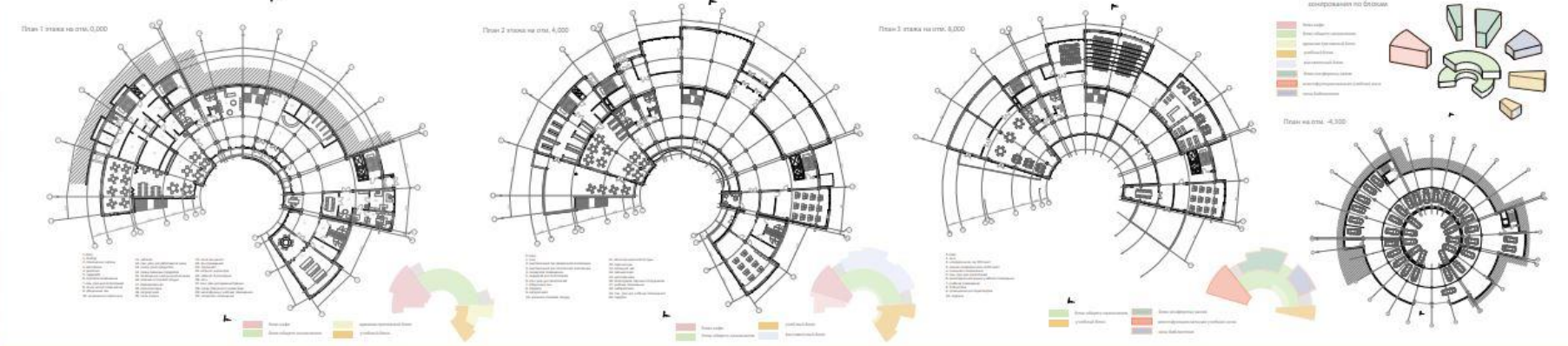
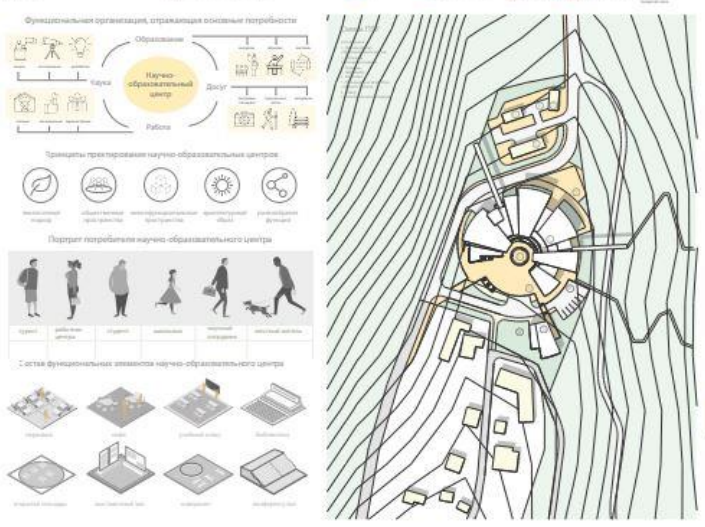


Научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

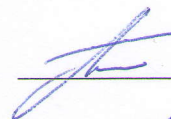


Архитектурное бюро "Архитектура 21"

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

« 1 » июль 2021г.

**Научно-образовательный центр
в пгт. Листвянка**

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

Разработал студент
группы АРБ-16-1



Е. А. Нащеева

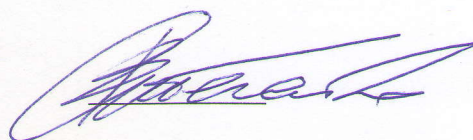
Руководитель



И. Е. Дружинина

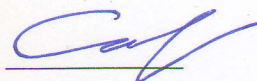
Консультанты:

Архитектурно-планировочный
раздел



В. Б. Стегайло

Архитектурно-конструктивный
раздел



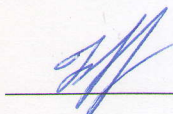
О.И. Саландаева

Экономический раздел



Т.О. Шлепнева

Нормоконтроль

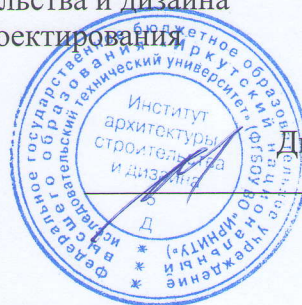


Е.С. Бурносова

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)

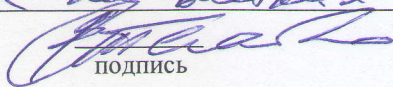
ЗАДАНИЕ

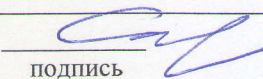
на выпускную квалификационную работу


Студенту Нащевой Е. А. группы АР6-16-1

1. Тема проекта: «Научно-образовательный центр 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:
Научно-образовательный центр
 - 3.2. Район и место строительства:
Иркутская область, Листвянский МО, пгт. Листвянка, ул. Партизанская, (участок в границах территории БАО)
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. Ситуационные схемы 2 шт
 - 5.2. Схема проектируемого функционального зонирования территории БАО
 - 5.3. Схема проектируемой транспортно-пешеходной сети на территории БАО
 - 5.4. Схема концептуального решения объекта
 - 5.5. Генеральный план территории БАО
 - 5.6. Схема ПЗУ
 - 5.7. поэтажные планы научно-образовательного центра
 - 5.8. Фасады не менее 3-х
 - 5.9. Разрез 1-1
 - 5.10. 3д визуализации не менее 2-х
6. Дополнительные задания и указания – нет

7. Консультанты по проекту с указанием вопросов, подлежащих решению

7.1. Архитектурно-планировочный раздел Внести рецензии на проекты
этажа в планировке, создать архитектурное представление
ориентированное на Восток

 подпись В. Б. Стегаило

7.2. Архитектурно-конструктивный раздел Разработать
конструктивную схему
зданий

 подпись О.И. Саландаева

7.3. Экономический раздел Расчет для не объекта

 подпись 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 

И. Е. Дружинина

Заведующий кафедрой 

А.Г. Большаков

Задание принял к исполнению студент 

Е. А. Нащева

План выполнен полностью

Руководитель проекта И. Е. Дружинина 
 подпись

« 09 июня » 2021г.

Содержание:

Введение.....	5
1 Аналитический раздел.....	6
1.1 Проектирование научно-образовательных центров.....	6
1.1.1 Выставочные залы.....	6
1.1.2 Учебные помещения и лаборатории.....	8
1.1.3 Аудитории и конференц-залы.....	10
1.2 Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования научных и образовательных центров.....	12
1.2.1 Центр науки «Коперник» в Варшаве, Польша.....	12
1.2.2 Институт науки и технологий «Сколтех» в Сколково.....	14
1.2.3 Дом астрономии, Гейдельберг, Германия.....	16
1.2.4 Вывод по анализу отечественного и зарубежного опыта проектирования.....	18
1.3 Обоснование выбора площадки проектирования.....	18
1.4 Байкальская астрофизическая обсерватория.....	20
1.5 Требования к застройке территории БАО.....	21
Вывод.....	22
2 Архитектурно-планировочный раздел.....	23
2.1 Анализ и оценка конкретной градостроительной ситуации.....	23
2.2 Выбор и анализ участка проектирования.....	24
2.3 Формообразование и концептуальное решение объекта.....	27
2.4 Объемно-планировочное решение.....	28
2.5 Организация участка.....	32
Вывод.....	34
3 Архитектурно-конструктивный раздел.....	35
3.1 Климатические и инженерно-геологические условия.....	35
3.2 Выбор конструктивной системы (строительной системы).....	35
3.3 Конструктивные решения.....	36
3.4 Антисейсмические решения.....	37
3.5 Мероприятия пожарной безопасности.....	38
3.6 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.....	39
3.7 Охрана окружающей среды.....	39
Вывод.....	40
4 Экономический раздел.....	41
4.1 Баланс территории научно-образовательного центра в пгт. Листвянка ...	41
4.2 Объектная смета на научно-образовательный центр в пгт. Листвянка.....	41
4.3 Сводный сметный расчет на научно-образовательного центра в пгт. Листвянка.....	43
Вывод.....	47
Заключение.....	48
Список используемых источников.....	49
Приложение.....	50

Введение

Поселок Листвянка расположен в уникальном месте, он берет начало у истока реки Ангары и протягивается вдоль берега озера Байкал на 5 километров. В связи с тем, что Листвянка является ближайшим местом посещения озера Байкал от областного центра - Иркутска, территория пользуется большим спросом у туристов и, благодаря своей доступности и наличием богатых природных ландшафтов, имеет высокий потенциал для развития.

Актуальность: на сегодняшний день поселок Листвянка имеет ряд градостроительных и социально-экономических проблем, таких как хаотичная застройка, большая транспортная загруженность, отсутствие определенных регламентов строительства и стратегий развития поселка, плохо развитая социальная инфраструктура, а также пренебрежительное отношение к уникальным природным особенностям территории. Создание новых рабочих мест, грамотная организация туризма, создание новых точек притяжения поспособствует развитию поселка, повысит уровень жизни населения. Одним из путей решения проблем поселка может стать развитие существующих научных центров, деятельность которых имеет большое значение для российской науки.

Научная сфера Листвянки представлена двумя важнейшими объектами: Байкальским музеем и Байкальской астрофизической обсерваторией (БАО). Байкальская обсерватория проводит ряд важнейших исследований, на ее территории расположен уникальный объект - крупнейший в России солнечный вакуумный телескоп. Однако мало кто знает о деятельности обсерватории, территория закрыта для посещения, экскурсии проводятся только по предварительной записи. Также на территории не предусмотрены площадки для проведения образовательных мероприятий, научных конференций, существующие условия работы научных сотрудников БАО нуждаются в улучшении.

Цель проекта: создание на территории БАО научно-образовательного центра, включающего в себя все необходимые функции для научно-просветительской деятельности.

Объект проектирования: научно-образовательный центр.

Предмет проектирования: организация научно-просветительской и образовательной деятельности.

Задачи проектирования: разработка научно-образовательного центра, размещение на территории БАО комплекса лабораторий, организация транспортно-пешеходной и рекреационной сети на территории, сохранение ландшафтных особенностей территории при формировании застройки.

Структура и объем работы: дипломный проект включает в себя графические материалы, а также пояснительную записку, состоящую из аналитических и архитектурно-проектных разделов.

1 Аналитический раздел

1.1 Проектирование научно-образовательных центров

Научная сфера деятельности человека всегда играла важную роль в жизни общества. На сегодняшний день наука является приоритетным направлением для развития в нашей стране, поскольку данная сфера имеет ряд проблем, таких как закрытость научной деятельности, падение престижа профессии в обществе, низкая заинтересованность в науке молодого поколения, недостаточное финансирование и некомфортные условия жизни и труда ученых.

Таким образом популяризация научной деятельности и привлечение в данную сферу молодых кадров является одним из важных условий развития науки в стране. Данное условие может осуществляться путем проведения научно-исследовательских конференций и семинаров, организации образовательных программ для школьников и студентов, проведения экскурсий, адаптируемых под разную целевую аудиторию, а также создание выставочных площадок для демонстрации результатов научной деятельности.

Все вышеперечисленные процессы следует организовывать в существующих зданиях научных учреждений, либо создавать на базе этих учреждений научно-образовательные центры, включающие в себя все необходимые функции для реализации научно-просветительской деятельности.

По функциональному составу здания научно-образовательных центров могут включать в себя следующие пространства:

1. Учебные помещения (классы)
2. Аудитории и конференц-залы
3. Выставочные залы
4. Библиотеки
5. Многофункциональные пространства, коворкинги
6. Научные лаборатории, мастерские

1.1.1 Выставочные залы

Экспозиционный зал – один из ведущих элементов в функциональной структуре здания. Архитектурно-пространственное построение залов: их размеры, форма, система взаимосвязей между собой, с остальными помещениями и окружающим пространством – определяется спецификой экспозиции и принципами ее организации.

Общие требования к экспозиционным залам:

· планировочное и эстетическое решение залов необходимо разрабатывать в соответствии с тематикой экспозиций;

- обеспечить возможность организации сквозного маршрута по всему выставочному пространству и выборочного осмотра отдельных экспозиционных элементов;
- обеспечить возможность изменять структуру залов в связи с пополнением и обновлением экспозиций;
- предусмотреть связь с открытой экспозицией;
- включить в структуру экспозиционных залов специальных зон отдыха, помещений для подготовки экспозиций и хранения уборочного инвентаря.

Выставочные залы необходимо связывать с фондохранилищем и мастерскими. При проектировании их на разных этажах необходимо предусмотреть грузовой лифт для доставки экспонатов.

Размещать экспозиции выше третьего этажа нежелательно, но в конкретных условиях может быть организована многоэтажная система залов, с учетом необходимых требований.

