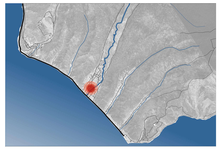
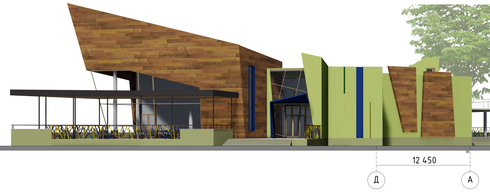
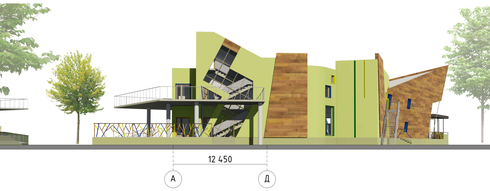


Ситуационная схема

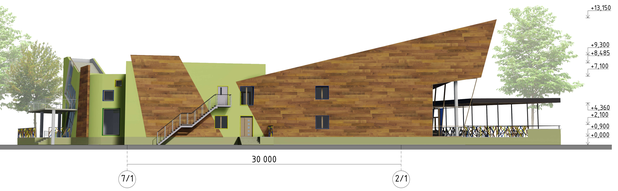
Фасад в осях 1–8 М1:100



Фасад в осях Д–А М1:100

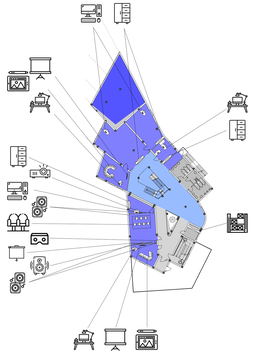


Фасад в осях А–Д М1:100

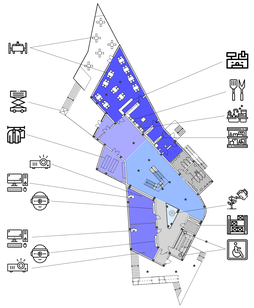


Фасад в осях 7/1–2/1 М1:100

Детский центр информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка



План расстановки оборудования 2-го этажа М1:100



План расстановки оборудования 1-го этажа М1:100

- Входная группа
- Кафе
- Галерея
- Интерактивная зона
- Коммуникационная зона
- Техническая зона

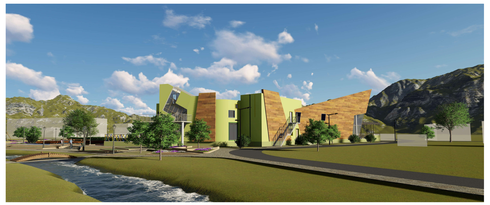
Функциональное зонирование

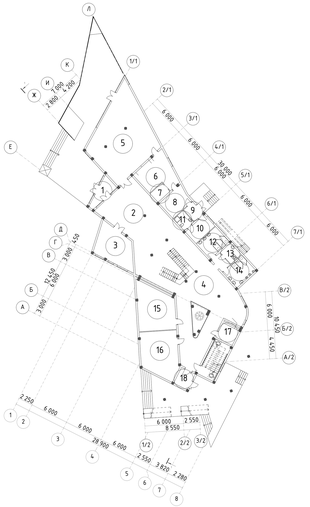
- Проектор
- Терминал управления кинотеатр
- Тумбовые и фронтальные колонки
- Место хранения VR-очков и дополнительного оборудования
- Подвижная платформа с креслами на 7 мест
- 3D очки
- Сабвуфер
- Проекционный экран
- Графический планшет
- Интерактивная доска
- Место преподавателя
- Место хранения
- Обеденный стол
- Линия раздачи кафе
- Оборудование кухни-доготовочной
- Мягкая столовая посуды
- Место хранения продуктов
- Вертикальный подъемник для мгн
- Откидной лестничный подъемник
- Гардеробные вешалки
- Зимний сад
- Место хранения и ремонта оборудования

Спецификация оборудования

Генплан М1:200

	Наименование	Характеристики	Кол-во
Галерея	Экран	LED Starwind SW-LED48B201 - диагональ 48 дюймов; - изображение FullHD; - наклонное крепление.	20 шт
	Видеопроектор	BenQ W1090: - система 3D проекции изображения RealD; - разрешение 1920x1080 Пикс (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	1 шт
	Интерактивная доска	Интерактивный экран Samsung Flip WM55R: - диагональ 65 дюймов; - подставка на колесиках с регулируемой высотой и форматом экрана; - пассивное перо в комплекте; - режим рисования со стандартом красок; - одновременная работа с экраном до 4 человек.	2 шт
	Графический планшет	Планшет-монитор Wacom One 13: - экран 13,3 дюйма; - беспроводное перо с 3-мя наконечниками; - подключение к компьютеру; - возможность сохранения и печати рисунка. - 79 шт.	19 шт
	Компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 Гб; - клавиатура и мышь в комплекте.	2 шт
Аудиовиз. зал	Акустическая система	Hi-Fi Yamaha NS-P350: - 2 тыльные колонки; - 1 центральная колонка; - 350 Вт; - крепление к стене.	4 шт
	Видеопроектор	BenQ W1090: - система 3D проекции изображения RealD; - разрешение 1920x1080 Пикс (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	4 шт
	VR-очки	HTC Vive Pro Full Kit: - 2 контроллера; - 2 станции SteamVR 2.0; - 2 AMOLED-дисплея; - встроенные наушники; - оптимально- важный центр тяжести; - Вес 520 гр.	20 шт
	Компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 Гб; - клавиатура и мышь в комплекте.	4 шт
	3D очки	Детские пассивные 3D очки GetID CP291501K: - совместимы с любыми пассивными 3D системами (Xpand, Volfoni, RealD, Master Image); - Вес 13 г.	14 шт
Коммуникатор	Проекционный экран	Kingprints CF-190 - изолитрал фиксированная рама; - матовый белый экран; - диагональ 190 дюймов; - область обзора - 4208x2366 мм; - коэффициент усиления 1.2; - настенное крепление.	1 шт
	Видеопроектор	BenQ W1090: - система 3D проекции изображения RealD; - разрешение 1920x1080 Пикс (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	1 шт
	Акустическая система 5.1	Canton Movie 165: - 2 фронтальные и 2 тыловые колонки закрытого типа; - активный сабвуфер; - расширенный диапазон частот; - мощность 480 Вт;	1 комплект
	Терминал управления - компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 Гб; - клавиатура и мышь в комплекте.	1 шт
	Кресла на динамической платформе	6 степеней свободы: наклоны вперёд-назад и вправо-влево, поступательные смещения вправо-влево и вперёд-назад, повороты вправо-влево и вертикальные взлёты и падения. Габариты 1 кресла: Высота: 810 мм; Ширина: 640 мм; Глубина: 550 мм. Основные габаритные размеры: Длина: 12 м; Ширина: 7,4 м; Высота: 1,6 м; Высота динамической площадки: 0,45 м.	1 комплект

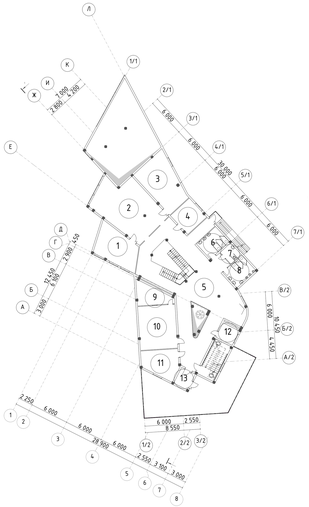




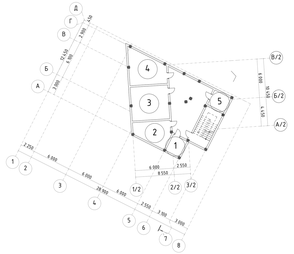
	Наименование	Площадь, м2
1	Тамбур	9,27
2	Вестибюль	54,49
3	Гардероб	29,34
4	Галерея	128,85
5	Зал приема пищи	96,71
6	Производственный цех	25,67
7	Моечная	13,61
8	Склад	13,11
9	Загрузочная	4,47
10	Гардероб персонала	9,68
11	Склад	4,96
12	Санузел	12,64
13	Санузел мгн	5,39
14	Санузел	12,64
15	Зал виртуального аквариума	37,42
16	Зал флоры Байкала	38,86
17	Клюбабах	7,12
18	Тамбур	5,32
		501,99 м²

Экспликация 1-го этажа

План на отм. +0,000 М1:100



План на отм. +3,500 М1:100



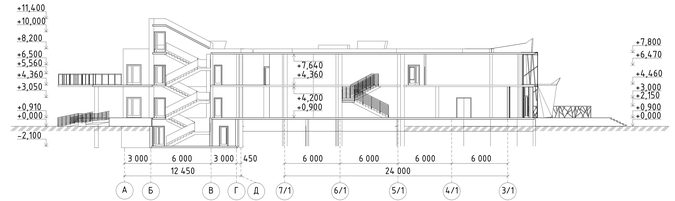
План на отм. -2,700 М1:100

	Наименование	Площадь, м2
1	Комната уборщиков инвентаря	6,56
2	Венткамера	18,62
3	Теплобаз цеха	30,49
4	Клюбабах	25,96
5	Электрощитовая	7,11
		88,68 м²

Экспликация - 1-го этажа

	Наименование	Площадь, м2
1	Мастерская	32,18
2	Игровое пространство	71,34
3	Игровой зал	41,57
4	Администрация	16,14
5	Выставочное пространство	119,49
6	Санузел	12,64
7	Санузел мгн	5,39
8	Санузел	12,64
9	Кинопроекционная	14,42
10	Зал кинотеатра	39,18
11	Мастерская	22,67
12	Клюбабах	7,12
13	Тамбур	5,32
		401,30 м²

Экспликация 2-го этажа



Разрез 1–1 М1:100

Выполнил: ст. гр. АРБ-16-1 Косолапкина А.С.
Руководитель: преподаватель О.В.

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

« 07 » 06 2021г.

Детский центр информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка

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

Разработал студент
группы АРб-16-1 _____ А.С. Касаткина

Руководитель _____ О.В. Гетманченко

Консультанты:

Архитектурно-планировочный
раздел _____ А.Ю. Макаров

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 Касаткиной А.С. группы АРб-16-1

1. Тема проекта: «Детский центр информационных технологий и виртуальной реальности 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: детский образовательный центр

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

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. Схема: ситуационная схема, схема этажности, схема функционального зонирования.
5.2. Схема ПЗУ М 1:200
5.3. План этажа на отм. -2,700, план этажа на отм. 0,000, план этажа на отм. +3,500 М 1:100
5.4. План расстановки оборудования 1 этажа, 2 этажа М1:100
5.5 Фасад в осях 1-8, фасад в осях 8-1, фасад в осях А-Д, фасад в осях Д-А М 1:100
5.5. Разрез 1-1 М 1:100
5.6. Перспективные виды, 3D визуализация

6. Дополнительные задания и указания – нет

7. Консультанты по проекту с указанием вопросов, подлежащих решению

7.1. Архитектурно-планировочный раздел разработать архитектурно-планировочное решение

О.В. Гетманченко

7.2. Архитектурно-конструктивный раздел Разработать конструктивную схему здания

О.И. Саландаева

7.3. Экономический раздел Расчеты ТЕП по объекту

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 О.В. Гетманченко

Заведующий кафедрой А.Г. Большаков

Задание принял к исполнению студент А.С. Касаткина

План выполнен полностью

Руководитель проекта О.В. Гетманченко «07» 06 2021г.

подпись

Содержание

Введение……..... 5
1 Аналитический раздел……. 7
1.1 Понятие Детский центр информационных технологий и виртуальной реальности……... 7
1.2 Программа мероприятий…….. 8
1.3 Функциональное зонирование детского центра…… 10
1.3.1 Состав помещений функциональных зон…… 11
1.4 Историческая справка……... 11
1.5 Географические условия и природно-климатическая оценка территории……..... 13
1.6 Охрана окружающей среды…….. 14
1.7 Ситуационный план…….. 14
1.8 Отечественный и зарубежный опыт…… 16
Вывод…… 23
2 Архитектурно - планировочный раздел…… 25
2.1 Местоположение и границы проектируемого участка..... 25
2.2 Анализ существующей ситуации…… 26
2.3 Архитектурно-планировочные решения ……... 29
2.4 Подбор оборудования……... 30
Вывод…… 34
3 Архитектурно-конструктивный раздел…….. 35
3.1 Климатические и инженерно-геологические условия……... 35
3.2 Выбор конструктивной системы……. 35
3.3 Конструктивные решения…… 36
3.4 Антисейсмические решения…… 39
Вывод…… 39
4 Экономический раздел…… 40
4.1 Баланс территории детского центра…… 40
4.2 Объектная смета на детский центр…….. 41
4.3 Сводный сметный расчет на детский центр……... 43
Вывод…… 45
Заключение…….. 46
Список используемых источников…… 47
Приложение А Экспозиция проекта…….. 48

Введение

Архитектура, как одна из главных отраслей деятельности человека, основана не только на проектировании и строительстве, но и задействует такие области как искусство, наука и техника. В наше время техническое развитие достигло такого уровня, что информационные технологии окружают нас повсюду, и чем младше поколение, тем больше его заинтересованность и время пребывания в виртуальном пространстве. Чтобы реальная жизнь не становилась скучной для подрастающего поколения, нужно возбудить интерес и внедрять IT в окружающий мир.

