антисейсмические мероприятия**

- Проект выполнен в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»;
- сейсмичность площадки строительства составляет 9 баллов по картам ОСР СП 14.13330.2018 строительство в сейсмических районах.
- здание многофункционального жилого энергоэффективного комплекса состоит из 5 блоков, общей протяженностью 116,4 метров, разделенных антисейсмическими швами;
- деформационные швы между блоками предусмотрены на всю высоту здания;
- пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой колонн, ригелей, плит перекрытий и диафрагм жесткости.

### **3.6 Мероприятия по пожарной безопасности**

Противопожарные мероприятия разработаны в соответствии с требованиями

СП 112.13330.2011 и заключаются в следующем:

- строительные конструкции здания приняты несгораемыми, пределы огнестойкости соответствуют I степени огнестойкости (СП 112.13330.2011);
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0 (СП 112.13330.2011);
- ширина и высота эвакуационных выходов в свету соответствует нормативным требованиям, двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания;
- двери лифтовой шахты противопожарные;
- предусмотрен выход на кровлю из лестничной клетки с устройством противопожарной двери;
- по периметру кровли предусмотрено ограждение;
- материалы и конструкции на путях эвакуации приняты несгораемыми;
- предусмотрено в коридорах, на лестничной и лифтовой клетках вытяжка дыма;
- предусмотрено первичное внутреннее пожаротушение квартир;
- комплекс оборудован автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре;
- на здании предусмотрено устройство молниеотвода;
- внутридомовые и внутриквартирные электрические сети оборудуются устройствами защитного отключения;

Для наружного пожаротушения здания предусмотрено использование пожарных гидрантов. Подъезд пожарных машин к зданию обеспечен.

### **3.7 Мероприятия по защите от коррозии**

1) Все металлические конструкции, для защиты от коррозии, окрашиваются двумя слоями алкидной эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по слою грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.

2) Все железобетонные поверхности подвала, соприкасающиеся с грунтом окрашиваются смесью «Азолит-ГС» по ТУ 5745-001-57488748-01 на цементной основе «Смеси сухие строительные с полимерными добавками Азолит», сертификат соответствия №РОССТРУ. АЕ58.Н74077. Окраска производится двумя слоями общей толщиной 1,5...2мм.

3) Металлические элементы ограждений кровли и т.п. окрашиваются пентафталевыми эмалями за два раза по грунтовке;

4) В помещениях с мокрыми процессами выполняется гидроизоляция конструкций полов;

5) Под фундаментной плитой выполнить подготовку из бетона класса В10, толщиной 50 мм, превышающую габариты фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону;

6) Подготовка под фундаментную плиту устраивается по уплотненной песчаной подушке, толщиной 250-300 мм, пропитанной горячим битумом до полного насыщения;

### **3.8 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Проектом предусмотрено:

- беспрепятственный проезд людей с лимитированными возможностями к зданию и по участку;
- ширина пути на дороге при встречном движении инвалидов на креслах - колясках составляет не меньше 2 м;
- высота бордюра по краю пешеходного пути на территории объекта составляет не больше 0,05 м;
- пандусы у главных входов в здание с уклоном 5 %;
- места на автостоянках для установки транспорта инвалидов, в том числе инвалидов, пользующихся креслами-колясками. Эти места помечены специальным знаком;
- коридоры в здании такой ширины, которая будет удобна для перемещения инвалидов-колясочников.

### **Вывод**

В выполненной работе архитектурные решения многофункционального жилого энергоэффективного комплекса учитывают:

- градостроительную ситуацию и планировочные ограничения во взаимодействии с прилегающей застройкой;
- природно-климатические особенности региона;
- ландшафтные особенности территории и ориентацию застройки на наиболее значимые точки среды;
- архитектурные, технологические, антисейсмические требования.

Комплекс спроектирован с применением современных технических средств и соответствует необходимым нормам и требованиям безопасности. Конструкции и материалы безопасны и экологичны. В проекте учтены нормы по пожарной безопасности, инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Благодаря чему достигается безопасное пребывание людей в здании и около него. Современные конструкции позволяют придать сооружению интересную форму и приспособить ее к сейсмическим, климатическим и инженерно-геологическим условиям региона. При проектировании объекта были комплексно решены социально - экономические, архитектурно-строительные, эстетические задачи.