Построение графиков движения в зале зависит от расположения входов, схем размещения экспозиции, систем освещения и т.д. Осмотр экспозиции внутри залов организуется слева направо. Возможные графики движения посетителей по выставочным залам представлены на рисунке 1.

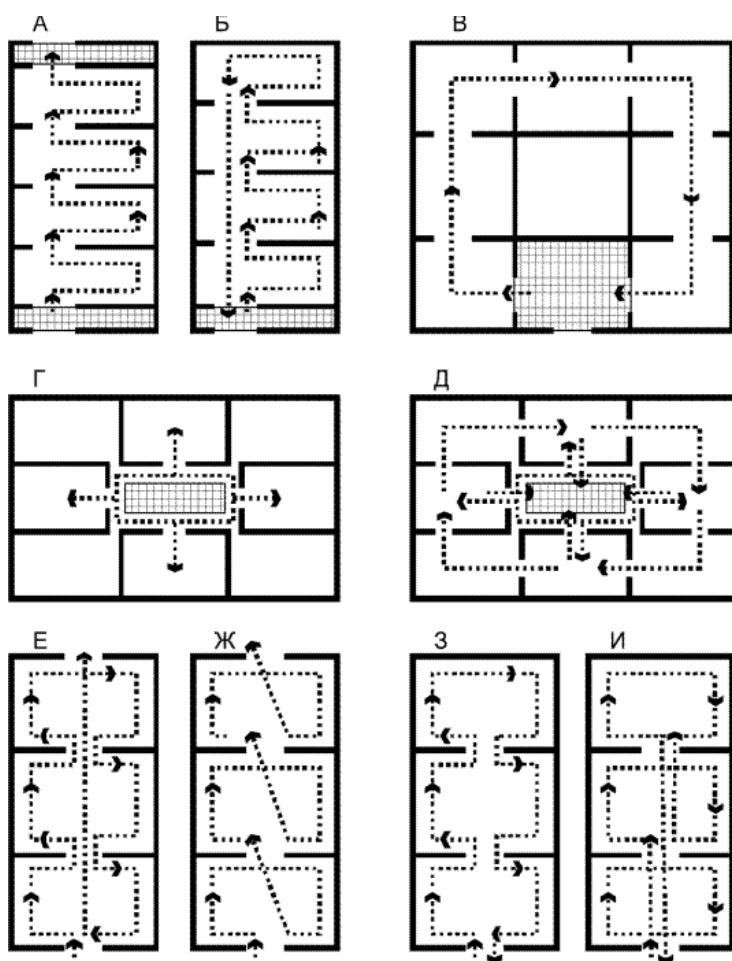


Рис.1. Графики движения посетителей в выставочных залах.

Архитектурно-пространственное построение залов – их размеры и форма, система связи между собой и с другими помещениями здания, зависят от конкретного авторского решения. Высота выставочных залов может колебаться от 4 до 8 м, и зависит в основном от габаритов размещаемой экспозиции. Так, например, для скульптурных экспонатов требуется одна высота зала со своим специфическим освещением, а для мелких (марки, монеты, бижутерия и т.п.) – другая [1].

В целях популяризации научной деятельности экспозиционные залы являются инструментом демонстрации достижений, знакомят посетителей с научной сферой и особенностями работы научных сотрудников.

1.1.2 Учебные помещения и лаборатории

Учебные помещения включают в себя рабочие зоны обучающихся (учебные столы) и учителя. Рекомендуется предусматривать дополнительное пространство для размещения учебно-наглядных пособий, ТСО, в том числе технического оборудования рабочего места учителя. По заданию на проектирование допускается предусматривать дополнительное пространство для индивидуальных занятий обучающихся и возможной активной деятельности. Все зоны должны обеспечивать оптимальные условия обучения.

Учебные помещения не следует располагать смежно, над и под помещениями, являющимися источниками распространения шума и запахов (мастерские, спортивные, актовые и зрительные залы, пищеблок и др.).

При организации образовательного процесса с использованием фронтальной формы ведения занятий рекомендуется проектировать учебные помещения прямоугольной формы. При этом парты учащихся следует располагать таким образом, чтобы естественный свет из оконных проемов падал на рабочую поверхность слева направо [2].

Требуемой ориентацией основных классных помещений по сторонам света для общеобразовательных школ являются юг, юго-восток.

Площадь учебных кабинетов и лабораторий ориентировочно принимается по удельным показателям на одно место: в учебных кабинетах - не менее 2,2 м², в лабораториях общеобразовательного профиля - 4,6 м² в лабораториях и кабинетах технического профиля - 6-8 м² [3]. На рис. 2, 3 приведены планировки учебных кабинетов и лабораторий.

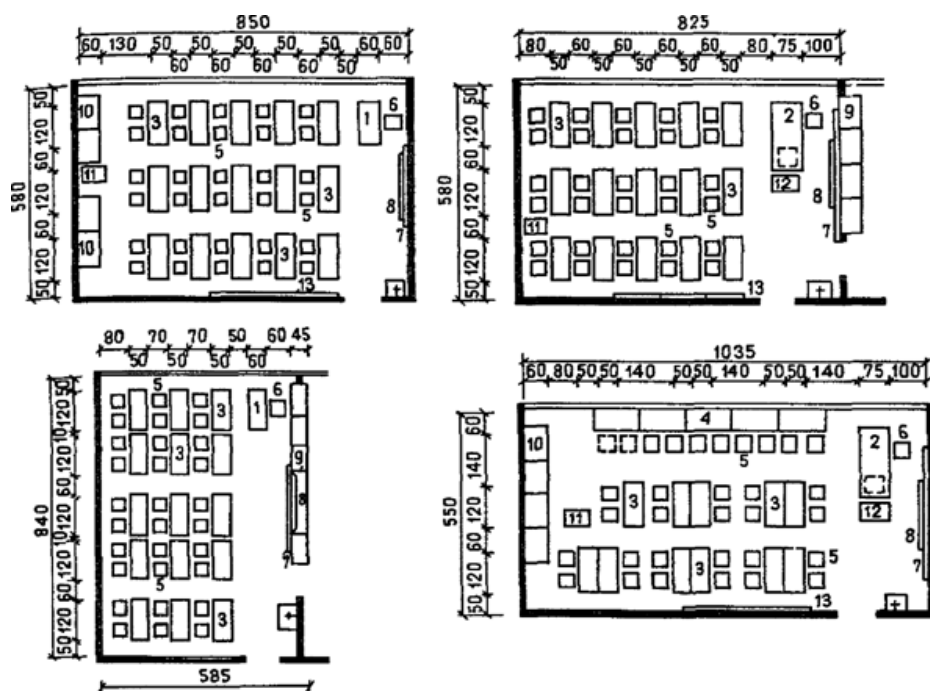


Рис. 2. Планировка кабинетов общеобразовательного цикла

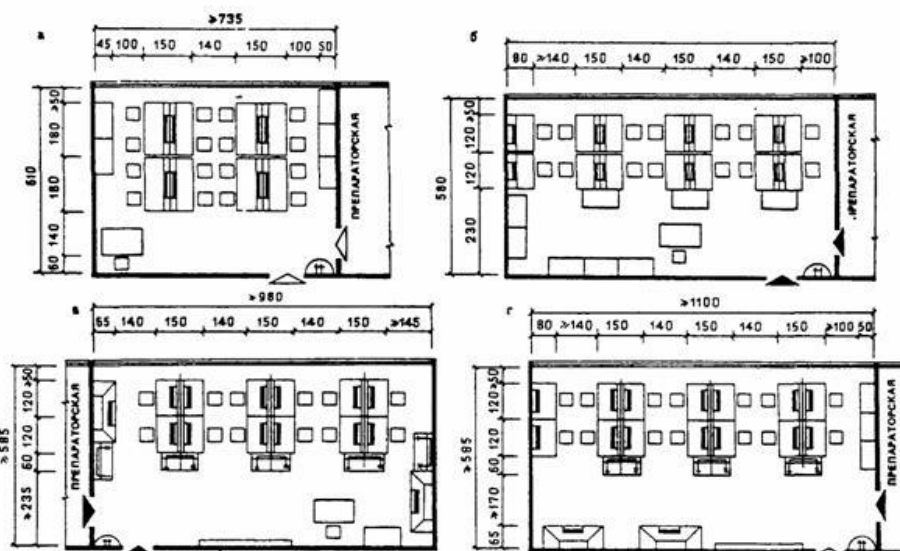


Рис 3. Функционально-габаритные схемы планировки лабораторий. Инженеры Л. Сигачева, Д. Хомутова, а - лаборатории физики с двухместными столами; б - лаборатории физики с одноместными столами; в, г - варианты организации лаборатории химии; в зависимости от размещения вытяжных шкафов

Современный подход к проектированию образовательных учреждений заключается в необходимости адаптации архитектурного пространства к меняющимся условиям обучения. Функциональная гибкость предполагает как изменение функционального назначения отдельных компонентов пространства (учебные помещения, рекреационные пространства), так и многофункциональное использование учебного модуля (рис. 4, 5). Вариативность функционального содержания предполагает проведение различных сценариев использования помещений с учетом возрастных особенностей – смена методов и форм обучения, взаимозаменяемость основных функций [4].

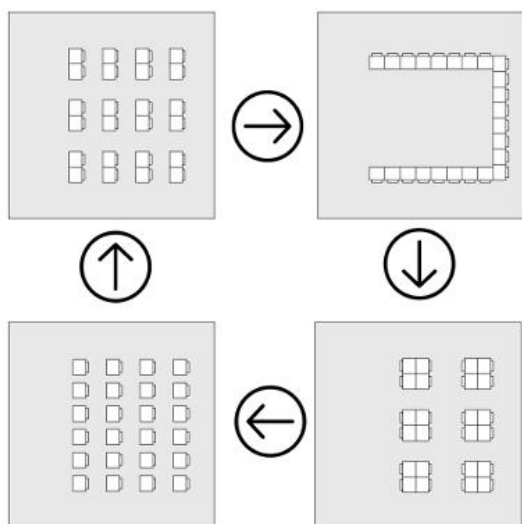


Рис. 4. Универсальные геометрические характеристики учебного помещения

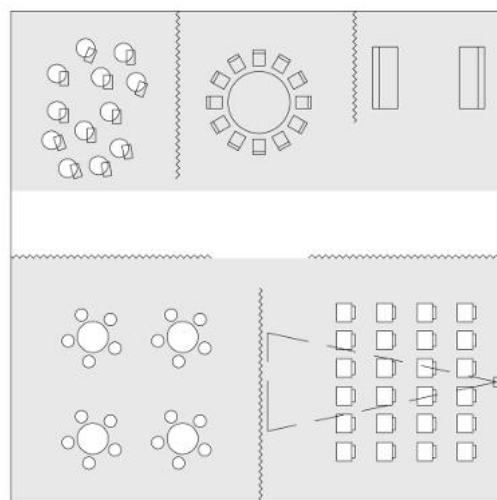


Рис. 5. Многофункциональный модуль

1.1.3 Аудитории и конференц-залы

Аудитории классифицируются по вместимости и по функциональному назначению. По вместимости аудитории делятся на групповые на 25 чел., полугрупповые - 12 - 13 чел., лекционные - 50 и более человек. Лекционные аудитории делятся на малые с числом 50 и 75 мест, и большие - вместимостью от 100 до 400 мест.

По функциональному назначению лекционные аудитории делятся на две группы: на неспециализированные общего назначения без проведения опытов и специализированные для проведения лекций с демонстрацией опытов - физические и химические, а также театральные.

Для больших лекционных аудиторий (наиболее часто встречающихся) на 100, 150, 200, 250 и 300 мест нужны отличающиеся от общей структуры учебных корпусов решения. Для нормальных условий видимости в них необходимы амфитеатры. Освещение обычно делается двухсторонним, иногда большие лекционные аудитории проектируют без естественного освещения либо с верхним светом. Высота аудиторий и их конструктивных решений также является специфическими (большие пролеты, не всегда прямоугольная форма).

В аудиториях до 75 мест (включительно) допускается устройство горизонтального пола и до 100 мест включительно при соблюдении требований к условиям видимости.

В лекционных аудиториях следует предусматривать 2% мест с учетом требований для размещения инвалидов на колясках.

Суммарная ширина проходов принимается из расчета 60 см на каждые 100 чел. Ширина проходов должна быть не менее 90см.

Для достижения оптимальной акустики в больших лекционных аудиториях целесообразно создание звукоотражающего потолка, каждая плоскость которого отражает звуковую энергию в задние ряды аудитории, а также звуковых экранов у меловой доски, которые в сумме создают четыре - пять полезных отражений. Заднюю стенку аудитории и боковые стены целесообразно отделывать звукопоглощающими материалами.