Актуальность темы проекта заключается в необходимости развития поселка городского типа Листвянка не только как туристического направления, но и места постоянного, либо долговременного пребывания жителей, в том числе детей. Детский центр – это среда для развития подрастающих поколений, в которой сосредоточены самые новые устройства в сфере информационных технологий и виртуальной реальности, которые помогут развить фантазию и углубить знания в сфере IT, что позволит направить интерес к современным гаджетам в нужное русло и отвлечь от примитивных игр, путем создания красочных развивающих логических головоломок, а не жестоких «шутеров».

Цель проекта. Повышение статуса и развитие поселка Листвянка как центра притяжения для туристов и создание привлекательности для местных жителей. Организация туристической среды для интересного отдыха детей и их родителей.

Окружающая среда должна подталкивать подрастающее поколение на пути к новым изобретениям и открытиям, привлекать внимание и привить интерес ребенка к учебе с помощью разнообразных архитектурных форм, планировочных решений, цвета и света.

Объект проектирования. В качестве объекта проектирования выбрана территория поселка городского типа Листвянка, расположенная в границах улиц Кузнецова и Куликова.

Предмет проектирования. Детский центр как точка притяжения местного населения и туристов, планировка и благоустройство прилегающей территории.

Гипотеза проекта. Данный проект позволяет расширить границы посещения поселка Листвянка вглубь от главной улицы Горького, на которой располагается основная часть общественных объектов; равномерно распределить транспортные потоки, разгрузить основные дороги от чрезмерной загрузки.

Задачи дипломного проектирования.

- анализ статистических данных количества местного населения и туристических потоков;
- анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования технопарков, научных и экспериментальных центров, детских центров и школ;
- формирование архитектурной концепции детского центра и благоустройства прилегающей территории;

- подбор необходимого оборудования.

Структура и объем работы: общее число страниц работы - 48, количество таблиц - 7, количество рисунков - 36, объем списка используемых источников - 14, количество приложений - 1, количество демонстрационных планшетов - 8, общая площадь – 24 $м^2$, презентации - 1.

1 Аналитический раздел

1.1 Понятие Детский центр информационных технологий и виртуальной реальности

Под информационными технологиями понимают все, что представляет возможности коммуникации, например, персональный компьютер, интернет, телевизор, видео, DVD, CD, мультимедиа, аудиовизуальное оборудование.

С помощью таких технологий можно очутиться в другом месте, не покидая игрового зала. Например, во время, когда границы многих стран закрыты и путешествовать нет возможности, открыты интерактивные экскурсии во все музеи мира. С помощью таких туров дети гораздо лучше усваивают информацию, чем при описании экспозиции с обычными картинками. А в зимнее время, когда природа «спит» и вся зелень под снегом, виртуальная реальность может перенести в ботанический сад, где дети смогут изучить байкальскую флору.

Виртуальная реальность – это трехмерная среда, которая создается с помощью компьютера. Пользователь имеет возможность взаимодействовать с этой средой и погружаться в нее полностью или частично.

Характеристика VR:

- правдоподобная — создает ощущение действительности происходящего;
- интерактивная — обеспечивает контакт с виртуальной средой;
- машинно-генерируемая — создается на мощном программном обеспечении;
- доступная для изучения — дает возможность изучить огромный детализированный мир;
- создающая эффект присутствия — включает в процесс погружения мозг и тело пользователя, задействуя большое количество органов чувств.

Виртуальная реальности подразделяется на VR с эффектом полного погружения и VR без погружения.

VR с эффектом полного погружения подразумевает наличие трех факторов:

- правдоподобная картинка мира с высокой детализацией;
- мощный компьютер, способный распознавать действия пользователя и реагировать на них в режиме реального времени;
- специальное оборудование, подключенное к компьютеру, обеспечивающее эффект погружения в процесс исследования виртуальной среды.

К типу VR без погружения относятся симуляции с качественным изображением, звуком и приборами управления, транслируемые на широкоформатный экран. Также к этой категории относятся такие проекты, как археологические 3D-реконструкции древних поселений или модели зданий, которые архитекторы создают для демонстрации своей работы заказчику.

Виртуальная реальность используются не только для игр, кроме этого можно организовывать рабочие и учебные 3D-пространства — это называется «работа с эффектом присутствия».

Также в современных технологиях широко используется дополненная реальность - AR. В отличие от VR, в которой мы «отключаемся» от окружающей среды, дополненная реальность накладывает картинку виртуального мира на реальный в поле восприятия пользователя. Таким образом мы получаем информацию одновременно из двух источников.

В наше время информационные технологии внедрились в жизнь современного человека и очень привлекают детей, особенно подростков. Создание центра IT и VR – это не способ отвлечь ребенка на какое-то время, а среда для развития подрастающего поколения в той сфере, которая больше всего его привлекает.

Помимо навыков работы с техническим оборудованием, детский центр развивает коммуникативные навыки, мышление, креативность и способность работать в команде.

Параллельно с занятиями в детском центре проводятся мастер-классы и выставки. В коридорах на пути к мастерским располагается виртуальная картинная галерея. В выставочном зале есть интерактивная площадка для проведения игр, а во втором уровне располагается 5D кинотеатр.

1.2 Программа мероприятий

Программа мероприятий организована по возрастным группам в зависимости от особенностей и интересов ребенка, представлена в таблице 1.

Таблица 1. Организация мероприятий по возрастным группам

Возрастная группа	Особенности	Мероприятия
Дошкольники 5-7 лет	Вся деятельность в игровой форме, ограниченная по времени (20-25 минут). Полное погружение в виртуальную реальность отсутствует.	- Рисование - Экскурсии по виртуальной галерее - Виртуальный океанариум - Виртуальный ботанический сад
Начальная школа 8-11 лет	Постепенный переход от игры как ведущей деятельности к обучению. Ограничение по времени в зависимости от вида деятельности - 20-40 минут.	- Рисование - Экскурсии по виртуальной галерее - 5D кинотеатр - Игры в VR-очках - Виртуальный океанариум - Виртуальный ботанический сад
Средняя школа 12-16 лет	Помимо обучения следует учитывать интерес к социальным сетям и компьютерным играм.	- Экскурсии по виртуальной галерее - 5D кинотеатр - Игры в VR-очках - Погружение в историю - Путешествие по планетам солнечной системы - Создание стикеров для мессенджеров - Виртуальный океанариум - Виртуальный ботанический сад

Продолжение таблицы 1. Организация мероприятий по возрастным группам

Старшая школа 17-18 лет	Основная направленность на экскурсии, лекции.	- Экскурсии по виртуальной галерее - Путешествие по планетам солнечной системы - Погружение в историю - Создание стикеров для мессенджеров - Игры в VR-очках - Виртуальный океанариум - Виртуальный ботанический сад
Дети с ограниченными возможностями	Малоподвижные мероприятия, направленные на развитие умственных способностей.	- Экскурсии по виртуальной галерее - Погружение в историю - Путешествие по планетам солнечной системы - Рисование - Виртуальный океанариум - Виртуальный ботанический сад

При выборе основных видов деятельности детского центра, описанных в таблице 2, были выделены два главных вопроса: «Что интересно детям?» и «Как сделать обучение в школе более интересным?» и на основе проведенного опроса составлена программа мероприятий.

Таблица 2. Описание мероприятий

Вид деятельности	Оборудование	Наличие помощника	Описание	Возраст	Кол-во человек
Создание стикеров	Видеокамера, компьютер, графический планшет	Да	Создание своего героя путем преобразования движений и мимики, снятых на видеокамеру	7+	До 7
Рисование	Графический планшет, стол, компьютер, интерактивная доска	Да	Мастер-классы по рисованию на графическом планшете	5-12	5-10
Виртуальный океанариум	Проектор, VR-очки, компьютер	Да	Знакомство с подводным миром озера Байкал	5+	До 15
Виртуальный ботанический сад растений Байкала	Проектор, VR-очки, компьютер	Да	Возможность познакомиться с флорой Байкальского региона	5+	До 15
Космическое путешествие	Проектор, VR-очки, компьютер	Да	Уникальная возможность почувствовать себя космонавтом и	7+	1-5

Продолжение таблицы 2. Описание мероприятий

			посмотреть на планеты солнечной системы, не покидая Земли		
Виртуальная галерея	Экраны, проектор	Нет	Экскурсия, позволяющая очутиться в любом музее мира	5+	До 30
Игры в VR-очках	VR-очки, джойстики, проектор, компьютер	Да	Одиночные и командные игры	7+	1-5
5D кинотеатр	Кресла на подвижной платформе, проектор, проекционный экран, 3д очки, акустическая система, терминал управления	Да	Просмотр короткометражных фильмов в 3D очках, сидя в креслах, имитирующих действия на экране	7+	До 7

1.3 Функциональное зонирование детского центра

Детский центр должен отвечать нормам проектирования детских учреждений для дошкольников и школьников, общественных зданий, нормам строительства в сейсмических районах и пожарной безопасности.

Прежде чем разрабатывать схему функционального зонирования здания, схематично изображенную на рисунке 1, необходимо определить блоки, входящие в ее состав:

1. Входная группа
2. Коммуникационная зона
3. Административный блок
4. Блок кафе
5. Интерактивный блок
6. Технический блок
7. Игровая зона

Рисунок 1 – Схема взаимосвязей функциональных зон детского центра

1.3.1 Состав помещений функциональных зон

Проанализировав программу мероприятий, объединяем ее с функциональными зонами и определяем состав помещений, приведенный в таблице 3.

Таблица 3. Состав помещений детского центра с площадью

Состав помещений	**Площадь, м^2**
Коммуникационный блок:	**200**
Тамбур	5-10
Вестибюль	60-100
Гардероб	20
С/у	12
Коридор	
Лестничная клетка (6х3м)	
Кафе:	**115**
Зал приема пищи	50
Умывальная	10
Загрузочная	8
Склад	10
Моечная	10
Бытовое помещение персонала	15
Комната уборочного инвентаря	4
С/у персонала	4
Административный блок:	**25**
Кабинет администратора	13
Охрана	6-8
Интерактивный блок:	**300**
Игровой зал	90
Зал океанариума	30
Зал Байкальской флоры	30
Виртуальная галерея	50
Зал кинотеатра	40
Мастерская	30
Технический блок:	
Комната уборочного инвентаря	4

Продолжение таблицы 3. Состав помещений детского центра с площадью

Склад	10
Электрощитовая	10
Тепловой узел	70
Вентиляционный узел	70

1.4 Историческая справка

Поселок Листвянка был открыт И. Галкиным в 1645 и изначально назван Лиственичным из-за большого количества деревьев лиственниц. Это место оставалось без внимания на 30 лет, потому что обдувалось ветрами, следовательно было непригодно для огородничества.

В 18 веке Листвянка стала пересечением всех водных путей. На Байкале развивается торговля и судоходство. Налажен товарообмен с Китаем и Монголией, оттуда возили чай, шелка и посуду, а туда поставляли хлеб, железо и пушнину.

Товары ввозились и вывозились без пошлины, а это было невыгодно государственной казне, поэтому в Листвянке обосновали таможенный пункт. Для таможни специально построили дом. Сейчас этот дом принадлежит детской туристической базе. Вход в таможню был со стороны Байкала с небольшого причала. Таможня закрылась в 1927 году, а название «рогатка» осталось до сих пор.

Хотя в 18 веке по Байкалу ходило много судов, но настоящая история судоходства и судостроительства началась в конце 19 века. Тогда приступили к строительству Кругобайкальской железной дороги, а Транссиб вплотную подошел к Байкалу.

В начале 20 века в Лиственичном было две стороны улицы — вдоль гор и около Байкала стояли дома, которые изображены на рисунке 2. Там помещались даже небольшие огороды. А потом, в связи со строительством Иркутской ГЭС, всех жителей уговорили перебраться на одну сторону, ближе к горе или расселяться по падям.

Рисунок 2 - Лиственичное

Самая первая школа в Листвянке появилась, когда церковь стояла на берегу — это была церковно-приходская школа за Сеннушкой. Но весной

1961 года был сильный надвиг льда, и внутренние помещения сильно пострадали, тогда было решено перенести школу на противоположную сторону дороги.