## 4 Экономический раздел

Сметная документация разработана на строительство Многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка.

В состав комплекса входят следующие здания и сооружения:

1. гостиница;
2. стоянки;
3. административно – торговые помещения;
4. жилые дома № 1-2;
5. Озеленение эксплуатируемой кровли;
6. Парк с элементами благоустройства.

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 Информационного бюллетеня «Индексы цен в строительстве».

При переводе цен в текущий уровень, т. е. в IV квартал 2020 г. использовался коэффициент  $k = 83,4$  для строительно-монтажных работ.

Коэффициент для расчета сметной заработной платы принят в размере 12,3% по состоянию цен на IV квартал 2020 г.

Налог на добавленную стоимость принят в размере 20% от строительно-монтажных работ.

При пересчете цен объектной сметы из I территориального пояса в IX территориальный пояс 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 МДС 81-35. 2004.

Возвратные суммы приняты в размере 15% от материалов и деталей, получаемых от разборки временных зданий и сооружений.

Итоговая сметная стоимость строительства определилась сводным сметным расчетом в сумме 132276,95 тыс. руб., в том числе возвратные суммы составили 197,205 тыс. руб

### 4.1 Баланс территории Многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка

В данном разделе выявляется баланс проектируемой территории, указывается площадь по проекту и краткое описание к каждому типу проектируемого объекта.

В таблице 4.1 приведен баланс территорий многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка.

**Таблица 4.1. Баланс территории**

п/п	Элементы территории комплекса	S по проекту в Га	S % по проекту	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Площадь застройки гостиницы	0,42	30,34	Гостиница состоит из: - 1 этаж – парковочные места, торговое помещение, пункт охраны (829,44 м <sup>2</sup> ); 1 этаж – вестибюль, атриум, галерея, кафе, кухня, офисные помещения, подсобные помещения (829,44 м <sup>2</sup> ); 2 – 4 этаж – номера, складские помещения (2488,32 м <sup>2</sup> ).
2.	Стоянки	0,07	5,05	Стоянка № 1 – 304,84 м <sup>2</sup> ; стоянка № 2 – 392,04 м <sup>2</sup> .
3.	Административно-торговые помещения	0,01744	1,26	Помещение у стоянки №1 – 87,2 м <sup>2</sup> ; Помещение у жилого дома № 2 – 87,2 м <sup>2</sup> ;
4.	Жилые дома № 1 и 2	0,39204	28,32	Жилой дом № 1 состоит из: - 1 этаж – парковочные места (392,04 м <sup>2</sup> ); 1 этаж – административно – торговые помещения (392,04 м <sup>2</sup> ); 2 – 4 этаж – жилая зона ( 1176,12 м <sup>2</sup> ). Жилой дом № 2 состоит из: - 1 этаж – парковочные места (304,84 м <sup>2</sup> ), административно – торговое помещение (87,2 м <sup>2</sup> ); 1 этаж – административно – торговые помещения (392,04 м <sup>2</sup> ); 2 – 4 этаж – жилая зона ( 1176,12 м <sup>2</sup> ).
5.	Озеленение эксплуатируемой кровли	0,17442	12,6	Кровля гостиницы – 829,44 м <sup>2</sup> ; кровля стоянки № 1 – 392,04 м <sup>2</sup> ; кровля стоянки № 2 – 392,04 м <sup>2</sup> ; кровля административно – торгового помещения, жилого дома № 2 – 130,68 м <sup>2</sup> .
6.	Парк с элементами благоустройства	0,31017	22,4	
	<b>Площадь всего:</b>	<b>1,38407</b>	<b>100</b>	

## 4.2 Объектная смета на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка

Объектные сметы объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных смет и относятся к сметным документам, на основе которых формируются договорные цены на объекты.

Объектные сметные расчеты объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных сметных расчетов и локальных смет и подлежат уточнению, как правило на основе РД.

В таблице 4.2 приведена сметная стоимость строительства многофункционального жилого энергоэффективного комплекса в пгт. Листвянка.