Внутренний объем лекционных аудиторий без учета конструкций при отсутствии кондиционирования воздуха должен составлять не менее 4 м³ на человека.

Принципиальная схема большой лекционной аудитории на 300 мест с учетом всех необходимых требований дана на рис.6, аудитории на 100 мест – рис.7 [3].

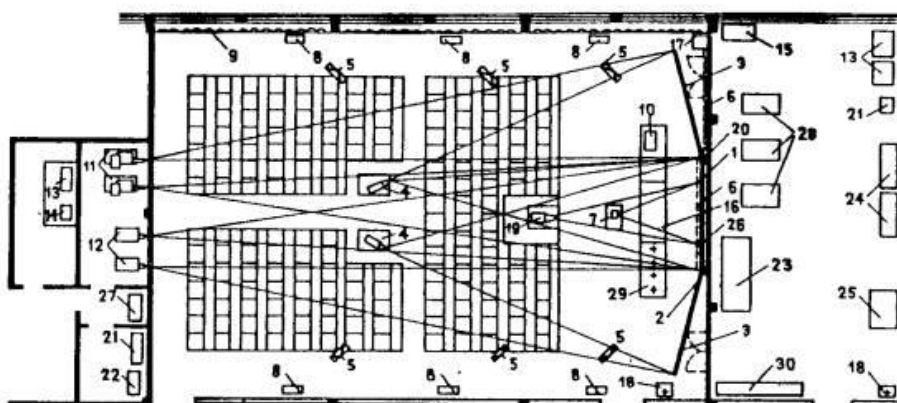


Рис. 6. Схема размещения технических средств обучения в крупной лекционной аудитории

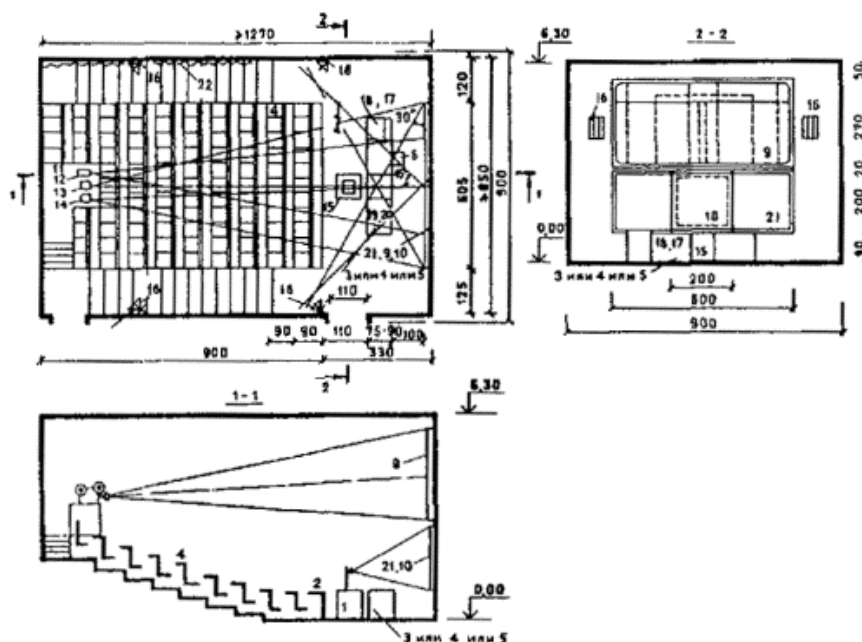


Рис. 7. Планировочная организация аудиторий на 100 мест

1.2 Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования научных и образовательных центров

1.2.1 Центр науки «Коперник» в Варшаве, Польша

Здание Центра науки «Коперник» является музеем науки, который расположен на берегу реки Висла в самом центре Варшавы (рис. 8). Проект был разработан молодыми польскими архитекторами фирмы RAr-2, с которыми был заключен контракт после их победы в конкурсе в декабре 2005 года.

Комплекс Центра включает в себя:

- двухэтажное здание с общей площадью 15000 квадратных метров с постоянными и временными выставками, лабораториями и мастерскими, конференц-залом, кафе и ресторанами, а также офисными помещениями и садом на крыше;
- подземные гараж и мастерскую на подземном уровне;
- мультимедийный планетарий и смотровую площадку;
- прилегающий парк «Дискавери» с экспериментальной станцией под открытым небом, художественной галереей и амфитеатром [5].



Рис. 8. Центр науки «Коперник»

Основная часть здания, запроектированная в форме буквы L, состоит из выставочного пространства, зрительного зала, кафе, мастерских, помещений обслуживания и хранения, а также ряда конференц-залов. Все эти функции объединяет открытое общественное пространство, предназначенное для проведения временных выставок.

Постоянная экспозиция Центра науки «Коперник» включает в себя более 450 интерактивных экспонатов. Экспозиция разделена на шесть разделов, касающихся различных областей знаний.

По задумке архитекторов научный центр имитирует образ вулкана. Этому способствуют подобранные ландшафтными архитекторами, инженерами, художниками и геологами фиброцементные плиты разных оттенков красного и коричневого, стекло с напылением в виде красных точек, издаലെка напоминающим перфорацию, окна-фонари, вызывающие ассоциации с вулканическими кратерами. Здание продолжается в ландшафте: вокруг него расположен «Парк исследователей», очень полюбившийся горожанам, а на крыше разбит «Парк Геологии» [6]. Анализ данного объекта и разрезы показаны на рисунке 9 и 10.

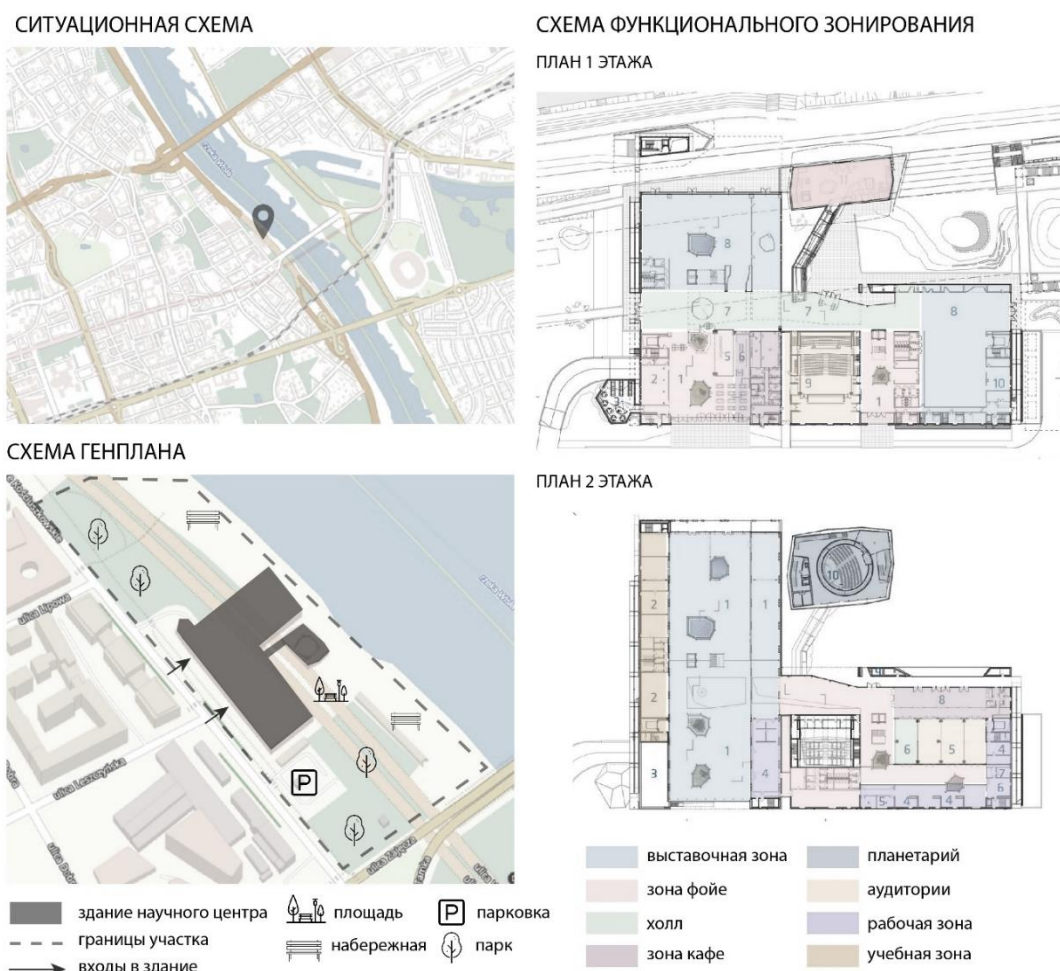


Рис. 9. Анализ Центра науки «Коперник», иллюстрация Нашеева Е. А.

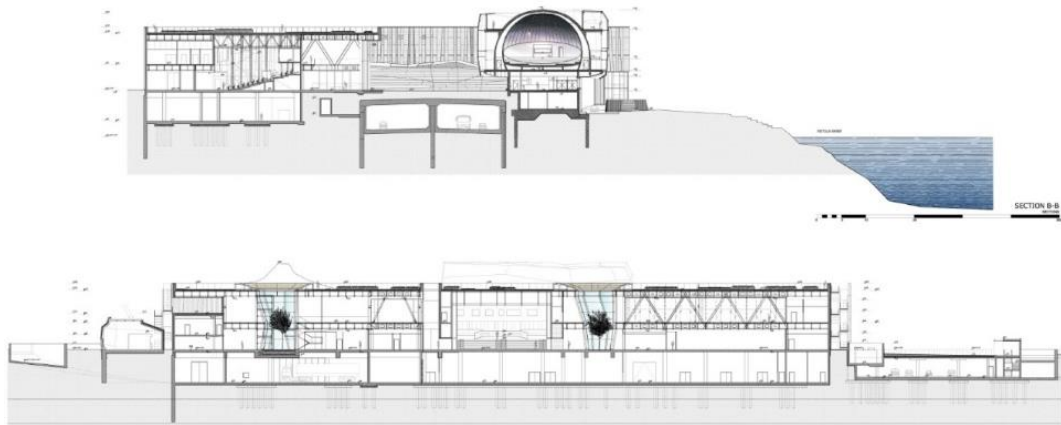


Рис. 10. Разрезы

1.2.2 Институт науки и технологий «Сколтех» в Сколково

Сколковский институт науки и технологий (Сколтех) — российский негосударственный технологический вуз. Институт занимается научной, исследовательской и образовательной деятельностью. Здание Сколтеха построено в 2018 году по проекту швейцарского архитектурного бюро Herzog & de Meuron (рис. 11).



Рис. 11. Институт науки и технологий «Сколтех»

В плане комплекс университета представляет собой кольцо диаметром 280 метров, называемое Агорой, в которое вписаны два других кольца (Восточное и Западное) и прямоугольные блоки: в этом контуре находятся все общие учебные помещения и общественные зоны. Образовательная и научно-

исследовательская функции университета нашли отражение в прямоугольных архитектурных формах.

Так, во внешнем кольце располагаются кабинеты преподавателей, административные и конференц-залы. Внутренние кольца отданы под учебные помещения. Центральная точка пересечения малых колец отмечена главной лекционной аудиторией.

В прямоугольных же блоках, расположенных в шахматном порядке, находится научно-исследовательская часть — лаборатории и мастерские. Блоки, ориентированные с востока на запад, основаны на структурной сетке 7 на 7 метров и имеют, соответственно, ширину 21 или 28 метров с переменными длинами. Анализ данного объекта и разрез показаны на рисунке 12 и 13.