В 1873 году Лиственичное стало селом Иркутского округа Иркутской губернии, в котором проживало 98 мужчин и 97 женщин. Через 20 лет жителей стало уже 409 человек. Наибольшее количество жителей в Листвянке зарегистрировано в 1936 году — 4 800 человек. К этому времени Лиственичное являлось рабочим поселком в составе Слюдянского района. В 1953 году село назвали Листвянка и это место стало поселком городского типа в Слюдянском районе. Здесь уже работала судоверфь, Байкальская лимнологическая станция АН СССР, школа, клуб, туристическая база, почтово-телеграфное отделение и больница.

В 1973 году Листвянка стала относиться к Иркутскому району. Однако, в 1984 ее включили в состав Октябрьского округа г. Иркутска. В 1995 поселок снова перешел в Иркутский район.

По данным последней переписи населения 2017 года население Листвянки составило 1972 человека [5].

1.5 Географические условия и природно-климатическая оценка территории

Рельеф в пгт. Листвянка холмистый, на территории проектирования спокойный, резких перепадов нет. Растительности на участке не много, в основном травы.

Расчетная сейсмичность территории проектирования – 9 баллов. [2]

Согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» по карте климатического районирования Иркутская область относится к зоне IВ, суровые условия. Климат – резко континентальный, долгая зима и короткое жаркое лето, что отражено на рисунке 3. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки (январь), обеспеченностью 0,92 -33 ^{o}С. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июль) +20 ^{o}С [3].

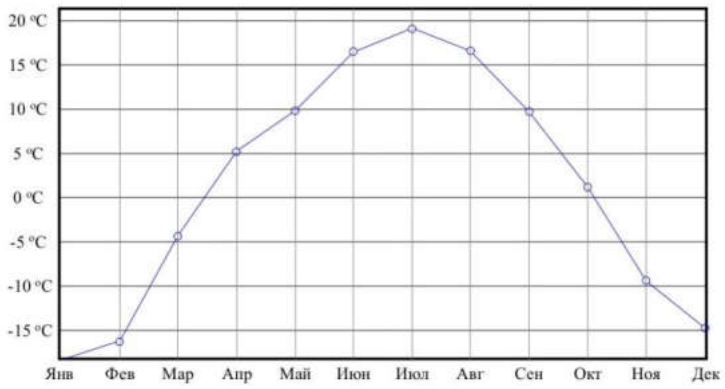


Рисунок 3 - График температур по месяцам

Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 79%. Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 73%, как показано на графике рисунка 4.

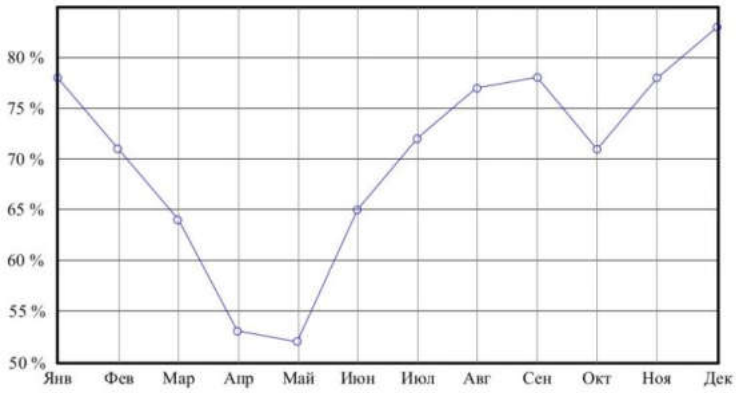


Рисунок 4 - График влажности по месяцам

Из розы ветров поселка Листвянка, изображенной на рисунке 5, видно, что преобладающее направление ветра за декабрь – февраль – Северо-Восточное. Преобладающее направление ветра за июнь – август – Западное.

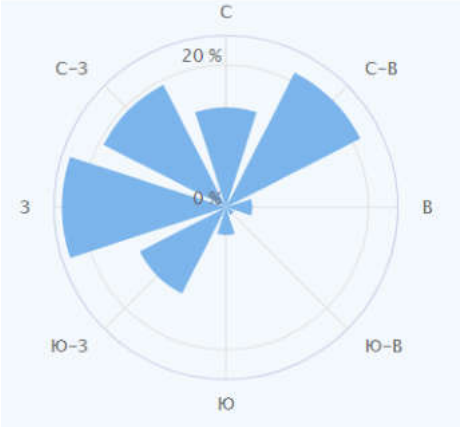


Рисунок 5 - Роза ветров в поселке Листвянка

1.6 Охрана окружающей среды

Проектируемый объект – детский центр информационных технологий и виртуальной реальности не относится к категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Ближайшим к зоне проектирования водным объектом является река Крестовка и озеро Байкал, расстояние от границы участка до реки составляет 20м, до озера Байкал 292 м, что является водоохранной зоной в силу п.4 ст. 65 Водного кодекса РФ.

Согласно п. 16 ст. 65 Водного Кодекса в границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию и эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды [4].

1.7 Ситуационный план

Выбранная территория проектирования, отмеченная на рисунке 6, располагается в Иркутской области, пгт. Листвянка в границах улиц Кузнецова и Куликова. Площадь отведенного участка 1344 м^2. На прилегающей территории расположены такие объекты как: музей самоцветов, гостиница Крестовая падь, Байкальский экспедиционный корпус, жилые дома малой этажности.

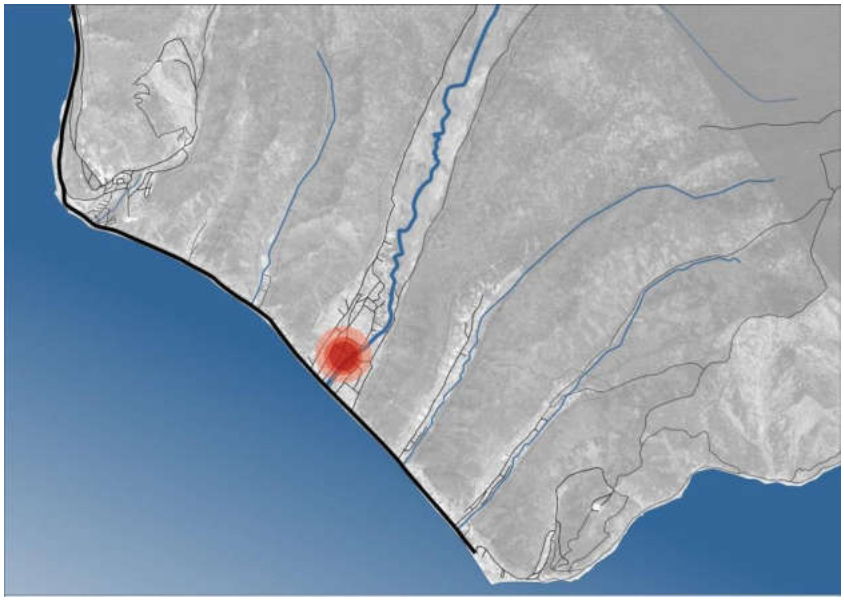


Рисунок 6 – Ситуационная схема

При выборе территории проектирования учитывалась близость детских дошкольных учреждений и школы, чтобы здание было доступно в первую очередь местным жителям, а также главной улицы – Горького, чтобы обеспечить легкий доступ гостям поселка.

Местоположение детских дошкольных учреждений и школ в поселке Листвянка продемонстрировано на рисунке 7.

Рисунок 7 – Схема расположения школы и детского сада

1.8 Отечественный и зарубежный опыт проектирования

Образовательный комплекс «Точка будущего», расположенный в г.Иркутск октябрьском округе, как отмечено на рисунке 8, включает: детский сад, школу, объекты для занятий спортом, центр социальной и психологической поддержки и коттеджный поселок для приемных семей. Построен по проекту датского бюро CEBRA, московского UNK project и иркутского «СТБ-Проект» [6].

Рисунок 8 – Ситуационная схема

Точка будущего, изображенная на рисунке 9, рассчитана на более чем 1000 учащихся, включая 15% детей из приемных семей.

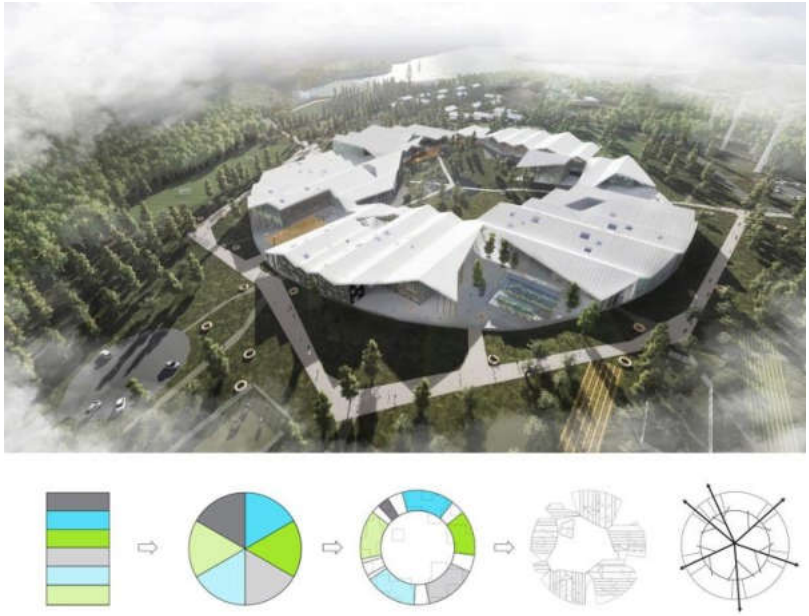


Рисунок 9 - Умная школа в мр-н Солнечный г. Иркутск

Площадь земельного участка – 20,9 Га

Площадь застройки комплекса образовательных учреждений – 19934 м^2

Общая площадь комплекса зданий образовательных учреждений – 25100 м^2: подземная часть – 1530 м^2; надземная часть – 23399 м^2.

Схема функционального зонирования образовательного комплекса показана на рисунке 10.

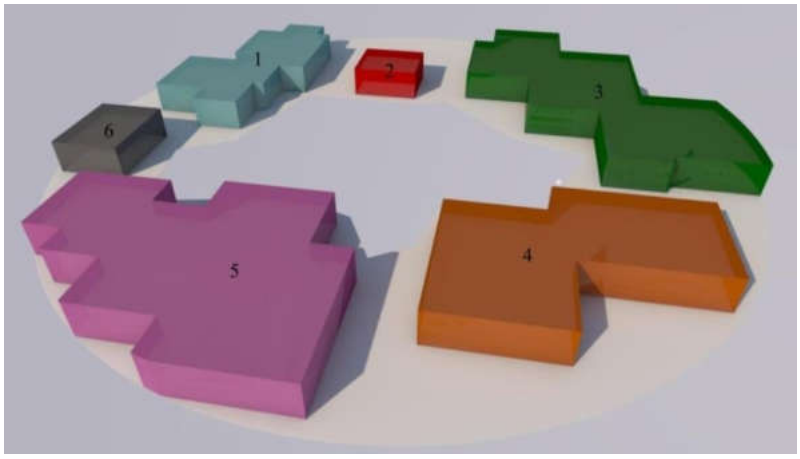


Рисунок 10 – Схема функциональных блоков

1 – детский сад на 200 мест
2 – административный корпус
3 – средняя школа
4 – спортивно-оздоровительный комплекс
5 – начальная школа
6 – хозяйственный блок

Научный центр Коперника, изображенный на рисунке 11, построен по проекту архитектурного бюро RAr2 Laboratorium Architektury в 2010 году в Польше г. Варшава.

Рисунок 11 - Научный центр Коперника

Совмещает функцию музея и образовательного центра, в котором доступно объясняются естественнонаучные процессы. Здание хорошо вписывается в ландшафтную среду и градостроительный контекст. Вокруг здания расположен парк исследователей, а на крыше размещается парк геологии, как можно увидеть на рисунке 12 [7].

Рисунок 12 - Научный центр Коперника

Общая площадь - 15 000 м^2. Этажность – 2. Планировочное решение научного центра показано на рисунке 13.