Составлена в ценах IV квартала 2020 г.

Сметная стоимость 74521,88 тыс. руб.

Сметная зарплата 9166,19 тыс. руб.

**Таблица 4.2. Объектная смета на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка.**

№ 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%	12,30%	
1.	УПСС*	Гостиница	119,78	4,73	31,52	1,58	<b>157,60</b>	19,38	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 38 руб. - 1 м2 $4147,2 \text{ м}^2 \cdot 38 / 1000 = 157,6 \text{ тыс. руб.}$



Продолжение таблицы 4.2. Объектная смета на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка.

2.	УПСС	Стоянка	4,48	0,18	1,18	0,06	<b>5,90</b>	0,73	Приложение 9 МУ 8,5 руб. – 1 м <sup>2</sup> $696,88 \cdot 8,5 / 1000 = 5,9$ тыс. руб.
3.	УПСС	Административно-торговые помещения (магазин)	14,31	0,56	3,77	0,19	<b>18,83</b>	2,32	Приложение 9 МУ 30 руб. – 1 м <sup>3</sup> Принимаем 3,6 м- высота здания по проекту $174,4 \text{ м}^2 \cdot 3,6 \text{ м} = 627,84 \text{ м}^3$ $627,84 \cdot 30 / 1000 = 18,83$ тыс. руб.
4.	УПСС	Жилые дома № 1 и 2	89,38	3,53	23,52	1,18	<b>117,60</b>	14,46	Приложение 9 МУ 130 руб. – 1 м <sup>2</sup> $3920,4 \cdot 30 / 1000 = 117,6$ тыс. руб.
5.	УПСС	Озеленение эксплуатируемой кровли	3,95	0,16	1,04	0,05	<b>5,20</b>	0,64	Приложение 7 МУ 3 руб. – 1 м <sup>2</sup> $1744,2 \cdot 3 / 1000 = 5,2$ тыс. руб
6.	УПСС	Парк с элементами благоустройства	11,78	0,47	3,10	0,16	<b>15,50</b>	1,91	Приложение 7 МУ 5 руб. – 1 м <sup>2</sup> $3101,7 \cdot 5 / 1000 = 15,5$ тыс. руб
Итого в ценах 1984 г.							320,63	39,44	39,44

**Продолжение таблицы 4.2. Объектная смета на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка**

Прочие работы и затраты 10% от сметной стоимости 1984г.							32,06	-	
Итого в ценах 1984 г.							352,69	39,44	
Итого в ценах 1991 г. k <sub>1</sub> = 1,689 k <sub>2</sub> = 1,25							<b>595,70</b>	<b>49,30</b>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого по объектной смете в ценах IV квартала 2020 г. k <sub>1</sub> = 83,4 k <sub>2</sub> = 12,30%							<b>49681,25</b>	<b>6110,79</b>	
НДС = 20%							9936,25	-	
Итого с НДС (для I территориального пояса)							<b>59617,50</b>	<b>6110,79</b>	
Итого по объектной смете для IX территориального пояса (г. Иркутск)								<b>9166,19</b>	
k = 1,25 от гр. 8 (коэффициент пересчета от I пояса к IX)							<b>74521,88</b>	(зарплата для г. Иркутска)	
Проверила Шлепнёва Татьяна Олеговна									

### 4.3 Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка

Сводные сметные расчеты стоимости строительства (ремонта) предприятий, зданий и сооружений составляются на основании объектных сметных расчетов, объектных смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат.

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей, рассматриваются, как документы, определяющие сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства. Сводные сметные расчеты стоимости строительства рекомендуется составлять и утверждать отдельно на производственное и непроизводственное строительство.

Сметная стоимость – 132276,95 тыс. руб.

Возвратные суммы – 197,205 тыс. руб.