СИТУАЦИОННАЯ СХЕМА

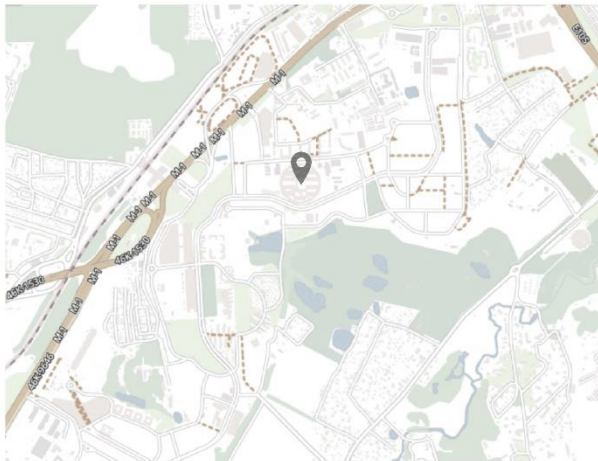
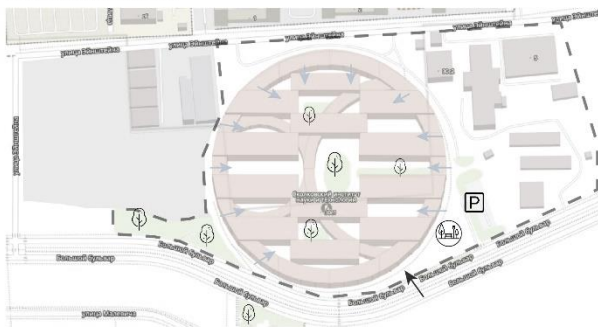


СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ

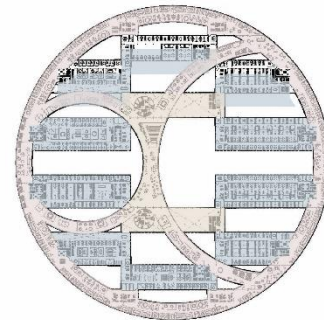
ПЛАН 1 ЭТАЖА



СХЕМА ГЕНПЛАНА



ПЛАН 2 ЭТАЖА



- | | | | | | |
|------------------------|-------------------|----------|-----------------------|-------------------------------------|--|
| здание научного центра | площадь | парковка | зона фойе | учебная зона | зона админ. помещений, препод-их, открытых учебных пространств и рекреации |
| --- границы участка | → сквозной проход | сквер | внутреннее озеленение | центральный холл с конференц-залами | |

Рис. 12. Анализ центра науки и технологий «Сколтех», иллюстрация Нащева Е. А.

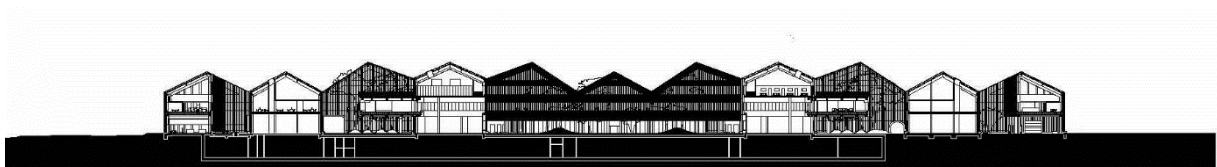


Рис. 13. Разрез

Скульптурная форма комплекса создает внутри самой себя сеть соединенных друг с другом и разных по размеру дворов. Несмотря на монолитный вид, здание на уровне улицы абсолютно пронцаемо, а все его дворы открыты и доступны для публики.

Кольца и блоки университета облицованы ламелями, которые контролируют дневной свет и унифицируют фасады, давая им общие текстуру и глубину. Кольца снаружи отделаны сибирской лиственницей (рис 14), а стены и полы внутри колец — дубом; блоки снаружи отделаны алюминиевыми ламелями, а внутри — алюминиевыми панелями, которые сочетаются с промышленными наливными полами [7].



Рис. 14. Отделка фасадов здания

1.2.3 Дом астрономии, Гейдельберг, Германия

Дом астрономии - это центр астрономического образования и просвещения, а также дидактики астрономии, расположенный в кампусе Института астрономии Макса Планка в Гейдельберге в непосредственной близости от обсерватории Гейдельберг-Кенигштуль (рис.15). Здание построено в 2011 году по проекту архитектурного бюро Bernhardt + Partner (Дармштадт).

Целью строительства данного объекта было создание площадки для демонстрации общественности в целом и молодежи в частности научных знаний и достижений в области астрономии, а также для обмена знаниями между астрономами.



Рис. 14. Дом астрономии, Гейдельберг

Геометрия здания отражает форму и динамику спиральной галактики. В спиральных рукавах расположены помещения для семинаров, выставочные площади и офисы. В «галактическом центре» находится лекционный зал на 100 мест, который также можно использовать как планетарий. Ядро окружает фойе, из которого можно попасть в помещения для семинаров и офисов. Фасад, вращающийся вокруг центра здания, по открытому краю каркаса конструкции разделен полосой стекла, а также выпуклыми и вогнутыми изогнутыми полосами балюстрад [8]. Анализ данного объекта и разрез показаны на рисунке 15 и 16.

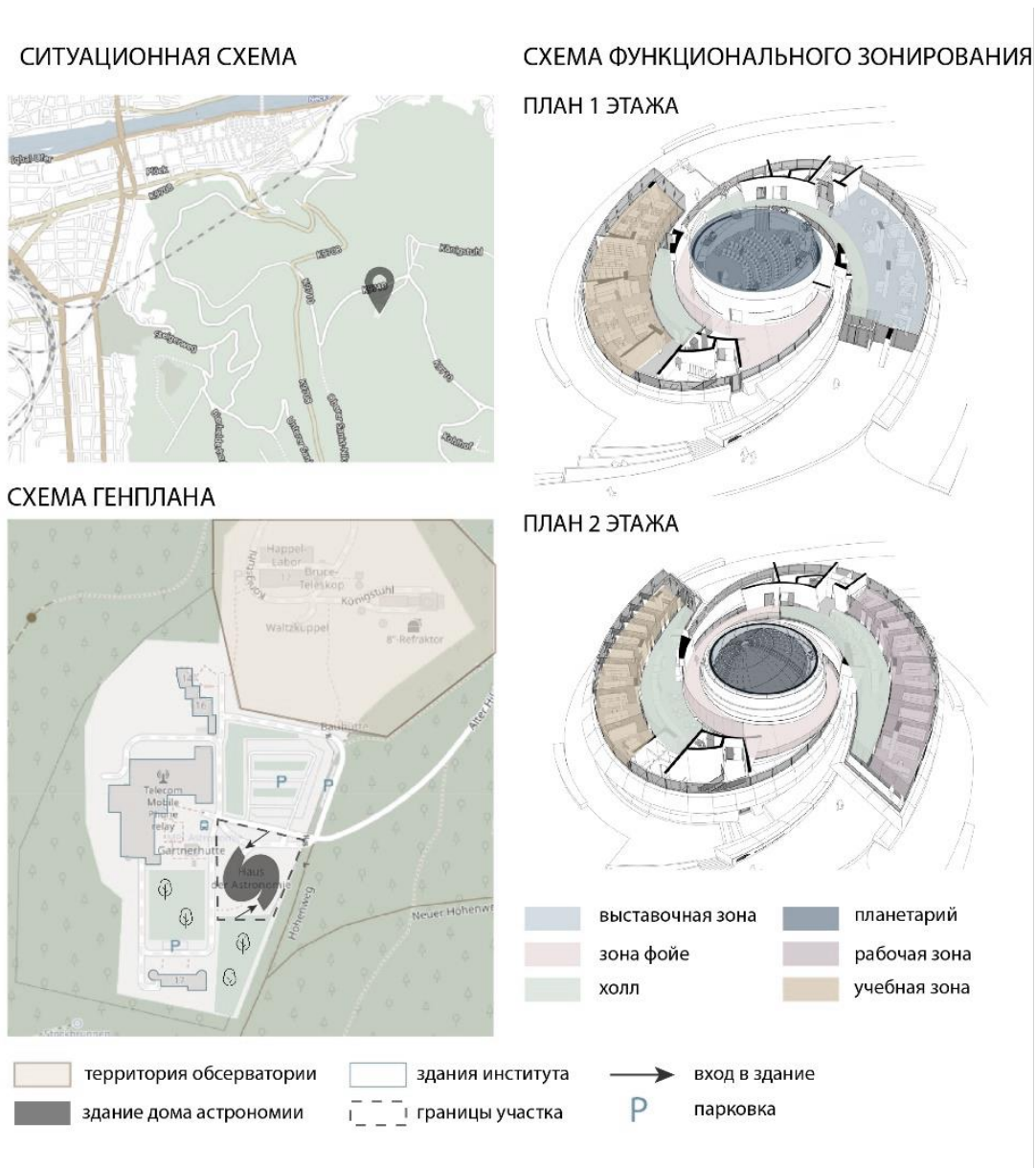


Рис. 15. Анализ Дома астрономии, Гейдельберг, иллюстрация Нащева Е. А.

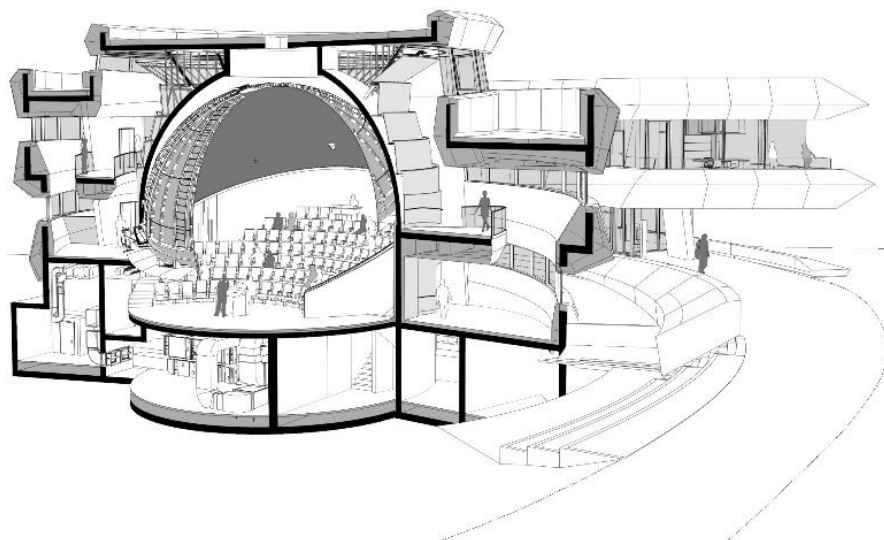


Рис. 16. Разрез

1.2.4 Вывод по анализу отечественного и зарубежного опыта проектирования

Анализ примеров отечественного и зарубежного опыта проектирования подобных объектов позволяет выявить характерные особенности пространственных концепций этих сооружений. К их числу, в частности, можно отнести следующие принципы:

1. Наличие многофункциональных пространств, свобода внутреннего устройства и возможность перепланировки в случае изменения функционального назначения здания или его отдельных элементов.

2. Разнообразие функционального наполнения здания, удовлетворяющее потребностям различных целевых аудиторий.

3. Наличие многофункциональных рекреационно-коммуникационного пространств, связывающих все помещения здания в единую структуру.

4. Экологичность и стремление в архитектуре подчеркнуть существующий ландшафт территории.

5. Отражение во внешнем образе специфики исследовательской деятельности.

1.3 Обоснование выбора площадки проектирования

Участок проектирования размещается в п. Листвянке на территории Байкальской астрофизической обсерватории. Ситуационные схемы изображены на рисунке 17.



Рис. 17. Ситуационные схемы

Листвянка является поселком городского типа с населением около 2 тыс. чел. (на 2017г), находится в Иркутском районе Иркутской области России. Поселок расположен в уникальном месте, границы поселка берут начало у истока реки Ангары и протягиваются вдоль берега озера Байкал на 5 км. В связи с тем, что поселок является ближайшим местом посещения озера Байкал от областного центра, города Иркутска, сюда приезжает большое количество туристов из других регионов нашей страны и из-за рубежа. Живописный ландшафт, богатая флора и фауна местности также привлекает туристов, превращая поселок в главный туристический центр Байкала.

Однако хаотичная застройка, отсутствие определенных регламентов строительства и стратегий развития поселка в социально-экономической сфере, а также пренебрежительное отношение к уникальным природным особенностям территории приводят к ряду серьезнейших проблем. Для решения этих проблем на сегодняшний день разрабатывается программа комплексного социально-экономического развития поселка Листвянка. В рамках этой программы будет разрабатываться научно-образовательный центр, с целью развития потенциала научной сферы поселка, создания новых рабочих мест для местного населения и формирования новой точки притяжения для туристов.

Научная сфера Листвянки представлена двумя крупными объектами – Байкальским музеем и Байкальской астрофизической обсерваторией, размещение этих объектов в Листвянке показано на рисунке 18.

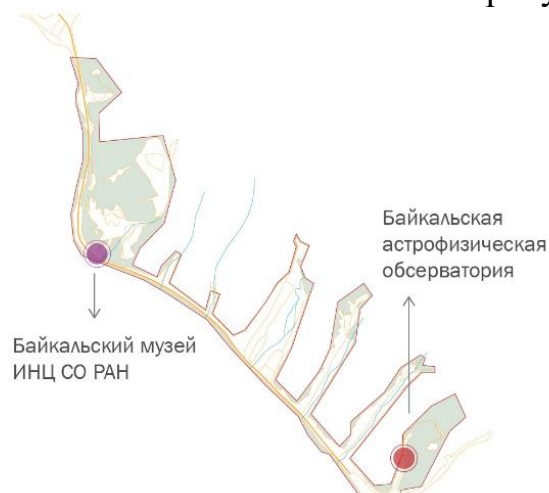


Рис. 18. Размещение существующих научных центров в Листвянке

Деятельность данных объектов приносит большой вклад в российскую науку и вызывает большой интерес как у научных деятелей, так и у туристов. Байкальский музей удовлетворяет интерес различных целевых аудиторий, на базе музея проводятся научные исследования, различные семинары и конференции, образовательные программы для школьников, экскурсии, также в музее представлены выставочные экспозиции и аквариумы, посещение которых доступно любому желающему. Совсем иное положение у БАО, территория обсерватории закрытая, и не смотря на большой интерес к деятельности обсерватории и ее научным установкам, на территории не предусмотрены площадки для научно-образовательной деятельности. Именно поэтому научно-образовательный центр будет проектироваться на территории БАО, и включать в себя все недостающие функции для научно-просветительской деятельности.