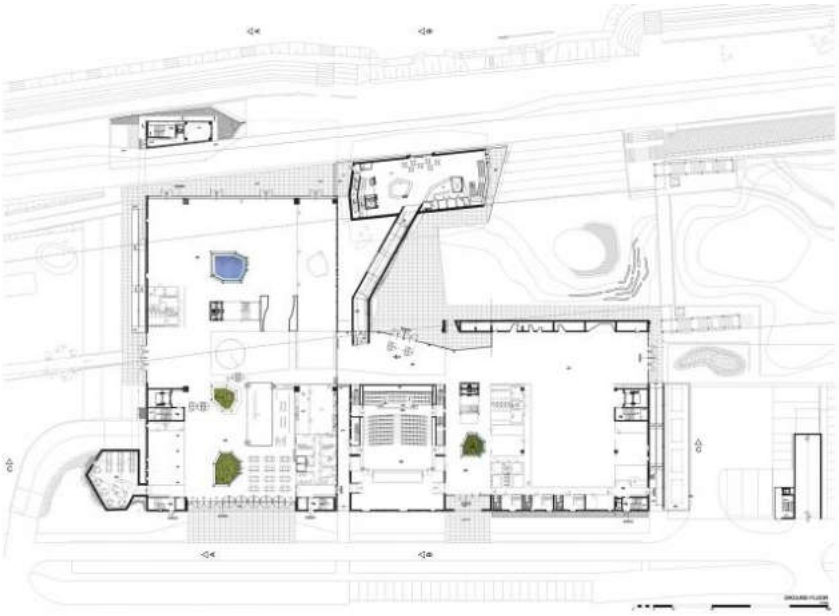


Рисунок 13 - План 1-го этажа научного центра

Центр науки «Фэно», продемонстрированный на рисунке 14, построен по проекту компании ZAHA HADID ARCHITECTS в 2005 году в Германии г. Вольфсбург.

Рисунок 14 - Центр науки «Фэно»

Его особенность в том, что здесь совсем нет прямых углов, все они скруглены, как можно увидеть на рисунке 15.

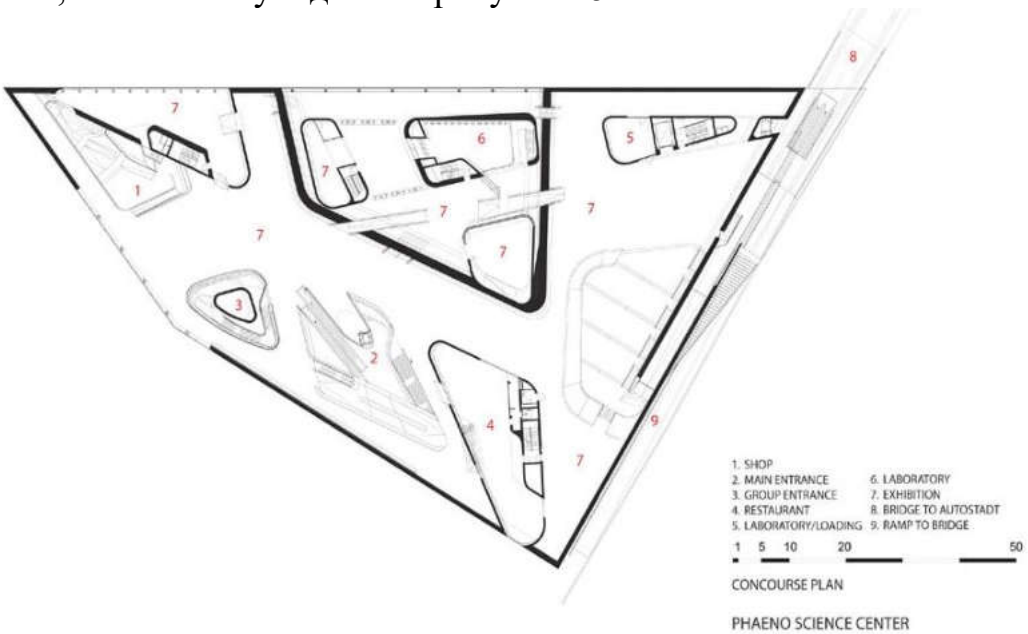


Рисунок 15 - План типового этажа центра науки

Лаборатории центра науки предназначены для проведения опытов и активного участия в них. Это музейная площадка для демонстрации достижений в сфере техники, и своего рода парк развлечений. «Фэно» увлекателен и для детей, и для взрослых.

Комплекс научного центра занимает 27 000 м^2 и содержит 7 этажей. Проектировщики разработали 250 экспериментальных подразделений: 210 научных и 40 художественных на пространстве в 9000 м^2.

Здание стоит на 10 опорах, поэтому нижний уровень максимально проницаем и доступен каждому, здесь пересекаются транспортные и пешеходные пути. При этом бетонные опоры служат не только как несущие конструкции, но и вмещают холл, киоски, кассы, лестницы [8].

Центр нанотехнологий им. Кришны Сингха

Здание, изображенное на рисунке 16, расположено в г. Филадельфия, штат Пенсильвания, США. Проектированием центра нанотехнологий занималось архитектурное бюро Weiss/Manfredi.

Рисунок 16 - Центр нанотехнологий им. Кришны Сингха

Как видно на рисунке 17, здание имеет прямоугольные формы в плане, выстроенные по спирали вокруг зеленого кампуса, составленные из экспериментальных лабораторий площадью около 7250м^2. Несущие конструкции выполненные из стали в сочетании с фасадами из стекла создают визуальную проницаемость сооружения, за счет чего оно отлично вписывается в ландшафт и как будто парит над землей.

Помимо лаборатории, здание включает конференц-зал, галерею, кафе и зоны отдыха, перетекающие изнутри наружу в парковое пространство [9].

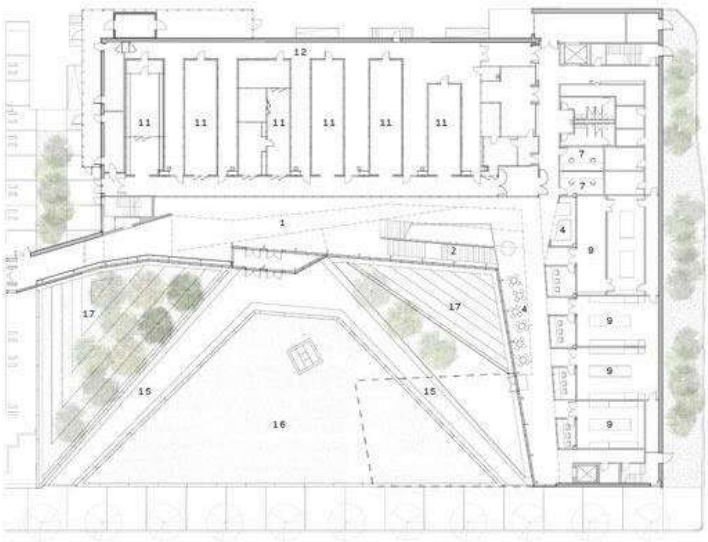


Рисунок 17 – План 1-го этажа центра нанотехнологий им. Кришны Сингха

Национальный центр науки и технологии NEMO

NEMO, располагающийся в г. Амстердам, крупнейший научно-исследовательский центр в Нидерландах показан на рисунке 18.

Рисунок 18 – Национальный центр науки и технологий NEMO

Здание притягивает к себе внимание из-за необычной формы, напоминающей огромный тонущий корабль из меди. Интерактивный музей на базе Голландского института индустрии и технологий позволяет вживую прочувствовать физические законы физики, химии, биологии и прочих наук. Все экспонаты можно трогать, чтобы лучше понимать как устроены законы при-

роды, все экскурсии выстроены в игровой форме. Кроме того, в центре есть зал театра, в котором проходят лекции, презентации и выставки.

Здание построено по проекту итальянского архитектора Ренцо Пьяно, который не оставляет без внимания все коммуникации, в центре «Немо» все они расположены внутри как элементы интерьера.

Ступенчатая крыша выступает видовой площадкой и ориентирована на старый Амстердам и порт, так как Немо является единственным высоким сооружением в центре города [10].

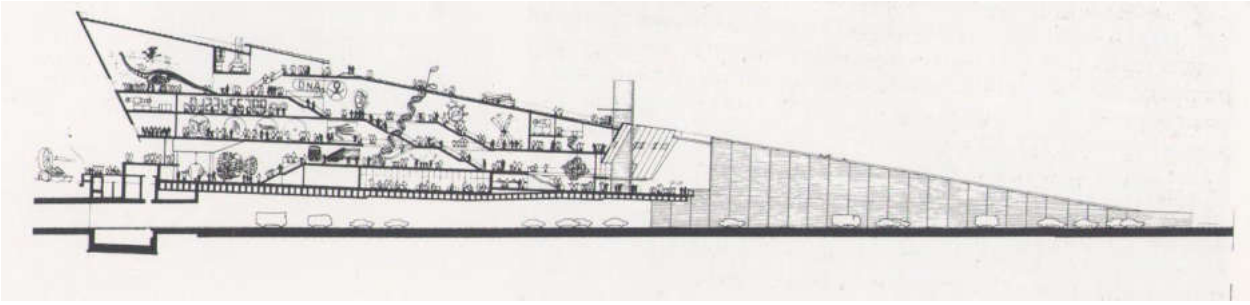


Рисунок 19 – Чертеж разреза центра науки и технологий NEMO Ренцо Пьяно

Научный центр АННАА, изображенный на рисунке 20, находится в центре г. Тарту Эстонии, построено по проекту архитекторов Вилена Кюннапу и Айна Падрик в 2010 году.

Рисунок 20 – Научный центр АННАА

На рисунке 21 показано планировочное решение центра науки площадью 11156 м^2. Здание вмещает три зала экспозиции, планетарий, научный театр и мастерские, где регулярно проводятся различные мастер-классы. Почти все экспонаты научного центра интерактивные, с ними нужно взаимодействовать, чтобы понять как работают законы физики [11].

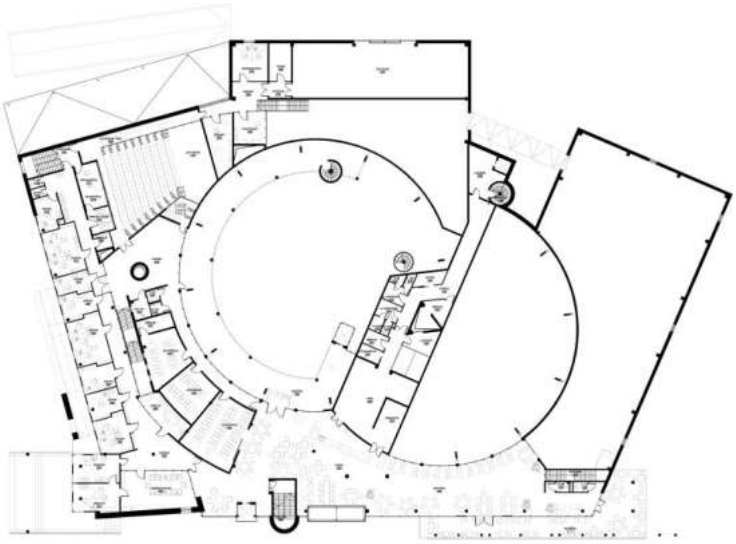


Рисунок 21 – Планировка научного центра АННАА

Здание имеет необычную форму как в плане, так и пластике фасада. На крыше поместился шар, соединенный проходом с куполом, который в свою очередь соседствует с полукуполом. Главный фасад имеет сложное горизонтальное и вертикальное членение, выполненное из стекла, стали и бетона. (рис.22)

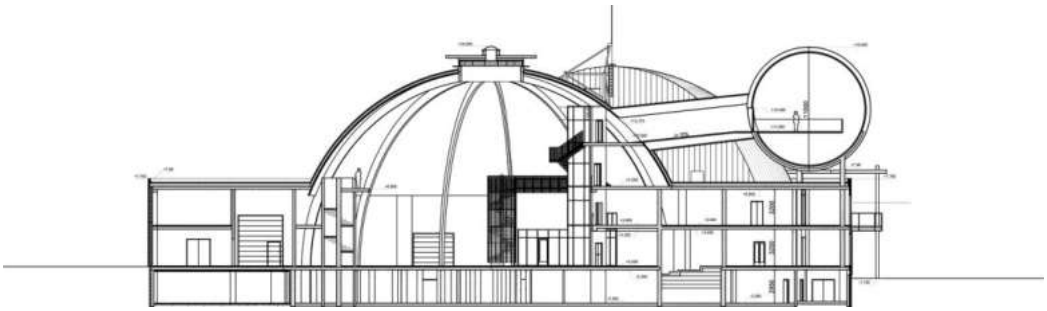


Рисунок 22 – Разрез научного центра АННАА

Центр науки «Эврика»

Heureka - финский научный центр в Вантаа, Финляндия, изображенный на рисунке 23, был спроектирован по проекту Heikkinen - Komonen Architects Микко Хейккинен и Маркку Комонен в 1989 году.

Рисунок 23 – Центр науки «Эврика»

Музейный комплекс состоит из трех павильонов с лабораториями, планетарием и научного парка под открытым небом, где посетители могут самостоятельно ознакомиться с экспонатами [12].