Составлен в ценах на IV квартал 2020 года

**Таблица 4.3. Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка**

№ п/п	Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, затрат	Сметная стоимость в тыс. руб.					Сметная зарплата
			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%	
	УПСС	<b>Глава 1:</b> 1. Подготовка территории строительства	1132,73	44,71	298,09	14,90	1490,44	Приложение 12 МУ 2%0,40%

**Продолжение таблицы 4.3. Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвяка**

		2. Отвод территории строительства	226,55	8,94	59,62	2,98	298,09	
2.	УПСС	<b>Глава 2:</b> Основные объекты строительства	56636,63	2235,66	14904,38	745,22	<b>74521,88</b>	из объектной сметы 100%
3.	УПСС	<b>Глава 3:</b> Объекты подсобного и обслуживающего назначения	-	-	-	-	-	-
4.	УПСС	<b>Глава 4:</b> Объекты энергетического хозяйства	7452,19	8942,63	10433,06	-	26827,88	Приложение 12 МУ 10% (для гр. 4) 12% (для гр.5) 14% (для гр. 6) от гл.2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	УПСС	<b>Глава 5:</b> Объекты транспортного хозяйства и связи	2831,83	111,78	745,22	37,26	3726,09	Приложение 12 МУ 5% от гл. 2
6.	УПСС	<b>Глава 6:</b> Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения	2831,83					Приложение 12 МУ 5% от гл. 2

**Продолжение таблицы 4.3. Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвяка**

7.	УПСС	<b>Глава 7:</b> Благоустройство и озеленение территории	2265,47	89,43	596,18	29,81	2980,88	Приложение 12 МУ 4% от гл. 2
<b>Итого по главам 1-7:</b>			<b>73377,22</b>	<b>11544,93</b>	<b>27781,76</b>	<b>867,43</b>	<b>113571,34</b>	
8.	УПСС	<b>Глава 8:</b> Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001	880,5	138,5			<b>1314,7</b>	1,2% от итога по главам 1-7 для строительно-монтажных работ
<b>Итого по главам 1-8:</b>			<b>74257,75</b>	<b>11683,47</b>	<b>27781,76</b>	<b>867,43</b>	<b>114590,41</b>	
9.	УПСС	<b>Глава 9:</b> Средства на дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2001	3504,97	551,46	-	-	<b>4056,43</b>	4,72% от итога по главам 1-8 для строительно-монтажных работ
<b>Итого по главам 1-9:</b>			<b>77762,72</b>	<b>12234,93</b>	<b>27781,76</b>	<b>867,43</b>	<b>118646,84</b>	

**Продолжение таблицы 4.3. Сводный сметный расчет на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвяка**

10.	УПСС						1601,7	1,35% от гр. 8, итого по гл. 1 – 9 (по гр.8)
11.	УПСС			-	-	-	-	
12.	УПСС	<b>Глава 12:</b> Проектно-изыскательские работы	-	-	-	3,2	3,2	0,2% от итога глав 1 – 9 (по гр. 8)
<b>Итого по главам 1-12:</b>			77762,72	12234,93	27781,76	2472,37	<b>120251,77</b>	
Непредвиденные работы и затраты 10% от итога глав 1 – 12								
МДС 81-35. 2004			7776,27	1223,49	2778,18	247,24	12025,18	
<b>Итого по сводному сметному расчету:</b>			85538,99	13458,42	30559,93	2719,61	<b>132276,95</b>	
В т. ч. возвратные суммы 15% от временных зданий и сооружений (гл. 8)			-	-	-	-	<b>197,205</b>	

## **Вывод**

В экономическом разделе была разработана сметная документация на многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка, а также был выявлен баланс проектируемой территории, в котором указывается площадь по проекту и краткое описание к каждому типу проектируемого объекта. Была составлена объектная смета, объединяющая данные из локальных смет на основе которых формируется договорные цены на объекты. В сводном сметном расчете, на основании объектных сметных расчетов были определены сметный лимит средств, необходимый для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

## Заключение

Анализируя тенденции проектирования жилья, можно выделить перспективное направление – проектирование и строительство многофункциональных жилых комплексов.

Состав комплекса в значительной мере был определен из-за особенностей участка. В его состав включены жилая и гостиничная составляющие.

Проект выполнен в п. Листвянка Иркутской области, где существует острый дефицит свободных территорий для нового строительства. Кроме этого имеются ограничения, связанные с сейсмичной зоной и сложным рельефом. Поэтому комплекс ограничен по высоте и размеру.