На формирование функциональной структуры проектируемого здания значительное влияние будет оказывать туристическая составляющая, являющаяся основой экономики поселка, тем самым научно-образовательный центр помимо образовательной площадки для студентов и школьников, будет также площадкой для научно-познавательного туризма для всех возрастных групп.

1.4 Байкальская астрофизическая обсерватория

Байкальская астрофизическая обсерватория (БАО) расположена на окраине поселка Листвянка на южном побережье озера Байкал, в 70 км от Иркутска. Является солнечной обсерваторией Института Солнечно-Земной физики Сибирского отделения Российской академии наук. Благодаря стабилизирующему влиянию на воздушную среду большой акватории озера и локального антициклона, обсерватория отличается прекрасными астроклиматическими характеристиками [9].

Обсерватория предназначена для проведения исследований по следующим направлениям: наблюдение тонкой структуры солнечных активных образований, регистрация солнечных вспышек и других нестационарных явлений в солнечной атмосфере.

В состав комплекса инструментов, расположенных на территории БАО, входят:

- Большой солнечный вакуумный телескоп (рис. 19);
- комплекс хромосферных телескопов (рис. 20);
- солнечный телескоп оперативных прогнозов



Рис. 19. Большой вакуумный телескоп



Рис. 20. Комплекс хромосферных телескопов

Уникальная научная установка «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) - основной инструмент Байкальской астрофизической обсерватории. С помощью такого оборудования можно фиксировать вспышки на Солнце, наблюдать и исследовать структуру солнечной активности. Данный телескоп является самым большим линзовым телескопом в России и вторым по мощности в мире.

Кроме научной деятельности в обсерватории также проводятся экскурсии по основным объектам для молодых специалистов, школьников и туристов. Здесь же находится специально-оборудованная башня для наблюдения туристами за Солнцем днем и за звездами ночью.

Институт солнечно-земной физики помимо Байкальской обсерватории включает в себя различные лаборатории размещающиеся в высших учебных заведениях города Иркутска. Также на базе ВУЗов институтом организован научно-образовательный центр, включающий в себя Иркутскую астрономическую школу и Физическую школу для учеников старших классов. На базе ИСЗФ проводится ряд образовательных мероприятий, лекций, семинаров и научных конференций, таких как «Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике», научная конференция школьников «Человек и космос» и др.

Таким образом, создание научно-образовательного центра на территории БАО будет востребовано в первую очередь для сотрудников ИСЗФ, которые занимаются научно-просветительской и учебно-образовательной деятельностью, для школьников и студентов, изучающих астрономию и участвующих в научно-образовательных мероприятиях, а также для большого потока туристов, имеющегося в поселке Листвянка.

1.5 Требования к застройке территории БАО

Для поддержания благоприятных условий в дальнейшем и продолжения исследований вокруг БАО планируется создание охранной зоны шириной 200 м, где необходимо соблюдать следующие условия:

- исключить строительство в пределах охранной зоны БАО зданий, сооружений и предприятий, по роду своей деятельности способных повлиять на прозрачность, чистоту и динамику атмосферы;
- по источникам тепла: проектируемые здания и сооружения должны иметь хорошую теплоизоляцию, и их отопление должно осуществляться без выброса в атмосферу остатков горения и тепла;
- акустический шум в районе астрономических павильонов не должен быть более 35 Дбл;
- в связи с высокой сейсмичностью территории при строительстве необходимо руководствоваться СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»;
- исключить применение ярких горизонтальных источников света, направленных в сторону БАО, не должно быть фоновых засветок неба, наружное освещение зданий, сооружений и автостоянок должно быть направлено вниз;
- сохранить ландшафт, исключить вырубку леса [10].

Вывод

В результате проведенного предпроектного исследования был сформирован ряд основных принципов проектирования современных научно-образовательных центров, составлен перечень основных помещений, раскрывающий функциональное наполнение здания. Также в данном разделе было раскрыто обоснование выбора площадки проектирования, выявлены проблемы территории и требования строительства на выбранной площадке. В ходе выявления проблем, связанных с развитием научной деятельности в стране, градостроительных и социально-экономических проблем, имеющих на территории Листвянки, были поставлены основные задачи, необходимые при проектировании научно-образовательного центра: создание центра, включающего в себя необходимые пространства для образовательных и научно-просветительских процессов, улучшение условий труда научных деятелей, создание новых рабочих мест для местного населения поселка, формирование новой туристической точки.

2 Архитектурно-планировочный раздел

2.1 Анализ и оценка конкретной градостроительной ситуации

Для дипломного проектирования был выбран участок в поселке Листвянка, расположенный на территории Байкальской астрофизической обсерватории (БАО). БАО находится в юго-восточной части поселка и занимает большую территорию площадью в 50 га. На территории обсерватории располагаются 4 научные установки, научное учреждение, жилые и складские здания и сооружения, соединенные транспортно-пешеходной сетью. Основную площадь участка занимает лесной массив. Рельеф данной территории активный, перепад высот составляет 160 м. Доступ к БАО осуществляется по специальной дороге, ведущей к въезду на территорию. Дорога к БАО перпендикулярно примыкает к улице Горького, и поднимается вверх по рельефу параллельно жилой улице Партизанской. С южной стороны к территории БАО примыкает жилая застройка усадебного типа, размещающаяся в распадке рельефа, жилые участки сгруппированы в один ряд по обе стороны улицы Партизанской. На данной жилой территории кроме участков с частными жилыми домами, расположены гостиницы и гостевые дома, такие как «Gold hotel», «Созвездие Байкала», «Сима». К югу от участка находится побережье озера Байкал, где размещаются складские сооружения бывшей судоверфи, каменистый пляж. С запада, севера и востока территорию БАО окружает густой лесной массив.

Основными точками притяжения туристов на территории БАО являются научные установки-телескопы, а также одна из самых красивых видовых точек на озеро Байкал с Большого солнечного вакуумного телескопа, расположенного на вершине сопки. Вблизи территории обсерватории центры притяжения людских потоков представлены гостиницами, каменистым пляжем и видовой площадкой на озеро Байкал, находящейся рядом с гостиницей «Gold hotel».

Транспортная сеть обсерватории представлена двумя проездами до научных установок, расположенных на севере и на юге участка, проездом, размещающимся с восточной стороны от жилой застройки и ведущим к берегу озера. Пешеходную сеть территории составляет пешеходная тропа, соединяющая научные установки на юге и на севере, а также пешеходные пути вдоль проездов. Анализ градостроительных особенностей территории обсерватории представлен на рисунке 21.



Рис. 21. Анализ градостроительных особенностей территории

2.2 Выбор и анализ участка проектирования

При выборе площадки для строительства научно-образовательного центра был проведен анализ участков свободных от лесного массива. Также основными критериями для выбора площадки были: размещение объекта рядом с транспортной осью, отдаленность участка от научных установок (для сохранения необходимых условий при проведении исследований), пешеходная доступность участка, а также размещение участка открытого доступа в условиях режимности территории. Схема выбора участка проектирования показана на рисунке 22.



Рис. 22. Анализ градостроительных особенностей территории

В результате анализа для размещения научно-образовательного центра был выбран участок, расположенный при въезде на территорию БАО, что обеспечит сохранение режимности объектов обсерватории за пределами участка проектирования. На данном участке отсутствует лесная растительность, через участок проходит проезд, соединяющий транспортную сеть поселка с проездами, ведущими к объектам обсерватории. На участке располагается застройка, включающая двухэтажное здание научного учреждения, жилые и производственно-складские здания и сооружения. Застройка участка не имеет какой-либо композиционной основы и четкого функционального зонирования, в связи с чем территория не комфортна для сотрудников и посетителей. Также, учитывая то, что выбранный участок размещается на входе в обсерваторию, существующая организация застройки и ее состояние вызывает негативное впечатление о данной территории. В проектном решении предполагается снос существующей застройки на участке проектирования и формирование новой застройки с сохранением необходимых функций. Существующий проезд, пересекающий участок проектирования, планируется сдвинуть немного севернее для того, чтобы увеличить площадку для размещения здания научно-образовательного центра. Схема анализа участка проектирования показана на рисунке 23.

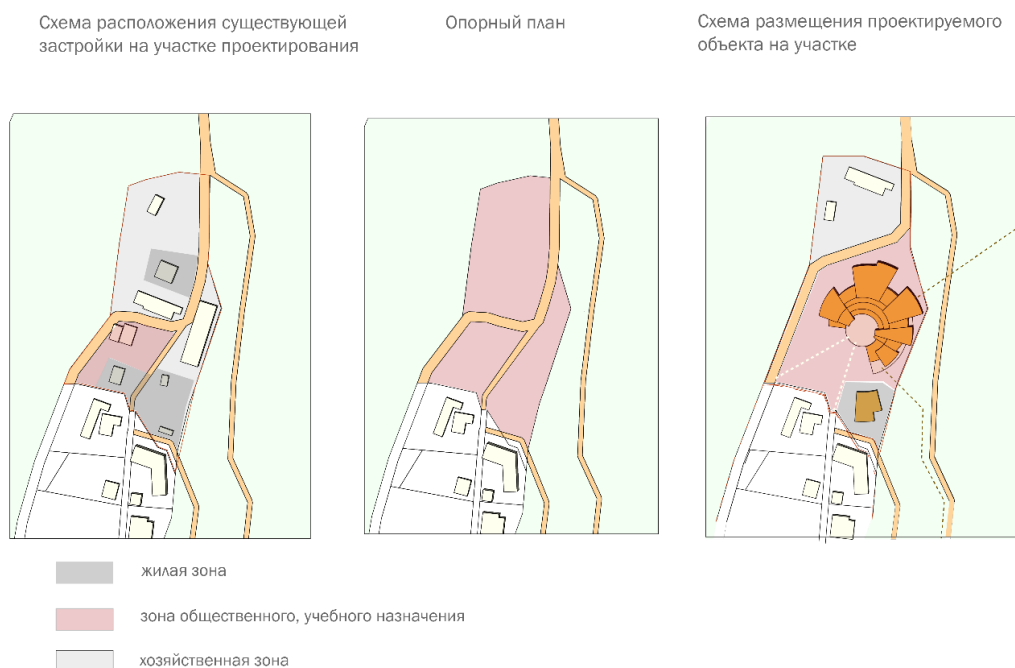


Рис. 23. Анализ градостроительных особенностей территории

При формировании генплана обсерватории предполагается строительство комплекса лабораторий на свободном от лесного массива участке, расположенного севернее участка проектирования. В связи с тем, что территория БАО обладает большим рекреационным потенциалом, следует разработать пешеходную сеть, соединяющую все объекты обсерватории, со включением рекреационных зон и видовых площадок (рис. 23).

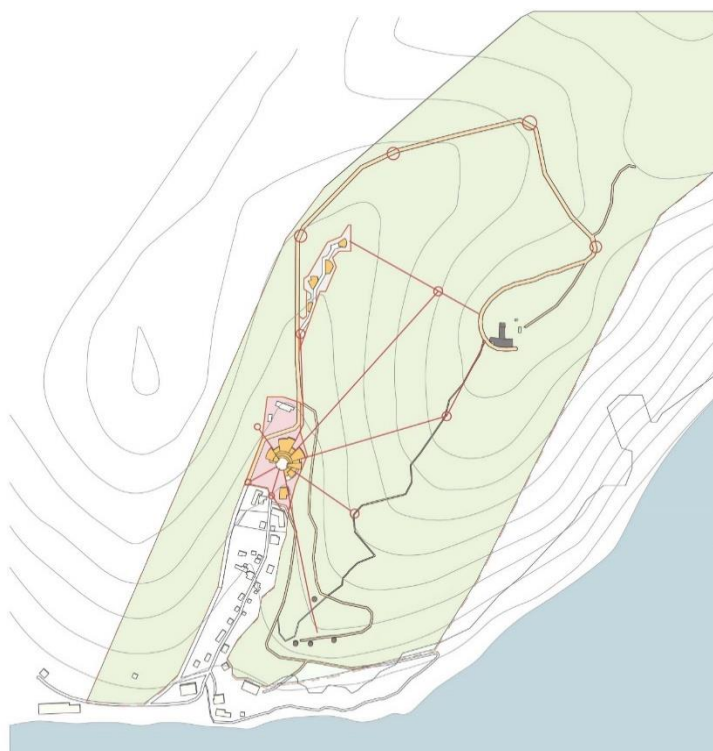


Рис. 24. Схема пешеходно-рекреационной сети территории

2.3 Формообразование и концептуальное решение объекта

Так как направление наблюдений в Байкальской астрофизической обсерватории связано с исследованием солнечной активности, образ солнца лег в основу концепции формирования научно-образовательного центра (рис. 25).