Научный центр Макао

Макао Science Center, изображенный на рисунке 24, построен в 2009 году по проекту Pei Partnership Architects в сотрудничестве с IM Pei в Китае. Здание имеет футуристичный вид с ассиметричной конической форму со спиралевидной дорожкой, вдоль которой располагаются 14 галерей, внутренним атриумом и планетарием.

Рисунок 24 – Научный центр Макао

Научный центр располагается у берега моря Сицзян на полуострове, неподалеку от пристани и паромной переправы. Еще одна особенность – обзорная галерея, немного вынесенная в бок от основной части здания, с которой открывается великолепный вид на море и окрестности [13].

Вывод

Поселок Листвянка и другие прибрежные населенные пункты озера Байкал в настоящее время имеют неплохие предпосылки для развития, но современная архитектура и градостроительная ситуация в целом подвержена бесконтрольной застройке территории. Эта ситуация требует оперативного вмешательства и организации генерального плана поселков.

Для исключения миграции в ближайшие города и повышения привлекательности поселения для местных жителей требуется создать инфраструктуру, которая обеспечит достаточное количество рабочих мест. Таким образом, благодаря ресурсам территории, имеющим мировое значение, есть возможность развить туристическую отрасль, которая, в свою очередь, поднимет уровень экономики не только такой небольшой территории, как Листвянское муниципальное образование, но и Иркутского района и области в целом.

Для создания туристической инфраструктуры с исключением экологической нагрузки, необходимо:

- организовать транспортно-пешеходные сети и парковочные места;
- сформировать доступную комфортную среду;
- повысить качество жизни местного населения путем организации инфраструктуры поселка.

2 Архитектурно-планировочный раздел

В архитектурно-планировочном разделе выполняется исследование исходной ситуации: рельеф, озеленение, водные объекты, транспортные и пешеходные пути, окружающая застройка. После проведения предпроектного анализа, определения целей и задач, выполняется разработка схемы территории проектирования, планировочного и объемного решения объекта.

2.1 Местоположение и границы проектируемого участка

Территория проектирования располагается в Иркутской области, Иркутском районе, поселке городского типа Листвянка (рис. 25) на пересечении улиц Кузнецова и Куликова.

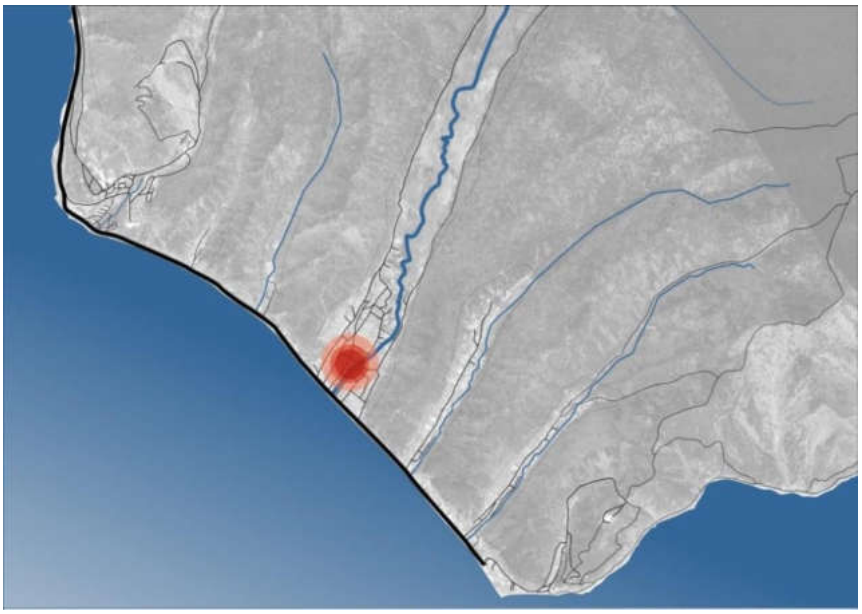


Рисунок 25 – Ситуационная схема

Площадь участка проектирования составляет 2844 м^2 (рис. 26). Застройка отсутствует.

Рисунок 26 – Схема расположения территории проектирования

Поселок Листвянка удален от города Иркутска на 70 км по Байкальскому тракту, как показано на рисунке 27.

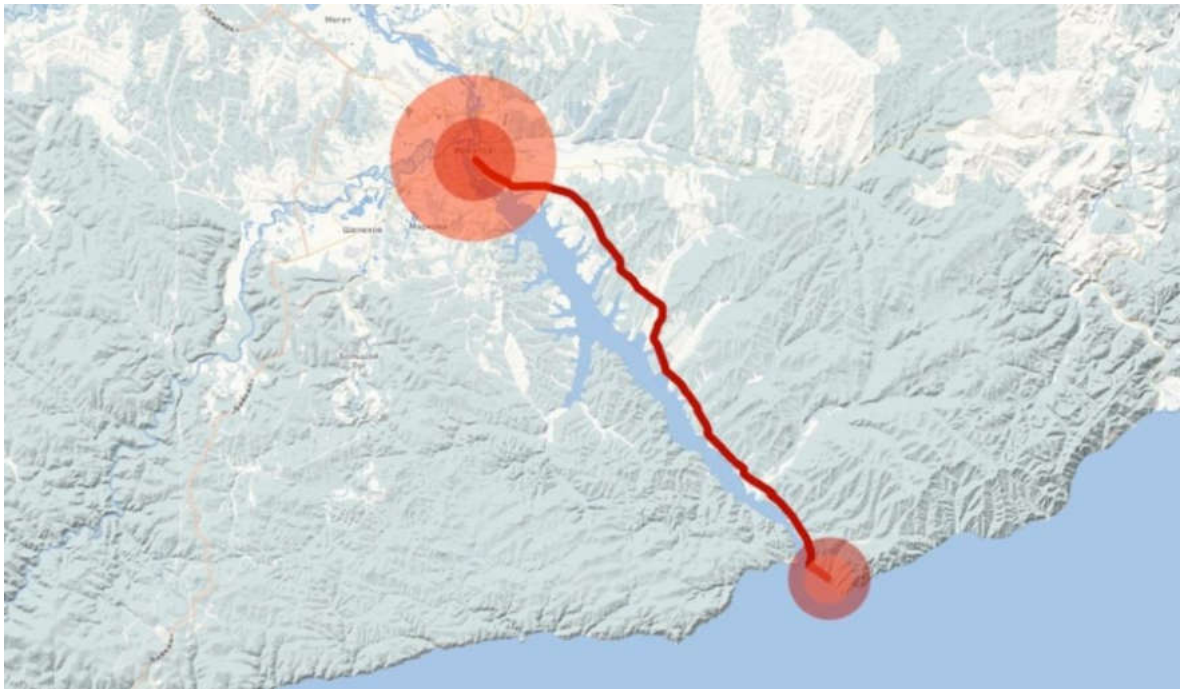


Рисунок 27 – Транспортный путь Иркутск-Листвянка

2.2 Анализ существующей ситуации

Поселок Листвянка довольно популярное место отдыха среди жителей Иркутска, практически вся береговая линия заполнена коммерческими сооружениями, такими как магазины, кафе, гостиницы и базы отдыха, а более отдаленные участки отведены под жилье. Численность населения поселка около 2000 человек по данным на 2017 год.

Участок проектирования расположен в крестовой пади на правом берегу реки Крестовка, впадающей в озеро Байкал. Река образовалась при слиянии Малой и Большой Крестовки, выше по течению перед церковью она разбивается на два рукава, а перед впадением в Байкал снова сходится. Весной река нередко выходит из берегов, когда резко становится тепло и снежный покров быстро превращается в воду. Поэтому при проектировании учтена водоохранная зона и не задействована прибрежная полоса во избежание затопления, несмотря на малую ширину русла реки.

Основной автомобильный поток общественного и личного транспорта двигается по улице Горького вдоль береговой линии до конца поселка, разворачивается и направляется в обратную сторону. Дороги, ответвляющиеся от главной по падям, имеют статус местного значения, как и дороги, прилегающие к площадке проектирования, как показано на рисунке 28.

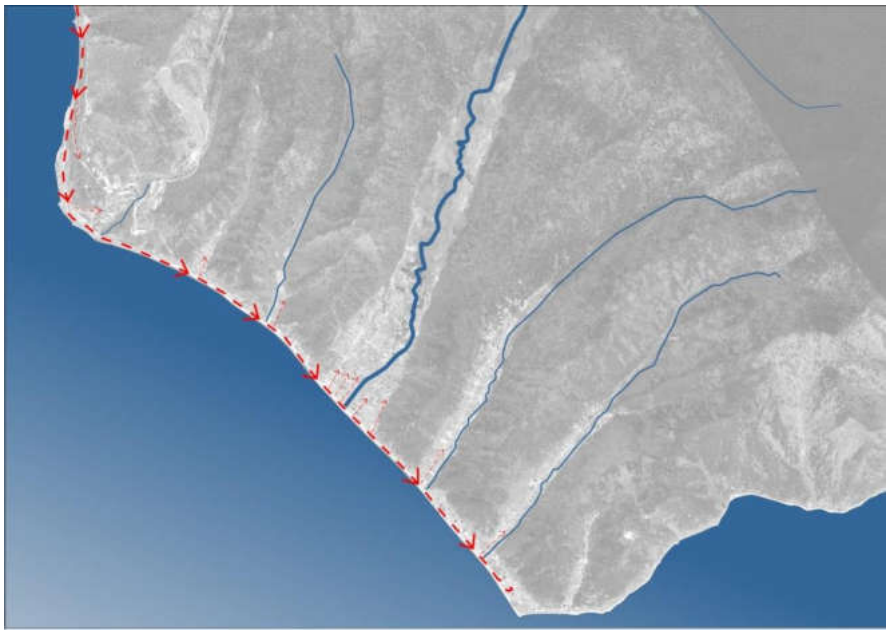


Рисунок 28 – Транспортный поток пгт. Листвянка

Участки, примыкающие к реке Крестовка, оставляют доступ к береговой линии, что позволяет сделать благоустройство набережной и оборудовать пешеходную зону для комфортного выхода пешеходов к озеру Байкал.

Выбор участка проектирования обусловлен шаговой доступностью от главной улицы поселка Листвянка – улицей Горького, а также близостью к образовательным учреждениям – школе и двум детским садам.

Окружающая застройка в основном деревянная, высота 1-3 этажа, как показано на рисунке 29.

Рисунок 29 – Схема этажности окружающей застройки

В основе проектируемого генерального плана лежит ось, проложенная от левого берега реки крестовка через мост к разрабатываемому объекту и продолжается в плане здания как часть архитектурно-планировочного решения (рис.30).

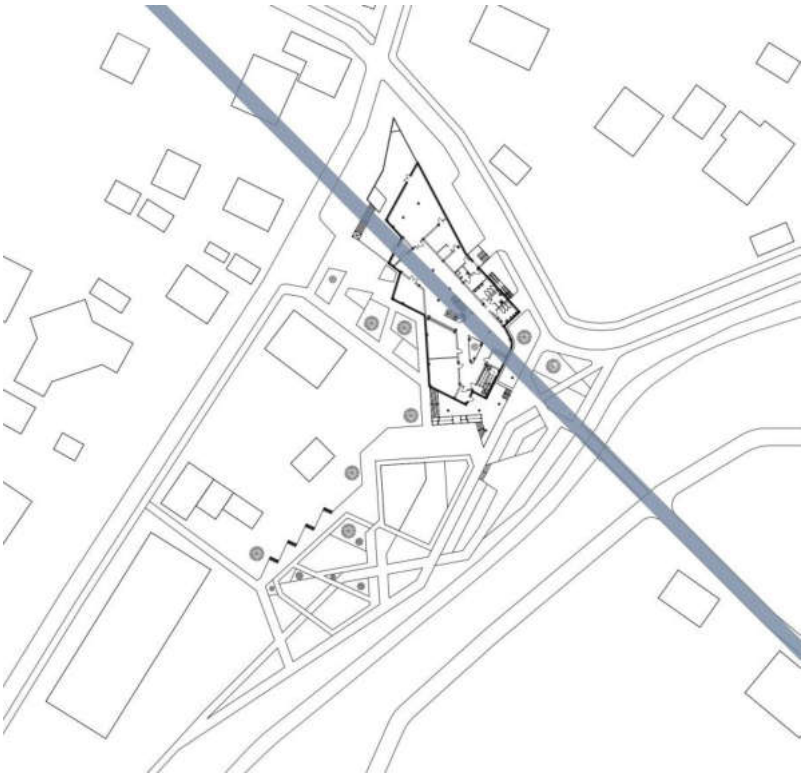


Рисунок 30 – Схема прохождения оси

Форма здания продиктована конфигурацией участка, линией окружающей застройки, изгибом реки и направлением улиц. По такому же принципу выполнено благоустройство участка: озеленение и мощение, а также размещение скамеек и игрового оборудования (рис. 31).