Территория проектирования мною изучена, на основании этого сделаны выводы о необходимости модернизации жилья с учетом новых технологий и решений. Поскольку участок часто посещаем туристами, предложена гостиничная составляющая комплекса. Предусмотрено озеленение территории, решение экологических проблем, планирование пешеходной зоны с удобными тротуарами и местами отдыха.

В проекте рассмотрено энергоэффективное строительство, благодаря которому возможно улучшение качества жизни и сохранение расходов на содержание объектов.



## Список используемых источников

1. Карта Иркутск, Листвянка [Электронный ресурс] URL: <http://www.svali.ru/catalog~73~30710~index.htm> (дата обращения: 23.02.2021).
2. Google Карты Иркутск Листвянка [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.com/maps/@52.0896279,104.5487228,9z> (дата обращения: 22.02.2021).
3. Климатический график п. Листвянка [Электронный ресурс] URL: <https://ru.climate-data.org/%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%8F/%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D1%84%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F/%D0%B8%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C/%D0%B1%D0%B0%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA-28534/> (дата обращения: 23.02.2021).
4. Топографическая карта Листвянка, высота, рельеф [Электронный ресурс] URL: <https://ru-ru.topographic-map.com/maps/ot9t/%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D0%BA%D0%B0> (дата обращения: 25.02.2021).
5. Озеро Байкал, Лиственничный залив [Электронный ресурс] URL: <https://baikalderevenka.ru/map/images/list1250.png> (дата обращения: 25.02.2021).
6. Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск : Вост. - Сиб. кн. изд-во, 1987. 383 с.
7. Топографическая карта – квадрат М-48-03 [Электронный ресурс] URL: <http://trasa.ru/topomap/content/m4803.html> (дата обращения: 25.02.2021).
8. Yandex карты Листвянка ул. Гудина [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/maps/11266/irkutsk-oblast/?ll=104.879083%2C51.846431&panorama%5Bdirection%5D=263.368307%2C6.103691&panorama%5Bfull%5D=true&panorama%5Bpoint%5D=104.878053%2C51.846507&panorama%5Bspan%5D=111.224474%2C60.000000&z=18> (дата обращения: 05.03.2021).
9. Волков С. По Байкалу. М.: АСТ, 2010. 568 с
10. Подробная карта рп Листвянка [Электронный ресурс] URL: <http://russia-karta.ru/listvjanka.htm> (дата обращения: 05.03.2021).
11. Методическое пособие. Проектирование архитектурно-планировочных решений многофункциональных зданий и комплексов. М., 2019.
12. СП 160.1325800.2014. Свод правил. Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования (с изменениями N1). М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации, 2014.

13. В. А. Баграмян Многофункциональные здания и комплексы: учебное пособие. Ульяновск: Изд-во Ульяновского гос. тех. ун-та, 2019. 93 с.:
14. Современный жилой комплекс Munch Brygge в Осло, Норвегия [Электронный ресурс] URL: <https://coolhouses.ru/arhitektura/sovremennyy-zhiloy-kompleks-munch-brygge-v-oslo-norvegiya.html> (дата обращения: 07.03.2021).
15. Жилой Комплекс «Новая Дубровка» [Электронный ресурс] URL: <https://spb-guru.ru/novostroyki/1005-zhk-novaya-dubrovka> (дата обращения: 07.03.2021).
16. ЖК «Мегаполис-Парк» [Электронный ресурс] URL: <https://www.megapolis32.ru/megapolis-park> (дата обращения: 07.03.2021).
17. ЖК «Мегаполис-Парк» [Электронный ресурс] URL: <https://novostroy32.ru/novostroyki/zhk-megapolis-park> (дата обращения: 07.03.2021).
18. Жилой Комплекс «Образцовый квартал 3» [Электронный ресурс] URL: <http://ok3.naholmah.ru> (дата обращения: 09.03.2021).
19. Элитный жилой комплекс «Сад» в Берлине, Германия [Электронный ресурс] URL: <https://coolhouses.ru/arhitektura/elitnyy-zhiloy-kompleks-sad-v-berline-germaniya.html> (дата обращения: 09.03.2021).
20. Энергосбережение в России и за рубежом. [Электронный ресурс]. – URL: <http://energys.ru/energoberezhenie-v-rossii-i-za-rubezhom/> (дата обращения: 12.03.21).
21. Сравнение уровней эффективности использования энергии в жилых зданиях [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6110/](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6110/) (дата обращения: 12.03.21).
22. Опарина, Л. А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения / Л. А. Опарина, Р. М. Алоян, С. В. Федосов. – Иваново : ПресСто, 2016. – 276 с.
23. Приказ Министра России от 06.06.2016 N 399/пр «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2016 N 43169) [Электронный ресурс] URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minstroja-rossii-ot-06062016-n-399pr/> (дата обращения: 16.03.21)
24. Дома с энергопотреблением класса «А». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ghergostrade.it/ru/classea.php> (дата обращения 16.03.21).
25. Пассивный дом. Технологии меняющие представление о жилье [Электронный ресурс] URL: <https://powercoup.by/energoberezhenie/passivnyy-dom> (дата обращения: 27.03.2021).
26. Составляющие энергоэффективного здания [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroyprofile.com/archive/5026/> (дата обращения: 27.03.21).
27. Энергопассивное домостроение в России. Создание объектов с низким потреблением энергии [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroyprofile.com/archive/5038> (дата обращения: 27.03.21).