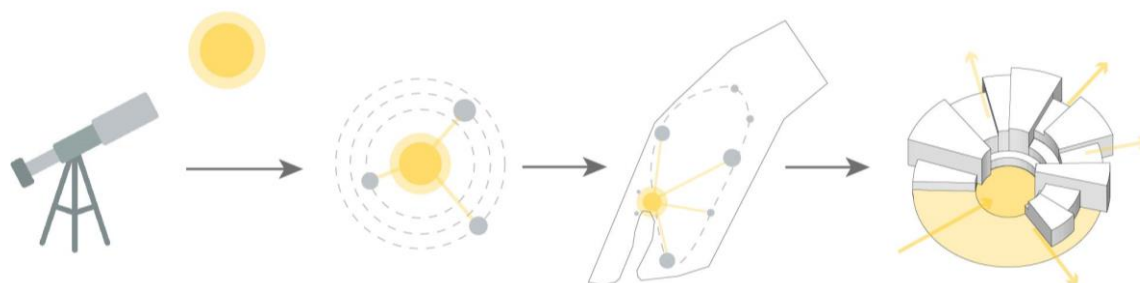


Рис. 25. Схема концептуального решения объекта

Круглая площадь, вокруг которой формируется здание, является общественным ядром, местом пересечения потоков людей, площадкой для групповых сборов и проведения мероприятий на открытом воздухе. Здание центра компонуется в виде дуги, огибающей центральную площадь, оставляя открытой часть площади с юго-западной стороны, раскрывающейся на Байкал и ориентированной на вход на территорию. Здание вписано в рельеф, путем формирования переменной этажности по направлению возвышения рельефа. К дугообразной оси здания примыкают функциональные блоки в виде секторов, подчиненные общему центру, и символизирующие солнечные лучи. Блоки имеют разные габариты и этажность, что придает динамику общей композиции здания. Осевой блок в форме дуги выполняет роль коммуникации между функциональными блоками и имеет сдвигку по направлению возвышения рельефа, тем самым образуя на втором и третьем этажах террасы, выходящие на центральную площадь. Под площадью и зданием размещается парковка для автомобилей, вписанная в рельеф и имеющая открытый заезд с нижней отметки участка. С эксплуатируемой части кровли организованы мостики, направленные от центра в сторону возвышения рельефа. Мост, ведущий на северо-запад, доходя до рельефа, формирует рекреационную зону и видовую площадку. Второй мост, направленный на северо-восток, связывает здание и пешеходную тропу, ведущую к Большому солнечному телескопу. Схема формообразования объекта проектирования представлена на рисунке 26.

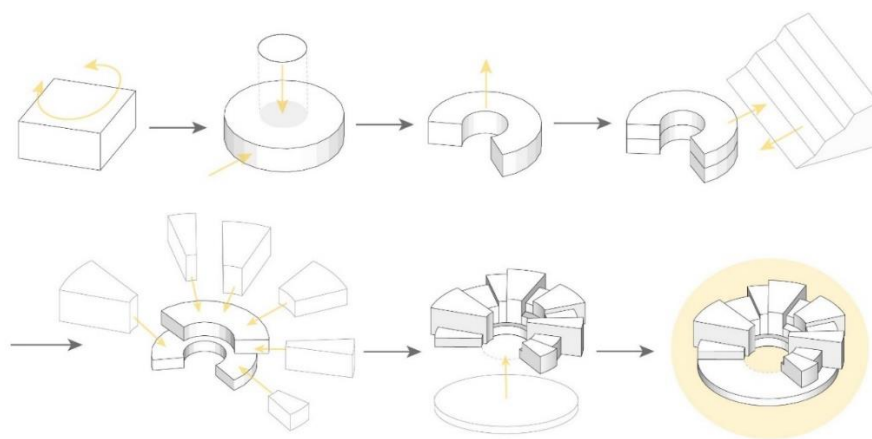


Рис. 26. Схема формообразования объекта

2.4 Объемно-планировочное решение

Здание научно-образовательного центра имеет три надземных этажа и один подземный этаж. Вертикальные коммуникации здания представлены парадной лестницей и лифтами, связывающими 3 надземных этажа, а также двумя эвакуационными лестницами, связывающими подземный этаж парковки с верхними этажами здания. Горизонтальные коммуникации между помещениями осуществляются по просторному холлу, на втором и третьем этажах здания с холла предусмотрены выходы на открытые террасы, ориентированные на Байкал. Здание имеет парадный вход с центральной площади, отдельный вход для персонала кафе, два эвакуационных выхода, а также выход на втором этаже для экскурсионных групп. Эвакуация из здания обеспечивается через основные и эвакуационные выходы, с верхних этажей - по эвакуационным лестницам типа Л1, эвакуация с верхних этажей для маломобильных групп населения осуществляется выходом на террасы (рис. 27). Также в здании предусмотрены выходы на эксплуатируемые части кровли, что тоже может являться способом эвакуации.

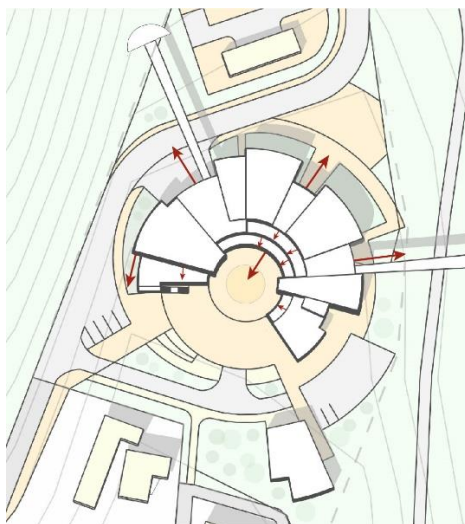


Рис. 27. Схема эвакуационных выходов из здания

Функциональная структура здания распределена по блокам, а также имеет свои особенности организации по этажам. Поэтажное зонирование объекта сформировано по принципу доступности помещений для разных целевых аудиторий (рис. 28).

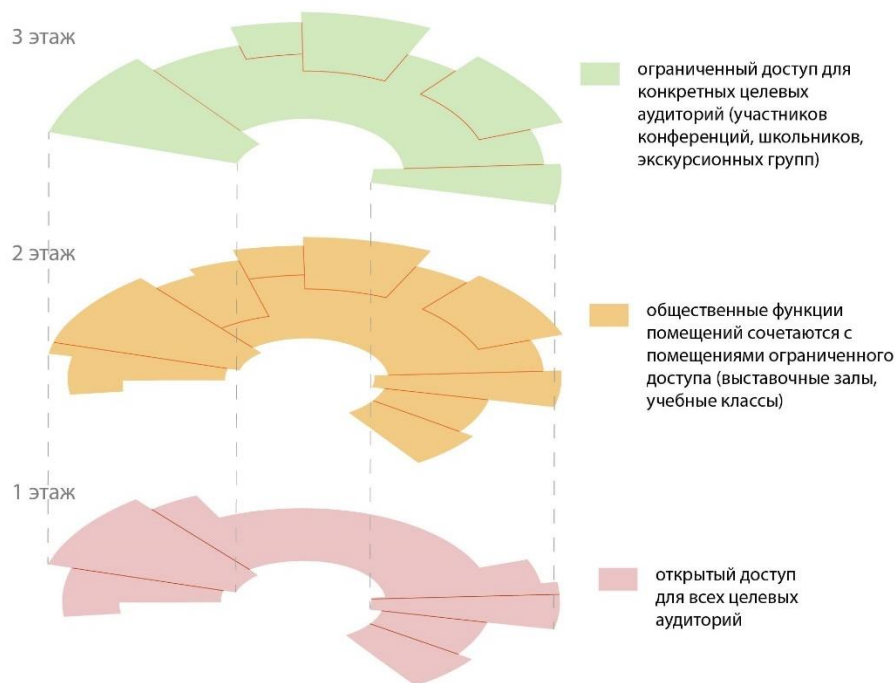


Рис. 28. Поэтажное функциональное зонирование объекта

На первом этаже располагаются блоки помещений общественного назначения, такие как:

1. блок кафе, состоящий из обеденного зала на 78 мест, моечных, складских помещений кухни, кабинета, комнаты персонала и с/у для персонала;
2. учебный блок открытого доступа, состоящий из коворкинг-пространства со складским помещением для инвентаря и рекреационных зон холла;
3. блок входной группы, включающий гардероб на 150 посетителей, вестибюль, информационный центр, торговое помещение, пост охраны, с/у для посетителей.

Данные пространства доступны для посещения всех целевых аудиторий и направлены на ознакомление посетителей с организацией, деятельностью и режимом работы БАО.

Также на первом этаже размещается административный блок, состоящий из зоны ожидания, приемной, кабинета директора, кабинета бухгалтерии, зала для совещаний и с/у для администрации. План 1 этажа представлен на рисунке 29.



Рис. 29. План 1 этажа

На втором этаже общедоступная общественная функция помещений сочетается с помещениями для конкретных целевых аудиторий. Данный этаж включает в себя такие блоки, как:

1. выставочный блок, состоящий из двух выставочных залов – постоянной и временной экспозиции, малого экспозиционного зала и складского помещения;
2. блок кафе, состоящий из обеденного зала на 73 места, загрузки, моечных и производственных помещений кухни;
3. учебный блок, состоящий из двух учебных помещений с лаборанскими, комнаты отдыха для научных сотрудников, холла и с/у для учеников.

Функциональный состав помещений этажа нацелен на демонстрацию научных достижений, популяризацию науки, дополнительное образование для школьников. План 2 этажа показан на рисунке 30.

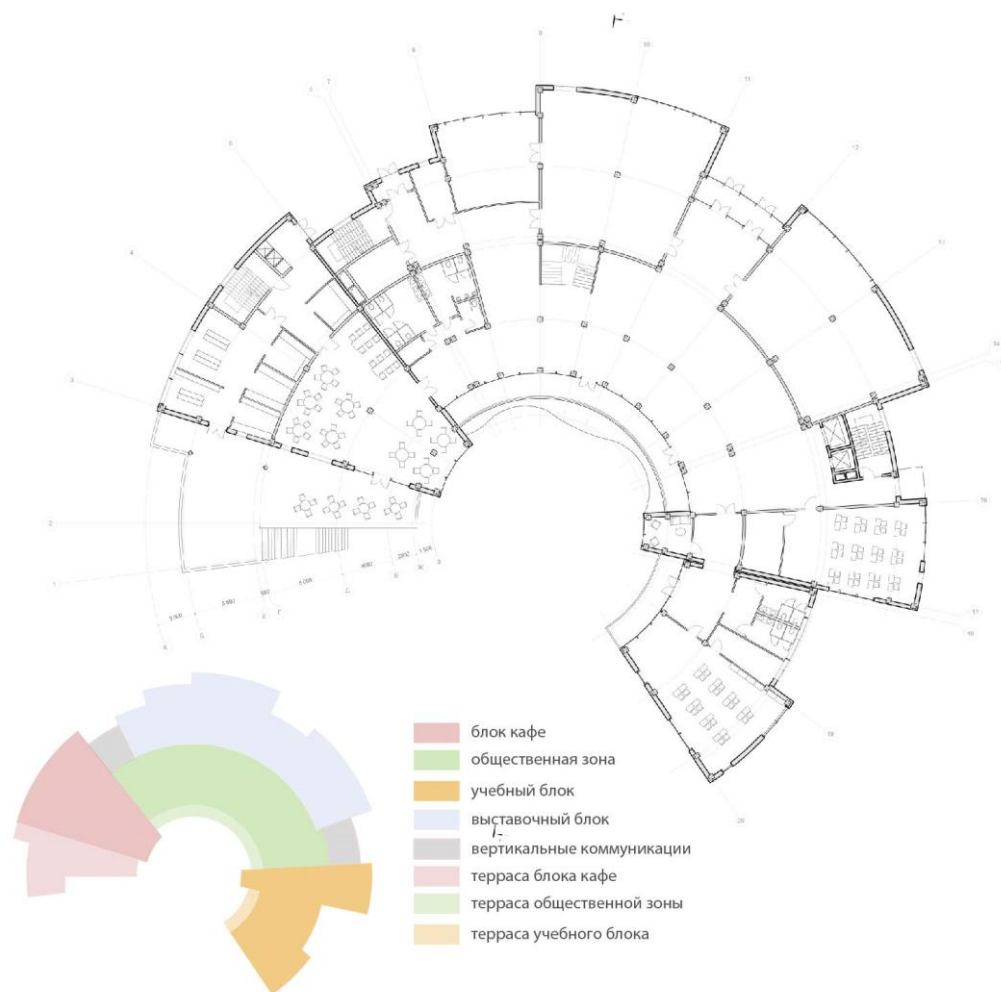


Рис. 30. План 2 этажа

Третий этаж включает в себя помещения с образовательной функцией, тем самым подразумевая пребывание здесь посетителей, интересующихся и изучающих науку, научных деятелей. Данный этаж состоит из таких функциональных блоков, как:

1. блок многофункциональных учебных залов для проведения массовых мероприятий, состоящий из одного большого учебного пространства и двух малых учебных залов;
2. блок конференц-залов, состоящий из большого конференц-зала на 114 посадочных мест и малого конференц-зала на 45 мест с подсобным помещением для хранения оборудования;
3. блок библиотеки, состоящий из абонементов, помещений открытого и закрытого фонда, читального зала и компьютерного зала;
4. учебный блок, состоящий из двух многофункциональных учебных помещений.