Рисунок 31 – Генеральный план участка детского центра

Озеленение и благоустройство прибрежной полосы реки Крестовка в границах участка проектирования организует единую схему рекреационного пространства до берега озера Байкал.

2.3 Архитектурные решения

Для формирования комфортной среды для туристов и местного населения поселка разработано решение детского центра информационных технологий и виртуальной реальности с благоустройством прилегающей территории и прибрежной полосы реки Крестовка для проведения мероприятий на открытом воздухе в теплое время года; зоной ожидания для родителей - кафе, включающим летнюю террасу; электронной галереей, с возможностью проведения выставок из любой точки мира; интерактивными залами для проведения игр и развивающих активностей с использованием VR-очков; залом 5д кинотеатра с использованием специальных кресел на подвижной платформе, имитирующей действия на экране; мастерскими для обучения рисованию на графическом планшете. Также на первом этаже размещается небольшой зимний сад со вторым светом и зенитным фонарем в уровне кровли.

Общая площадь здания – 990,97 м^2, площадь 1 этажа – 501,19 м^2, 2 этажа – 401,10 м^2. Здание рассчитано на 100 посетителей.

Главный вход в здание ориентирован на улицу Кузнецова, ведущую к главной улице поселка – Горького. Эвакуационный выход расположен в противоположной стороне и направлен в сторону реки Крестовка. Кафе расположено на входе в здание, имеет дополнительный отдельный выход на террасу, подсобные помещения ориентированы на север.

Центральная лестница расположена по оси от входа в здание, лестничная клетка типа Н1 размещена в противоположной части, имеет естественное освещение. Эвакуационная лестница со второго этажа располагается в северной части здания.

На первом этаже располагается входная группа, включающая тамбур, вестибюль и гардероб; кафе с террасой и доготовочной; галерея, совмещенная с коммуникационной зоной; два зала океанариума и флоры Байкала (рис.32).

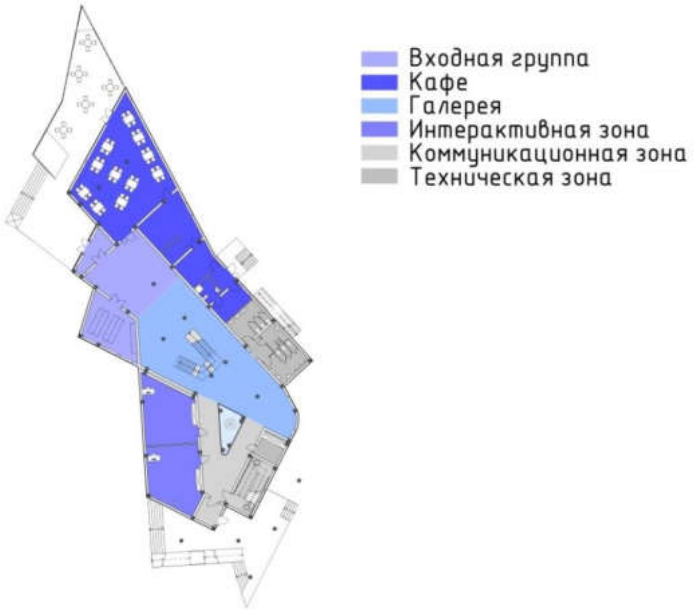


Рисунок 32 – План функционального зонирования 1-го этажа

На втором этаже размещается галерея, два игровых зала, две мастерские для рисования и проведения мастер-классов, административное помещение и зал кинотеатра с кинопроекционной. Балкон размещается над террасой эвакуационного выхода и выходит на берег реки Крестовка. Вынос более чем на 3 метра открывает живописный вид на озеро Байкал по течению реки (рис. 33).

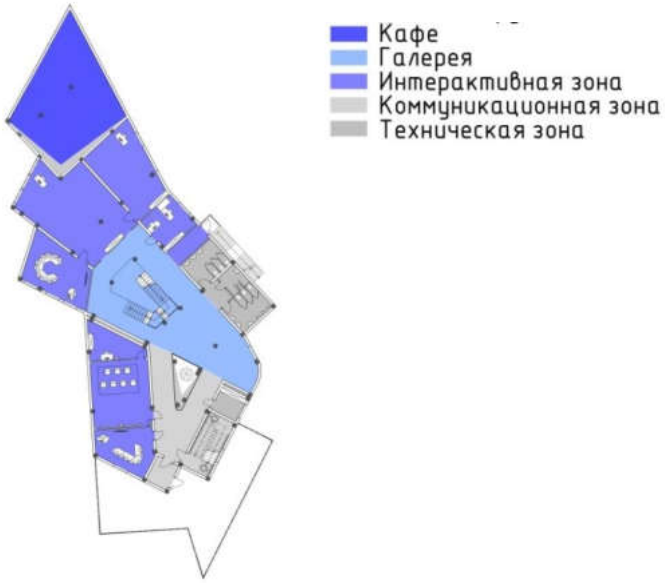


Рисунок 33 – План функционального зонирования 2-го этажа

В уровне цокольного этажа находятся технические помещения, такие как комната уборочного инвентаря, кладовая, электрощитовая, венткамера, тепловой узел (рис.34).

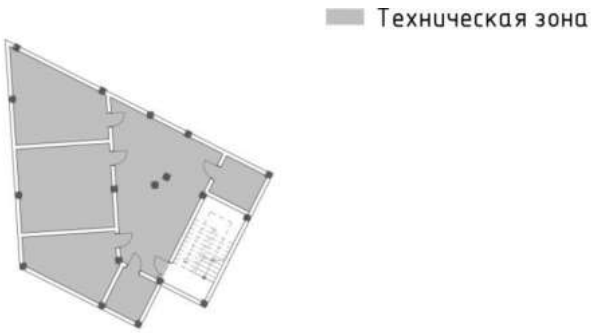


Рисунок 34 – План цокольного этажа

2.4 Подбор оборудования

Подбор необходимого оборудования осуществлялся для проведения мероприятий в детском центре с учетом возрастных особенностей посетителей. Ниже представлен список устройств и вспомогательных приспособлений по помещениям.

Галерея:

- Экран;

- Проектор.

Мастерская:

- Интерактивная доска;
- Графический планшет;
- Компьютер.

Кинотеатр:

- Видеопроектор;
- 3д очки;
- Кресла на динамической платформе;
- Проекционный экран;
- Терминал управления.

Игровой зал:

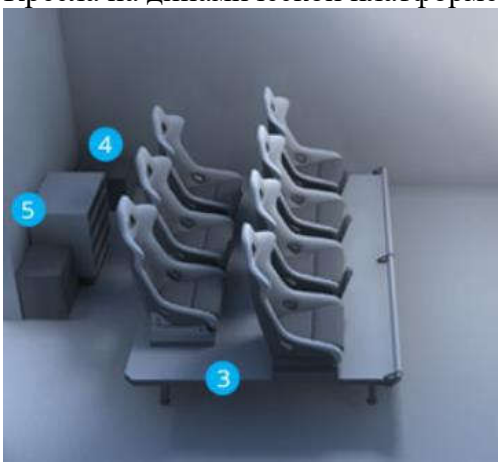
- Проектор;
- VR-очки;
- Акустическая система;
- Компьютер.

Спецификация оборудования детского центра информационных технологий и виртуальной реальности представлена в таблице 4.

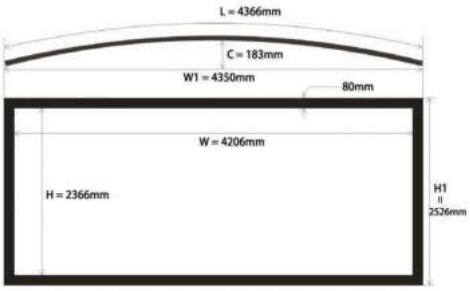
Таблица 4. Спецификация оборудования детского центра информационных технологий и виртуальной реальности

	Наименование	Характеристики	Кол-во
Галерея	Экран	LED Starwind SW-LED40BA201: - диагональ 40 дюймов; - изображение FullHD; - настенное крепление.	20 шт
	Видеопроектор	BenQ W1090: - система 3D проекции изображения RealD; - разрешение 1920x1080 (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	1 шт
Мастерская	Интерактивная доска	Интерактивный экран Samsung Flip WM65R: - диагональ 65 дюймов; - подставка на колесиках с регулируемой высотой и форматом экрана; - пассивное перо в комплекте; - режим рисования со смешиванием красок; - одновременная работа с экраном до 4 человек.	2 шт.

Продолжение таблицы 4. Спецификация оборудования детского центра информационных технологий и виртуальной реальности

	Графический планшет	планшет-монитор Wacom One 13: - экран 13.3 дюйма; - беспроводное перо с 3-мя наконечниками; - подключение к компьютеру; - возможность сохранения и печати рисунка.	19 шт.
	Компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 ГБ; - клавиатура и мышь в комплекте.	2 шт.
Кинотеатр	Кресла на динамической платформе 	6 степеней свободы: (наклоны вперёд-назад и вправо-влево, поступательные смещения вправо-влево и вперед-назад, повороты вправо-влево и вертикальные взлеты и падения) Габариты 1 кресла: Высота 0,81 м; Ширина 0,64 м; Глубина 0,55 м. Основные габаритные размеры динамической платформы и кресел: Длина: 2,8 м; Ширина: 4 м; Высота: 1,6 м; Высота динамической платформы: 0,45 м.	1 комплект
	3д очки	Детские пассивные 3D очки GetD CP297G01C: - совместимы с любыми пассивными 3D системами (Xpand, Volfoni, RealD, Master Image); - вес 13 г.	14 шт
	Видеопроектор	BenQ W1090: - система 3D проекции изображения RealD; - разрешение 1920x1080 Пикс (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	1 шт

Продолжение таблицы 4. Спецификация оборудования детского центра информационных технологий и виртуальной реальности

	Проекционный экран 	Kingprints CF-190: - изогнутая фиксированная рама; - матовый белый экран; - диагональ 190 дюймов; - область обзора - 4206x2366 мм; - коэффициент усиления 1,2; - настенное крепление.	1 шт
	Акустическая система 5.1	Canton Movie 165: - 2 фронтальные и 2 тыловые колонки закрытого типа; - активный сабвуфер; - расширенный диапазон частот; - мощность 480 вт;	1 комплект
	Терминал управления - компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 ГБ; - клавиатура и мышь в комплекте.	1 шт
Игровой зал	VR-очки	HTC Vive Pro Full Kit: - 2 контроллера; - 2 станции SteamVR 2.0; - 2 AMOLED-дисплея; - встроенные наушники; - оптимизированный центр тяжести; - вес 520 гр.	20 шт
	Компьютер	Моноблок ASUS V241EPK-BA032T: - ОС Windows 10; - процессор Intel Core i7 1165G7 2.8 ГГц; - объем жесткого диска 512 ГБ; - клавиатура и мышь в комплекте.	4 шт

Продолжение таблицы 4. Спецификация оборудования детского центра информационных технологий и виртуальной реальности

	Видеопроектор	BenQ W1090: - система проекции 3D изображения; - разрешение 1920x1080 Пикс (FullHD); - макс. диагональ экрана 7,62 м; - низкий уровень шума.	4 шт
	Акустическая система	Hi-Fi Yamaha NS-P350: - 2 тылывые колонки; - 1 центральная колнка; - 350 вт; - крепление к стене.	4 шт

Расчет необходимого расстояния от кресел кинотеатра до проекционного экрана производится по формуле:

P = h * 1,5 = 2,67 * 1,5 = 4,025,

где P – расстояние 1 ряда кресел до проекционного экрана;

h – высота середины проекционного экрана от пола.

Расчет расстояния от проекционного экрана до видеопроектора зависит от параметров:

максимальный размер проекции видеопроектора - 7,62 м;

максимальное проекционное расстояние видеопроектора – 10,6 м;

размер проекционного экрана – 4,8 м;

необходимое расстояние от видеопроектора до проекционного экрана:

7,62/10,6=4,8/X

X = 6,7 м.

Вывод

В архитектурно-планировочном разделе проведен анализ градостроительной ситуации поселка в целом и территории проектирования, выявлены проблемы, на основе чего был разработан генплан участка и планировочное решение проектируемого детского центра. Организована пешеходно-транспортная сеть, площадь перед входом в здание, площадка для проведения мероприятий на открытом воздухе.

Разработано объемно-пространственное концептуальное решение объекта с учетом особенностей окружающей застройки. По функциональному решению объекта подобрано специальное оборудование, отвечающее идейному замыслу проекта.