28. СТО 221 НОСТРОЙ 2.35.4 -2012 «Зелёное строительство» Здания жилые и общественные Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания [Электронный ресурс] URL: <https://dokipedia.ru/document/5279460/> (дата обращения 28.03.2021).
29. Краткий реестр сертифицированных зданий [Электронный ресурс] URL: <https://gbcru.org/about/sertifikatsiya-reestr.php/> (дата обращения 28.03.2021).
30. Количество «зеленых» зданий в россии выросло [Электронный ресурс] URL: <https://www.cre.ru/analytics/78471/> (дата обращения 28.03.2021).
31. Цопа Н.В. Особенности управления энергосбережением в инвестиционно-строительном комплексе / Н.В. Цопа // Строительство и техногенная безопасность.2016. N 2 (54). С. 54-59
32. Экспериментальные эко- районы. Вобан в Германии [Электронный ресурс]. – URL: <https://cheaptrip.livejournal.com/23122927.html/> (дата обращения 22.04.21).
33. Энергоэффективный жилой дом в Москве, в мкр.Никулино . [Электронный ресурс]. – URL: <https://insolar.ru/info/news/energoeffektivnyu-mkr-nikulino/> (дата обращения 29.04.2021).
34. Экспериментальные эко- районы. BedZed в Лондоне [Электронный ресурс]. – URL:<https://cheaptrip.livejournal.com/23386860.html/> (дата обращения 26.04.21).
35. Малоэтажный комплекс Gröna Lund [Электронный ресурс] URL: <https://www.bonava.ru/kvartiry/spb/vsevolozhsk/grona-lund#images/> (дата обращения 27.05.2021).
36. ЖК «Современник» – лучший среди экологических и энергоэффективных проектов Казани. [Электронный ресурс]. – URL: [https://kazan.yitservice.ru/company/novosti/zhk\\_sovremennik\\_luchshiy\\_sredi\\_ekologichnykh\\_i\\_energoeffektivnykh\\_proektov\\_kazani/](https://kazan.yitservice.ru/company/novosti/zhk_sovremennik_luchshiy_sredi_ekologichnykh_i_energoeffektivnykh_proektov_kazani/) (дата обращения 29.05.2021).
37. Энергоэффективный дом в ЖК «Современник» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kgasu.ru/news/official/universitetskaya-zhizn/studenty-kgasu-posetili-energoeffektivnyu-dom-v-zhk-sovremennik-postroennyu-yuit-kazan/> (дата обращения 29.05.2021).
38. СТО «005-2020 Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей».
39. ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления. Введ. 2001-07-01. М., 2000. 7с.