Функциональный состав помещений на данном этаже предназначен для проведения лекций, мастер-классов, научных конференций с целью обеспечения необходимых условий для получения более глубоких знаний в конкретной научной сфере, обмена опытом и самообразования. План 3 этажа показан на рисунке 31.

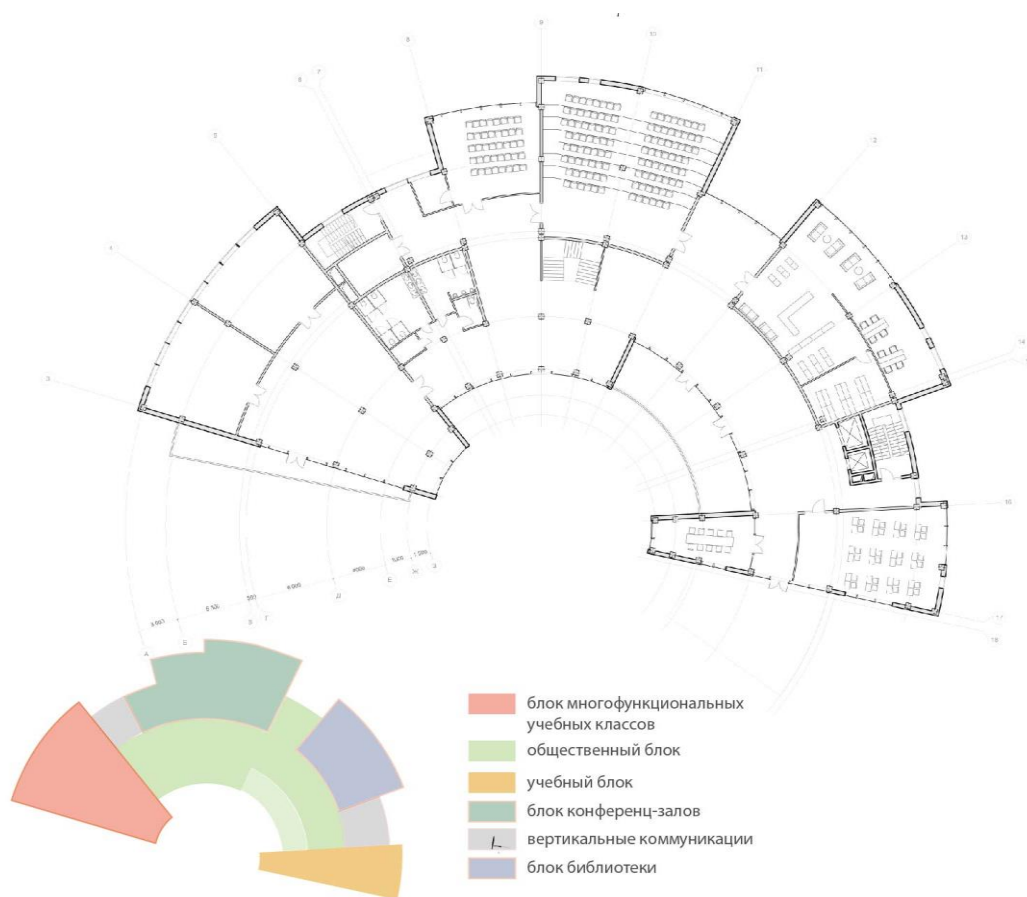


Рис. 31. План 3 этажа

Учебные помещения здания имеют нормативную ориентацию на юго-восток, помещения кухонного блока кафе ориентированы на северо-запад. С обеденного зала кафе на втором этаже предусмотрен выход на террасу, где можно размещать дополнительные столики, тем самым становится возможным пребывание в кафе на открытом воздухе с видом на Байкал. На данную террасу также предусмотрен вход по открытой лестнице с площади. Балкон на 3-м этаже здания, а также эксплуатируемые части кровли можно использовать как площадки для наблюдения за небесными телами. Во внешнем облике здания характерной особенностью является сплошное остекление центральной части южного фасада, окружающего внутреннюю площадь, что в темное время суток создает иллюзию горящего ядра. Также благодаря сплошному остеклению данной части фасада с верхних этажей здания открываются красивейшие виды на озеро Байкал. Решение кровли подчинено объемным блокам здания и имеет сводчатую структуру, что придает ей динамику и отражает концепцию солнечных лучей.

2.5 Организация участка

Участок проектирования имеет четкое функциональное зонирование. Так на участке размещена зона здания научно-образовательного центра с

центральной площадью, жилая зона, примыкающая к зданию центра с юго-восточной стороны, и включающая в себя здание гостиницы. Также на севере участка размещена производственно-складская зона для хранения и ремонта оборудования научных установок обсерватории, а также хозяйственная площадка. В южной и северной части участка организованы благоустроенные рекреационные зоны, в южной части рекреационная зона примыкает к гостинице, в северной части – к выходу из здания для экскурсионных групп. На территории размещены 2 открытые гостевые парковки на 5 и на 10 машиномест. Схема зонирования участка проектирования показана на рисунке 32.

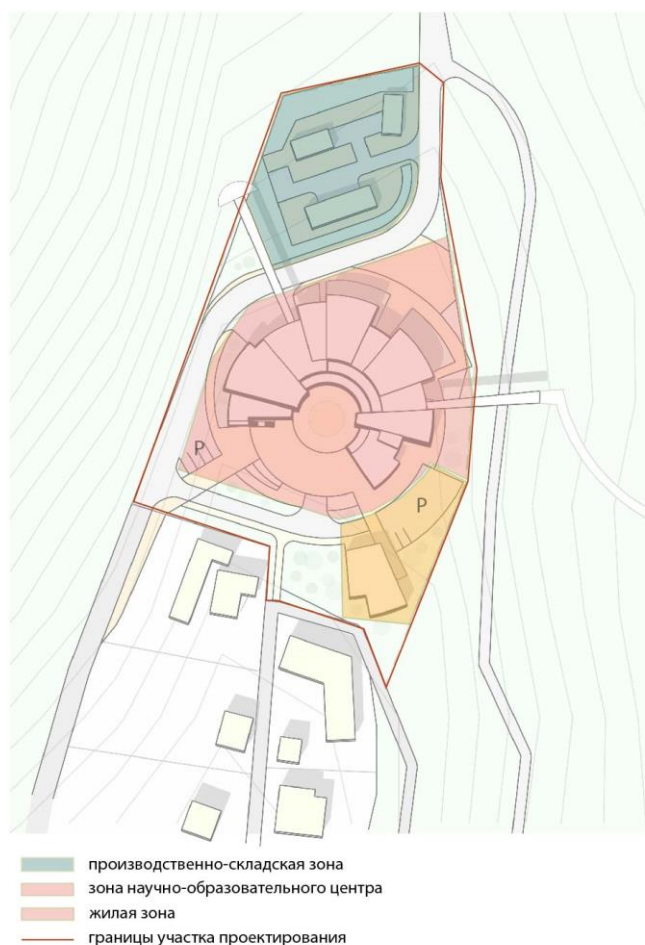


Рис. 32. Схема функционального зонирования участка проектирования

Технико-экономические показатели включают в себя следующие числовые данные по участку:

1. площадь в границах участка – 9980 м²;
2. площадь тротуаров – 2043 м²;
3. площадь озеленения – 3070 м².

Объемно-планировочные показатели по проектируемому объекту составляют:

1. общая площадь здания центра - 5888 м²;
2. строительный объем здания – 22617 м³;

3. общая площадь первого этажа – 1158 м²;
4. общая площадь второго этажа – 1563 м²;
5. общая площадь третьего этажа – 1292 м²;
6. площадь подземного этажа – 1875 м²;
7. высота надземных этажей - 4 м;
8. высота подземного этажа - 4 м.

Вывод

В ходе градостроительного исследования был проведен анализ застройки, окружающей территорию обсерватории, существующей транспортно-пешеходной сети и ее связь с транспортной сетью Листвянки. Были выявлены и учтены основные центры притяжения людских потоков как на территории БАО, так и за ее пределами. Также, учитывая режимность территории и ее геологические особенности, был выбран участок для проектирования научно-образовательного центра. Здание разрабатывалось с учетом концептуального решения, которое подразумевает связь объекта со всеми существующими и проектируемыми объектами, размещенными на территории обсерватории. Было определено функциональное зонирование объекта по этажам, и спроектированы как вертикальные, так и горизонтальные коммуникации между функциональными блоками. Участок проектирования включает в себя все необходимые площадки и объекты для эффективного функционирования научно-образовательного центра, и имеет грамотную организацию связи между данными объектами.

3 Архитектурно-конструктивный раздел

Научно-образовательный центр расположен в пгт. Листвянка на участке с активным рельефом. Здание центра представляет собой строение вписанное в рельеф территории с переменной этажностью, разница между высотами блоков составляет 8 м. Здание имеет 3 надземных этажа, высота первого и второго этажа 4 м, максимальная высота на третьем этаже 8 м. Также здание имеет 1 подземный этаж высотой в 4 м.

3.1 Климатические и инженерно-геологические условия

Проект разработан для следующих условий:

- климатический район I, подрайон «В» в соответствии со СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

- расчетная температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки составляет $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ в соответствии со СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

- расчетная температура наружного воздуха для наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ в соответствии со СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;

- нормативная величина скоростного напора ветра для III района равна 0,3 кПа в соответствии со СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2);

- расчетная величина снеговой нагрузки на 1 м² горизонтальной поверхности для II района равна 1,4 кН/м² в соответствии со СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2);

- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, по данным многолетних наблюдений для п. Листвянка, составляет 2,8 м.

- расчетная сейсмичность площадки строительства в пгт. Листвянка составляет 9 баллов в соответствии со СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.

3.2 Выбор конструктивной системы (строительной системы)

Принятая к разработке архитектурно-планировочная модель здания представляет собой дугообразную форму, ассиметричную в плане. Здание трехэтажное с паркингом на отметке -4,000, высота надземных этажей 4 м. В связи с высокой сейсмичностью площадки строительства, а также для разработки гибких планировочных решений образовательного центра была выбрана каркасная конструктивная схема с перекрестным расположением ригелей.

Строительная система здания представлена монолитным железобетонным каркасом.

3.3 Конструктивные решения

Основная конструктивная система здания – каркасная ригельная с диафрагмами жесткости. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, диафрагм жесткости, ригелей и жестким диском перекрытия. Колонны каркаса здания запроектированы монолитными железобетонными сечением 400x400 мм, ригели монолитными железобетонными сечением 400x800 мм.

Строительная система здания – монолитный железобетонный каркас. Максимальные размеры сетки колонн в продольном направлении 9 м, в поперечном направлении - 6 м.

Устойчивость каркаса здания обеспечивается в обоих направлениях с совместной работой элементов жесткости:

горизонтальные – жесткий диск перекрытия, ригели;

вертикальные – колонны, лестнично-лифтовые узлы и диафрагмы жесткости, выполненные в монолитном железобетоне.

Сопряжение колонн каркаса с фундаментами, с монолитным перекрытием и элементами жесткости – жесткое.

В подземной части здания запроектирован элемент большепролетной конструкции пролетом в 18 м. Вертикальный несущий элемент конструкции – монолитная железобетонная стена толщиной 200 мм, горизонтальный несущий элемент – кессонный диск перекрытия, выполненный из железобетонной плиты с кессонами 800x200 мм, расположенными с шагом 1000 мм.