3 Архитектурно-конструктивный раздел

В архитектурно-конструктивном разделе производится точное описание разрабатываемого объекта, климатических условий и конструктивных решений, принятых по проекту, обеспечивающих жесткость, прочность и устойчивость зданий и сооружений в условиях сейсмичности.

3.1 Климатические и инженерно-геологические условия

Климатический район территории проектирования в поселке Листвянка – I, подрайон - IВ в соответствии с СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

Расчетная температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 -35°С в соответствии с СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

Расчетная температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 -33°С в соответствии с СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

Нормативная величина скоростного напора ветра - 38 кг/м^3.

Расчетная величина снеговой нагрузки на 1 м^2 горизонтальной поверхности - 140 кгс/м^2.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, по данным многолетних наблюдений – 2,8 м для г. Иркутска.

Сейсмичность площадки строительства по картам ОСР СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах – 9 баллов.

3.2 Выбор конструктивной системы

Выбор конструктивной (строительной) системы выполнен в соответствии с градостроительными, сейсмологическими условиями, принятой к разработке архитектурно-планировочной модели, габаритами здания (длина, ширина, высота, этажность, количество пролетов, их размеры и др.) и требованиями сейсмостойкого строительства СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Высота здания 2 этажа, принятые габариты здания –38,4 х 35,7 м; высота этажа – 3,3 м; максимальный шаг несущих конструктивных элементов колонн – 6 м.

Конструктивная система - безригельный железобетонный каркас с плоскими жесткими дисками перекрытий, опирающимися непосредственно на колонны без вспомогательных балок-ригелей.

Безригельный железобетонный каркас в отношении архитектуры имеет значительные преимущества по сравнению с другими конструктивными схемами: гладкие потолки позволяют использовать свободную планировку и трансформировать помещения с устройством не связанных с перекрытиями мобильных перегородок.

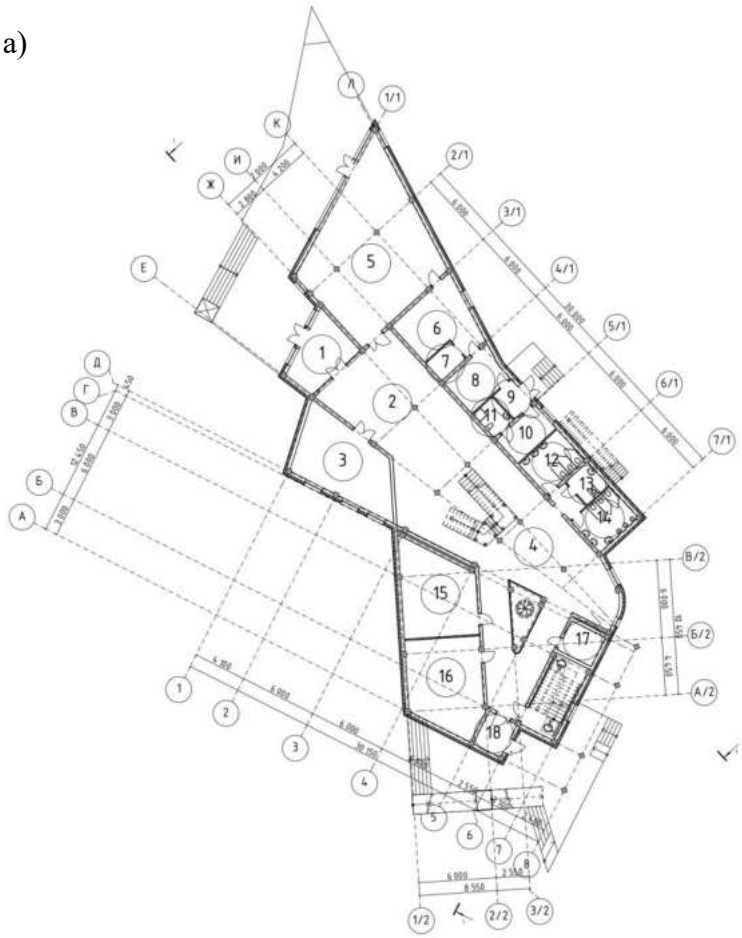
Экономическая и техническая целесообразность использования этой конструктивной системы в следующем:

- для детского центра необходимы просторные помещения свободной планировки;
- планировочная схема – свободная;
- сейсмичность территории проектирования в поселке Листвянка – 9 баллов;
- проектирование зданий выполняется с учетом сейсмических воздействий, определяемых данными ОСР-2016.

3.3 Конструктивные решения

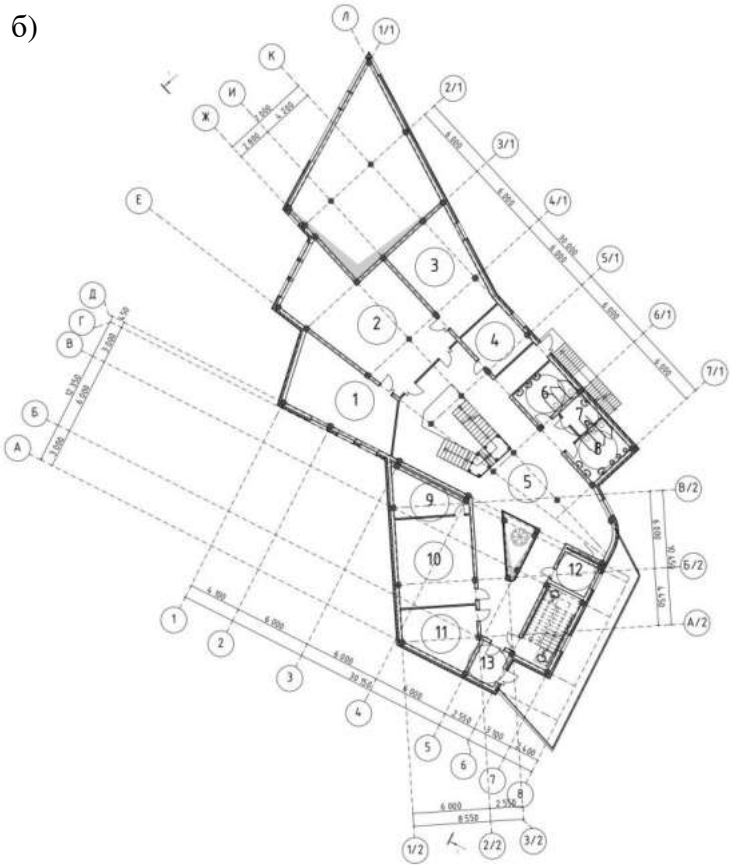
Принятые габариты здания –38,4 х 35,7 м; высота этажа – 3,3 м; максимальный шаг несущих конструктивных элементов колонн – 6 м (рис. 35).

а)



	Наименование	Площадь, м2
1	Тамбур	18,77
2	Вестибюль	54,49
3	Гардероб	39,49
4	Галерея	126,27
5	Зал приема пищи	96,77
6	Доготовочный цех	25,25
7	Моечная	4,61
8	Склад	13,11
9	Загрузочная	4,47
10	Гардероб персонала	9,68
11	Склад	4,96
12	Сан.узел	12,64
13	Сан.узел мгн	5,39
14	Сан.узел	12,64
15	Зал виртуального океанариума	37,42
16	Зал флоры Байкала	38,86
17	Кладовая	7,12
18	Тамбур	6,32
		518,26 м^2

б)



	Наименование	Площадь, м2
1	Мастерская	42,35
2	Игровое пространство	81,03
3	Игровой зал	41,57
4	Администрация	16,14
5	Выставочное пространство	116,91
6	Сан.узел	12,64
7	Сан.узел мгн	5,39
8	Сан.узел	12,64
9	Кинопроекционная	14,42
10	Зал кинотеатра	39,68
11	Мастерская	21,61
12	Кладовая	7,12
13	Тамбур	6,32
		417,82 м^2

Рисунок 35 – Планировочное решение: а) 1-го этажа; б) 2-го этажа

Все вертикальные несущие конструкции, воспринимающие горизонтальные нагрузки спроектированы непрерывными от фундамента до верха здания. Конфигурации зданий в плане (в том числе размеры выступающих и западающих в плане участков) соответствуют соотношениям ≤5 и составляют 38.400/35.700=1,08. Высота (этажность) зданий не превышает параметров – 8 м (2 этажа) для расчетной сейсмичности площадки 9 баллов. Максимальные значения отношения высоты здания к ширине не превышают 2 и составляют 7,800/22,000=0,35. Размеры зданий в плане или отсеков, разделенных антисейсмическими швами, не превышают значений для каркасной железобетонной схемы – 60 м при расчетной сейсмичности площадки 9 баллов.

Фундамент столбчатый железобетонный в виде столбов на естественном основании. Фундамент удовлетворяет требованиям прочности, устойчивости, долговечности и экономичности.

Стены наружные выполнены из кирпича толщиной 250 мм, внутренняя отделка – слой штукатурки 15 мм, утепление каменной ватой 150 мм, пароизоляция, наружная отделка – навесной вентилируемый фасад из керамогранитной плитки. Перегородки гипсокартонные толщиной 100 мм. Стены подвала выполнены из железобетона толщиной 250 мм, утепление каменной ватой 150 мм, гидроизоляция.

Каркасный несущий остов, выполненный из монолитных железобетонных колонн, позволяет снизить вес здания. В безригельной схеме каркасного несущего остова без диафрагм все горизонтальные усилия во всех направлениях через межэтажные перекрытия передаются на колонны. Максимальный

пролет между колоннами – 6 м с учетом сейсмичности площадки проектирования 9 баллов. Сечение колонн непрерывно по всей высоте здания и составляет 400х400 мм (рис.36).

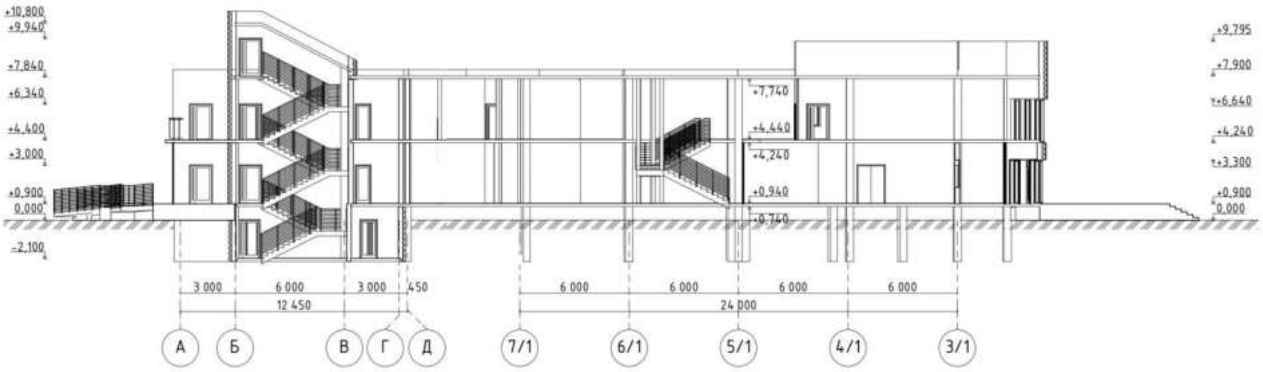


Рисунок 36 – Разрез 1-1

Перекрытия выполнены из железобетона толщиной 160 мм, размер в плане 35,700 х 38,400 м, сопряжение с наружными стенами устроено так, чтобы не создавалось мостиков холода. Перекрытия чердачные и подвальные предусматривают утепление минераловатными плитами, пароизоляцию над утеплителем под чистым полом.

Полы устроены по железобетонным перекрытиям. Чистый пол (верхнее покрытие) – паркет толщиной 15 мм на клеевом слое 5 мм, укладывается на стяжку. В санузлах чистый пол – керамическая плитка толщиной 10 мм на клеевом слое 5 мм, укладывается на стяжку.

Внутренняя двухмаршевая лестница общего пользования располагается в несгораемой лестничной клетке типа Н1 с естественным освещением, спроектирована из железобетона, уклон 30%, ширина лестничного марша 1,35 м, ширина междуэтажных площадок 1,35 м, высота подступенка 150 мм, проступи – 300 мм, высота металлических ограждений – 1,2 м. Предусмотрен откидной лестничный подъемник для маломобильных групп населениия.

Наружная двухмаршевая эвакуационная лестница располагается в противоположной стороне здания от внутренней лестничной клетки, установлена у глухой не имеющей проемов стены, спроектирована из металла, имеет уклон 40%, ширина лестничного марша 1,35 м, ширина междуэтажной площадки 1,35 м, высота подступенка 150 мм, проступи – 300 мм, высота металлических ограждений – 1,2 м.

Вентиляция приточно-вытяжная.