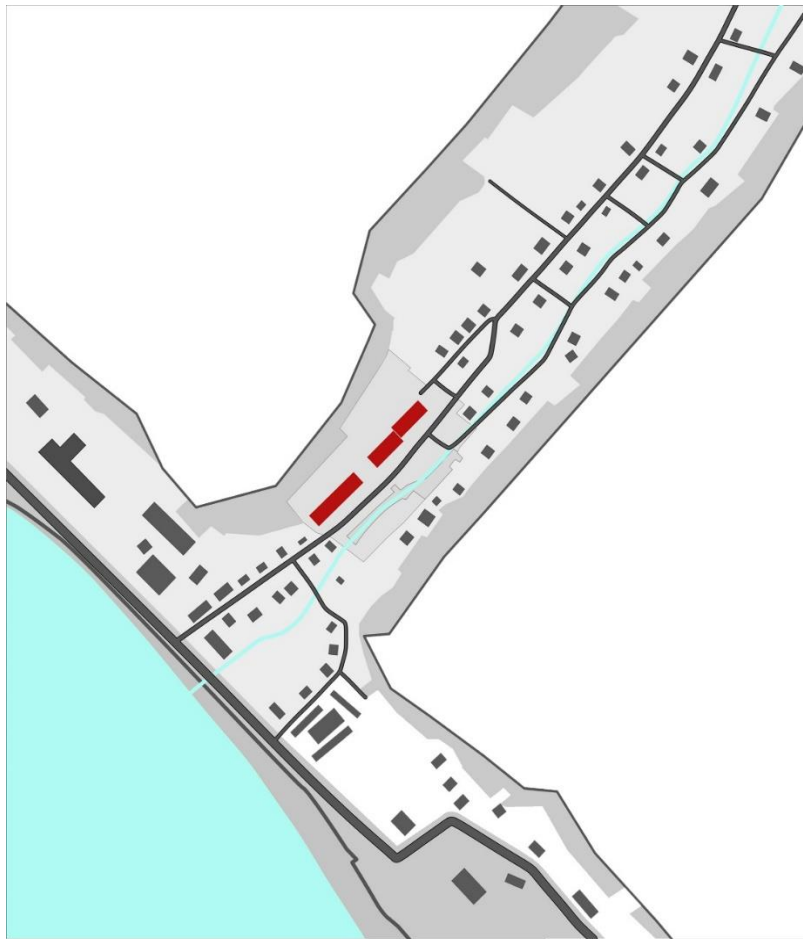


Схема существующей транспортной ситуации:

- Движение транспорта
- Граница поселения
- Участок проектирования

Рисунок А.1 Существующая схема участка



Рисунок А.2 Фасад существующего жилого дома

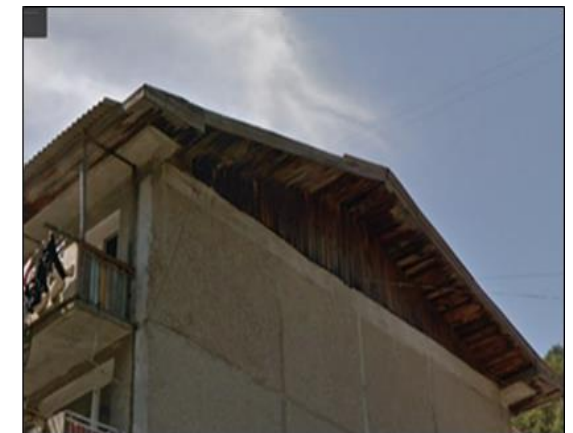


Рисунок А.3 - А.4 Фасад по ул. Гудина, А.4 - Состояние кровли

Многофункциональный жилой энергоэффективный комплекс в пгт. Листвянка

The architectural presentation includes the following elements:

- Topographic and Site Maps:** Located in the top left, showing the project's location relative to a river and surrounding terrain.
- Architectural Elevations:** Three elevations at the top are labeled "Элевация В.С.С.", "Элевация М.С.С.", and "Элевация Р.С.С.", showing the building's facade from different perspectives.
- 3D Renderings:** A central section features several 3D architectural renderings of the building complex, showcasing its modern design and integration with the landscape.
- Site and Urban Planning:** On the left side, there are detailed site plans and urban planning diagrams, including a legend and technical specifications.
- Floor Plans:** The bottom half of the page is dominated by detailed architectural floor plans for various levels of the building, accompanied by technical tables and specifications.
- Photographs:** Small photographs on the right side show the building's exterior and interior details.