Балкон располагается на втором этаже, вынос железобетонной плиты, опирающейся на колонны, 3000 мм, высота ограждения 1,2 м.

Кровля плоская имеет уклон 2,5%, обеспечивающий сток воды с поверхности через внутренние водостоки. Водостоки присоединены к системе трубопроводов ливневой канализации.

Окна ПВХ, двухкамерный стеклопакет, размеры оконных проемов различны и составляют от 1400х1400 мм до 1500х3300 мм. Аэрация достигается правильным расположением открывающихся створок. Двери состоят из ко-

робки в проеме стены и полотна. Входные двери металлические, между внутренними помещениями деревянные, балконные ПВХ.

3.4 Антисейсмические решения

Проектирование здания велось с учетом расчетной сейсмичности территории 9 баллов. Для обеспечения сейсмической устойчивости здания принята безригельная каркасная конструктивная система. Вертикальные нагрузки воспринимаются колоннами, горизонтальные сейсмические и ветровые нагрузки воспринимаются совместной работой перекрытий и колонн.

Шаги и пролет для вертикальных несущих элементов - колонн принят до 6 м в соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Пространственная жесткость и устойчивость несущего остова обеспечивается:

- совместной работой колонн и перекрытий, образующих геометрически неизменяемую систему;
- стенами лестничной клетки;
- жестким монолитным соединением колонн и перекрытий.

Габариты здания - 38,4 х 35,7 м в плане, 8 м (2 этажа) в высоту и принятая каркасная конструктивная система соответствуют требованиям СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» для расчетной сейсмичности площадки – 9 баллов.

Размеры зданий в плане или отсеков, разделенных антисейсмическими швами, не превышают значений для каркасной железобетонной схемы – 60 м и составляют 38,4 м.

Здание сложной формы в плане разделено антисейсмическим швом на независимые отсеки по всей высоте, так как оно имеет сложную форму в плане. Антисейсмический шов выполнен путем возведения парных стен, ширина шва – 50 мм в соответствии с требованиями СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Конструкция примыкания отсеков здания в зоне антисейсмического шва, в том числе по фасадам и в местах переходов между отсеками, не препятствует их взаимным горизонтальным перемещениям.

Вывод

В архитектурно-конструктивном разделе выполнено описание:

- климатические и инженерно-геологические условия, подробные величины температур и нагрузок, сейсмичность площадки;
- обоснован выбор конструктивной схемы проектируемого объекта, экономическая и техническая целесообразность;
- габариты здания, его несущие и ограждающие конструкции, строительные материалы;
- учтены актуальные нормы и требования действующей нормативной документации.

4 Экономический раздел

Сметная документация разработана на строительство детского центра информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка:

В состав центра входят следующие здания и сооружения:

- Детский центр
- Терраса
- Набережная с элементами благоустройства
- Озеленение территории

Сметная документация составлена по рабочим чертежам в соответствии с приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр Методики определения сметной стоимости строительства на территории Российской Федерации.

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: k1 = 1,689 для строительно-монтажных работ и k2 = 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 4 квартал 2020 г. использовался коэффициент k = 68,6 для строительно-монтажных работ.

Коэффициент для расчета сметной заработной платы принят в размере 10,4% по состоянию цен на 4 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 К=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 126614,98 тыс. руб., в том числе возвратные суммы составили 116,48 тыс. руб.

4.1 Баланс территории детского центра

Разработка сметной документации для детского центра разработана в соответствии с приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр Методики определения сметной стоимости строительства на территории Российской Федерации.. В данном разделе выявляется баланс проектируемой территории, указывается площадь по проекту и краткое описание к каждому типу проектируемого объекта.

В таблице 5 приведен баланс территорий детского центра информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка.

Таблица 5. Баланс территории детского центра

№ п/п	Элементы территории	S по проекту, $м^2$	% S по проекту	Примечания
1	Проектируемый детский центр	830	29,18	Проектируемый детский центр общей площадью 1890 $м^2$, высота этажа 3,3 м
2	Озеленение	1434	50,42	
3	Тротуарное мощение	580	20,4	
	Площадь всего:	2844	100	

4.2 Объектная смета на детский центр

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.

Сметная стоимость – 64776,78 тыс. руб.

Сметная зарплата – 374,92 тыс. руб.

Составлен в ценах 4 квартала 2020 года.

В таблице 6 приведена сметная стоимость строительства детского центра.

Таблица 6. Объектная смета на детский центр

№ 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%	12,3%	
1	УПСС*	Проектируемый детский центр	165,9	6,55	43,66	2,18	**218,3**	22,7	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 1 $м^3$ = 35 руб., высота помещения 3,3 м. 1890$м^2$*3,3*35/1000=218,3 тыс.руб.
2	УПСС	Озеленение	32,68	1,29	8,6	0,43	**43**	4,47	Приложение 7 МУ 1 га – 30 тыс.руб. 1,434*30=43 тыс.руб.
3	УПСС	Тротуарное мощение	13,22	0,52	3,48	0,17	**17,4**	1,81	Приложение 7 МУ 1 тыс.$м^2$ – 30 тыс.руб. 0,58*30=17,4 тыс.руб.
Итого в ценах на 1984 год							278,7	28,98	
Прочие работы и затраты 10% от сметной стоимости 1984 года							27,87		
Итого в ценах на 1984 год							306,57	28,98	
Итого в ценах 1991 г. k1=1,689; k2=1,25							517,8	36,23	
Итого по объектной смете в ценах 4 квартала 2020 года k1=83,4; k2=12,3							43184,52	288,4	
НДС = 20%							8636,9		
Итого с НДС (для I территориального пояса)							51821,42	288,4	
Итого по объектной смете для IX территориального пояса (г. Иркутск) k=1,25 от гр.8 (коэффициент пересчета от I пояса к IX)							64776,78	360,5	

*Укрупненные показатели сметной стоимости

4.3 Сводный сметный расчет на детский центр

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 – 126614,98 тыс. руб.

Возвратные суммы – 116,48 тыс. руб.

Составлен в ценах 4 квартала 2020 года.

В таблице 7 приведен сметный расчет на детский центр в пгт. Листвянка.

Таблица 7. Сводный сметный расчет на детский центр 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	
Долевое соотношение, %			76%	3%	20%	1%	100%	
1.	УПСС	Глава 1: 1. Подготовка территории строительства 2. Отвод территории стр-ва	 984,61 196,89	 38,87 7,77	 259,108 51,81	 12,96 2,59	 1295,54 259,07	Приложение 12 МУ 2% 0,40%
2.	УПСС	Глава 2: Основные объекты строительства	49222,75	1943	12953,36	647,67	64766,78	из объектной сметы 100%
3.	УПСС	Глава 3: Объекты подсобного и обслуживающего назначения						

Продолжение таблицы 7. Сводный сметный расчет на детский центр в пгт. Листвянка

4.	УПСС	Глава 4: Объекты энергетического хозяйства	4922,28	233,16	38099,05		43254,49	Приложение 12 МУ 10% (для гр.4) 12% (для гр. 5) 14% (для гр.6) от гл.2
5.	УПСС	Глава 5: Объекты транспортного хозяйства и связи	2461,14	97,15	647,67	32,38	3238,34	Приложение 12 МУ 5% от гл.2
6.	УПСС	Глава 6: Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения	2461,14	97,15	647,67	32,38	3238,34	Приложение 12 МУ 5% от гл.2
7.	УПСС	Глава 7: Благоустройство и озеленение территории	1968,91	77,72	518,13	25,9	2 590,67	Приложение 12 МУ 4% от гл.2
Итого по главам 1-7:			62217,72	2494,82	41476,8	753,88	118643,22	
8.		Глава 8: Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001	746,61	29,94			776,55	1,2% от итого по главам 1-7 для строительно-монтажных работ
Итого по главам 1-8:			62964,33	2524,76	41476,8	753,88	119419,77	
9.	УПСС	Глава 9: Средства на дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2001	2971,92	119,17			3091	4,72% от итого по главам 1-8 для строительно-монтажных работ
Итого по главам 1-9:			65936,25	2643,93	41476,8	753,88	122510,86	
10.	УПСС	Глава 10: Содержание дирекции (технадзор строящегося предприятия и авторский надзор)				1653,9	1653,9	1,35% от гр.8, итого по гл. 1-9 (по гр.8)
11.	УПСС	Глава 11: Подготовка эксплуатационных кадров						
12.	УПСС	Глава 12: Проектно-изыскательские работы				2450,22	2450,22	0,2% от итога глав 1-9 (по гр.8)
Итого по главам 1-12: (итого по сводному сметному расчету:			65936,25	2643,93	41476,8	4858	126614,98	
в т.ч. Возвратные суммы 15% от временных зданий и сооружений (гл.8)							116,48	

Вывод

В экономическом разделе была разработана сметная документация на детский центр информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка, а так же был выявлен баланс проектируемой территорий, 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 формируются договорные цены на объекты. В сводном сметном расчете, на основании объектных сметных расчетов были определен сметный лимит средств, необходимый для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Заключение

Проект детского центра информационных технологий и виртуальной реальности в пгт. Листвянка выполнен в рамках работы над градостроительной ситуацией и обликом поселка.

Проведение анализа исходной ситуации и состояния поселка в целом с помощью изучения транспортной и пешеходной сети, озеленения, окружающей застройки и ее этажности, климатических и географических условий позволило поставить цели и задачи для решения существующих проблем, чтобы грамотно использовать территорию проектирования.

Большое внимание уделено застройке в контексте исторически сложившейся ситуации, чтобы поддерживать и развивать имидж поселка, повышать статус для привлечения туристов и создания комфортных условий проживания для местных жителей.

Место проектирования объекта выбрано таким образом, чтобы создать точку притяжения, которая поспособствует распределению туристических потоков по улицам, ответвляющимся по падям от главной улицы Горького, что позволит разгрузить существующую дорожную обстановку.

Архитектурно-конструктивные решения выполнены с учетом действующих строительных правил и норм проектирования, подчинены концепции объекта.

С помощью экономических расчетов выявлен баланс проектируемой территории и определена сметная стоимость строительства объекта, благоустройства и озеленения территории.

Задачи дипломного проектирования такие как: анализ статистических данных количества местного населения и туристических потоков; анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования технопарков, научных и экспериментальных центров, детских центров и школ; формирование архитектурной концепции детского центра и благоустройства прилегающей территории; подбор необходимого оборудования успешно решены.

Список используемых источников

1. СТО "005-2020 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей"

2. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП 11-7—81*

3. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*

4. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.12.2020)

5. Листвянка — Байкальский перекресток: [Электронный ресурс] // Официальный сайт Листвянского муниципального образования. URL: http://www.listv-adm.ru/o_listvyanke/. (Дата обращения: 15.03.2021).

6. Образовательный комплекс «Точка будущего» в Иркутске: [Электронный ресурс] // Архи.ру. URL: https://archi.ru/projects/world/15318/obrazovatelnyi-kompleks-tochka-buduschego-v-irkutske/. (Дата обращения: 12.04.2021).

7. Трогать обязательно!: [Электронный ресурс] // Архи.ру. URL: https://archi.ru/world/51986/trogat-obyazatelno. (Дата обращения: 12.04.2021).

8. Центр науки «Фэно» в Вольфсбурге Захи Хадид: [Электронный ресурс] // Деловой квартал - современная архитектура и строительство. URL: https://delovoy-kvartal.ru/tsentr-nauki-feno-v-volfsburge-zahi-hadid/. (Дата обращения: 13.04.2021).

9. Центр нанотехнологий при Университете Пенсильвании: [Электронный ресурс] // HQROOM. URL: https://hqroom.ru/tsentr-nanotehnologiy-pri-universitete-pensilvanii.html. (Дата обращения: 13.04.2021).

10. Национальный центр науки и технологии «Немо», Амстердам: [Электронный ресурс] // tiptotrip.ru. URL: http://tiptotrip.ru/tips/679-natsionalnyy-tsentr-nauki-i-tehnologii-nemo-nemo-amsterdam/. (Дата обращения: 15.04.2021).

11. Научный центр «АННАА»: [Электронный ресурс] // ESTONIIA.RU. URL: https://estoniia.ru/otdyh/dostoprimechatelnosti/muzei/nauchnyj-tsentr-ahhaa/. (Дата обращения: 15.04.2021).

12. Эврика (музей): [Электронный ресурс] // Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эврика_(музей)/. (Дата обращения: 15.04.2021).

13. Научный центр и планетарий Макао (Macao Science Center) описание и фото – Китай: Макао: [Электронный ресурс] // В ОТПУСК.РУ. URL: https://www.votpusk.ru/country/dostoprim_info.asp?ID=18335/. (Дата обращения: 15.04.2021).

14. МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ».

Приложение А – Экспозиция проекта