Конструкции зданий:

- фундамент – плитный с ребрами жесткости

- наружные стены здания, примыкающие к грунту выполнены в виде монолитной железобетонной трёхслойной стенки из бетона марки В 15, толщиной 200 мм, изолированной 2 слоями оклеечной гидроизоляции с утеплителем из экструдированного пенополистирола 150 мм, защищенной мембраной;

- наружные стены – толщиной 410 мм, выполненные из монолитного железобетона 200 мм, с минераловатным базальтовым утеплителем толщиной 150 мм; воздушной прослойкой 50 мм и декоративными облицовочными панелями;

- диафрагмы жесткости – железобетонные толщиной 200 мм;

- внутренние ненесущие стены – железобетон 200 мм;

- перегородки – газобетон толщиной 100 мм;

- перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 180 мм;

- лестницы – из монолитно- железобетонных маршей и площадок; ширина марша 1,2 м, ширина площадки 1,2 м;

- балконы – монолитно-железобетонные. Ограждения балконов – из нержавеющей стали со стеклами;

- отмостка зданий – асфальтовая по гравийно-песчаному основанию, шириной 0,8 м;

- полы – керамическая плитка, мозаичные плиты, линолеум

- окна – пластиковые с двухкамерными стеклопакетами и стеклами;
- остекление – стоечно-ригельная система фасадного остекления, ПВХ профили, двухкамерный стеклопакет

- двери внутренние - по ГОСТ 6629-88;

- двери наружные - металлические;

Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре.

Крыша – в проекте кровля представлена двумя типами - сводчатая с внешним водостоком и плоская с внутренним водостоком. Сводчатая кровля выполнена из криволинейной монолитной железобетонной плиты толщиной 160 мм с минераловатным утеплителем толщиной 350 мм с слоем гидроизоляции. Кровельное покрытие – из рулонных наплавливаемых материалов.

- шахты лифтов имеют коробчатое сечение, выполняются из сборных железобетонных панелей, собираемых в объемные элементы в заводских условиях. Размещение шахты лифта выполнено изолированно от стен и перегородок, ограждающих жилые комнаты;

Для конструкций, расположенных в грунте, применяется бетон с маркой по морозостойкости равной F 50. Конструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе, выполняются из бетона с маркой по морозостойкости F 75.

Узловые сопряжения, обеспечивающие совместную работу конструктивных элементов, выполняются электродуговой сваркой закладных деталей. Сварка выполняется электродами марки Э-42. для монтажных элементов принята сталь марки С245. Для монтажа изделий и заделки швов между изделиями применяется цементный раствор марки 150.

Внутренняя отделка – штукатурка, побелка, покраска, облицовка.

Принятые элементы наружных ограждений, перекрытий, внутренних стен и перегородок, выполняемые из материалов с плотной структурой позволяют обеспечить нормативную звукоизоляцию. Кроме того, входные двери запроектированы с порогами и уплотнительными прокладками в притворах, лифтовая шахта примыкает к стене лестничной клетки, обеспечивая изоляцию помещений постоянного пребывания.

Инженерное оборудование лифта соответствует требованиям по защите от шума. Для защиты от уличного шума предусмотрено устройство окон со стеклопакетами, на территории выполняется посадка деревьев.

3.4 Антисейсмические решения

Проектирование велось на площадке, сейсмичность которой составляет 9 баллов. Для обеспечения сейсмической устойчивости была принята монолитная железобетонная рамная каркасная строительная система с диафрагмами и ядрами жесткости.

Конструкция здания решена как система, состоящая из стержневых несущих элементов — колонн и ригелей, объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий и системой вертикальных связей,

воспринимающих как вертикальные, так и горизонтальные сейсмические и ветровые нагрузки.

Максимальный шаг вертикальных несущих конструкция в проекте принят 9 м.

Отношение длины блок-секции к ширине составляет 0,45, что удовлетворяет требованию ≤ 5 при расчетной сейсмичности площадки 9 баллов - согласно таблице 6.1в - предельные соотношения габаритов зданий в плане в СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменением N1).

Отношение высоты блок-секции к ее ширине составляет 0,7, что меньше, чем максимально допустимое соотношение, равное 3 - согласно таблице 6.1б - максимальные значения отношения высоты здания к ширине СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.

В связи с тем, что здание имеет сложную ассиметричную форму в плане, в данном объекте применяется три поперечных антисейсмических шва в надземном уровне, делящие здание на отсеки в местах с выступами более 3 м, и один продольный шов в месте перепада высотных отметок.

3.5 Мероприятия пожарной безопасности

Противопожарные мероприятия разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97* и заключаются в следующем:

- строительные конструкции здания приняты несгораемыми, пределы огнестойкости соответствуют II степени огнестойкости (СНиП 21-01-97*);
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0 (СНиП 21-01-97*);
- ширина и высота эвакуационных выходов в свету соответствует нормативным требованиям, двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания;
- предусмотрены выходы на террасы;
- 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;
- здание оборудовано автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре;
- на здании предусмотрено устройство молниеотвода;
- для наружного пожаротушения здания предусмотрено использование пожарных гидрантов, размещенных на площадке существующих жилых домов. Подъезд пожарных машин к зданию обеспечен.

3.6 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Ветровые нагрузки – наружные элементы проектируемого здания рассчитаны на восприятие нагрузок при нормативном назначении ветрового давления для II Б географического района. Максимальная скорость ветра 29 м/с.

Защита от ветрового воздействия – элементы здания рассчитаны на восприятие ветровых нагрузок со скоростью 25 м/с.

Выпадение снега – конструкции кровли здания, наружных элементов систем вентиляции, навеса рассчитаны на восприятие снеговых нагрузок, установленных СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* для данного района – нормативная снеговая нагрузка 120 кг/м³

Защита от сильных морозов – производительность системы отопления рассчитана исходя из температуры наружного воздуха минус 30 °С в течении наиболее холодной пятидневки.

Сильные морозы – производительность систем отопления, вентиляции и параметры теплоносителя соответствуют требованиям СНиП 2.04.05-91* «отопление, вентиляции и кондиционирование воздуха», исходя из температуры наружного воздуха в течении наиболее холодной пятидневки, минус 40°С.

Защита от атмосферных осадков, затопления территории и подтопления фундаментов, предотвращается устройством водонепроницаемой отмостки по периметру здания и планировкой территории, с уклонами в сторону ливневой канализации. Конструкции кровли рассчитываются на восприятие веса снегового покрова в 120 кг/м.

Оповещение об опасных погодных явлениях и передачу информации о чрезвычайные ситуации природного характера осуществляется через оперативного дежурного МЧС по Иркутску с использованием средств проектируемой системы оповещения.

3.7 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды должна быть обеспечена всеми видами инженерного оборудования. Подземные сети должны содержаться в исправном состоянии. На проезде запроектировано устройство твердого покрытия. Предусмотрено озеленение газонов. Требуется предусмотреть организованный отвод поверхностных вод. Предусмотрен сбор мусора и бытовых отходов на хозяйственной площадке, с последующим централизованным вывозом силами городского коммунального хозяйства.

При производстве строительных работ не допускается:

- сбрасывание строительного мусора без применения закрытых люков и бункеров-накопителей;

- эксплуатация машин при наличии течи в топливных и масляных системах;

- слив отработанных масел, заправка строительных машин маслом и топливом должны производиться с применением герметически закрывающейся тары на специально отведенной площадке.

Вывод

Научно-образовательный центр спроектирован с применением технических средств и соответствует необходимым нормам и требованиям безопасности, инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов, и другие. Благодаря этому достигается безопасное пребывание людей в здании и на прилегающей территории. Выбранная конструктивная система обеспечивает жесткость и устойчивость здания, а также позволяет придать зданию интересный внешний облик и приспособить его под сейсмические и климатические условия Листвянки.

4 Экономический раздел

4.1 Баланс территории научно-образовательного центра в пгт. Листвянка

Разработка сметной документации для спортивного комплекса разработана в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ». В данном разделе выявляется баланс проектируемой территории, указывается площадь по проекту и краткое описание к каждому типу проектируемого объекта.

В таблице 1 приведен баланс территорий научно-образовательного центра.

Таблица 1. Баланс территории научно-образовательного центра

№ п/п	Элементы территории научно-образовательного центра	S по проекту в м ²	% S по проекту	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Здание научно-образовательного центра	5888	50,1	Научно-образовательный центр имеет 3 надземных этажа и 1 подземный этаж. 1эт.-1158 м2; 2 эт.-1563 м2; 3 эт.-1292 м2; подземный эт.-1875 м2
2.	Гостиница	750	6,4	Трехэтажное здание на территории центра, общая площадь 750 м ²
3.	Тротуарное мощение	2043	17,4	
4.	Озеленение	3070	26,1	
	Площадь всего:	11751	100	

4.2 Объектная смета на научно-образовательный центр 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.

Сметная стоимость – 144152 тыс. руб.

Возвратные суммы – 219,2 тыс. руб.

Составлен в ценах IV квартала 2020 года

В таблице 2 приведена сметная стоимость строительства научно-образовательного центра.

Таблица 2. Объектная смета на научно-образовательный 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*	Здание научно-образовательного центра	223,7	8,8	58,9	2,944	294,4	36,2	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 1 м ² - 50 руб. 5888 м ² *50 / 1000 = 294,4 тыс. руб.
2.	УПСС	Гостиница	22,8	0,9	5,2	0,3	30	2,37	Приложение 9 МУ в ценах 1984г. 1 м ² - 40 руб. 750 м ² *40 / 1000 = 30 тыс. руб.
3.	УПСС	Тротуарное мощение	7,8	0,3	2	0,1	10,2	1,3	Приложение 7 МУ 1 м ² - 5 руб. 2043 м ² *5 / 1000 = 10,2 тыс. руб.
4.	УПСС	Озеленение	7	0,28	1,8	0,09	9,2	1,13	Приложение 7 МУ 1 га - 30 тыс. руб. 0,3070 га*30 = 9,2 тыс. руб.

Продолжение таблица 2. Объектная смета на научно-образовательный центр

Итого в ценах 1984 г.	343,8	41	
Прочие работы и затраты 10% от сметной стоимости 1984г.	34,38	-	
Итого в ценах 1984 г.	378,18	41	
Итого в ценах 1991 г. k1 = 1,689 k2 = 1,25	378,18 · 1,689 = 638,7	41 · 1,25 = 51,25	
Итого по объектной смете в ценах IV квартала 2020 г. k1 = 83,4 k2 = 12,3%	638,7 · 83,4 = 53267,6	4330,7	
НДС = 20% от графы 8	10653,5	-	
Итого с НДС (для I территориального пояса)	63921,1	4330,7	
Итого по объектной смете для IX территориального пояса (г. Иркутск) k1 = 1,25 от гр. 8 (коэффициент пересчета от I пояса к IX) k2 = гр. 8 * 10,4%	63921,1 · 1,25 = 79901,4	4781 (зарплата для г. Иркутска)	
Проверил Шлепнева Татьяна Олеговна			

* Укрупненные показатели сметной стоимости

4.3 Сводный сметный расчет на научно-образовательного центра 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 – 144152 тыс. руб.

Возвратные суммы – 219,2 тыс. руб.

Составлен в ценах IV квартала 2020 года

В таблице 3 приведен сметный расчет на научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

Таблица 3. Сводный сметный расчет на научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

№ п/п	Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, затрат	Сметная стоимость в тыс. руб.					Приложение
			строительные работы	монтажные работы	оборудование, мебель, инвентарь	прочие работы	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Долевое соотношение	76%	3%	20%	1%	100%	
1.	УПСС	Глава 1: 1. Подготовка территории строительства 2. Отвод территории строительства	1214,5 242,9	47,94 9,6	319,6 63,92	16 3,2	1598 319,6	Приложение 12 МУ 2% 0,4%
2.	УПСС	Глава 2: Основные объекты строительства	60725	2397	15980,3	799	79901,4	из объектной сметы 100%
3.	УПСС	Глава 3: Объекты подсобного и обслуживающего назначения	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3. Сводный сметный расчет на научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

4.	УПСС	Глава 4: Объекты энергетического хозяйства	7990,14	9588,2	11186,2	-	28764,5	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	3036,2	119,85	799	39,95	3995	Приложение 12 МУ 5% от гл. 2
6.	УПСС	Глава 6: Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения	3036,2	119,85	799	39,95	3995	Приложение 12 МУ 5% от гл. 2
7.	УПСС	Глава 7: Благоустройство и озеленение территории	2428,96	95,88	639,2	31,96	3196	Приложение 12 МУ 4% от гл. 2
Итого по главам 1-7:			78673,9	12378,32	29787,22	930	121769,5	
8.	УПСС	Глава 8: Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001	944	148,54			1461,23	1,2% от итога по главам 1-7 для строительно-монтажных работ
Итого по главам 1-8:			79617,9	12526,86	29787,22	930	123230,73	

Продолжение таблицы 3. Сводный сметный расчет на научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

9.		Глава 9: Средства на дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2001	3757,96	591,3	-	-	5816,5	4,72% от итога по главам 1-8 для строительно-монтажных работ
Итого по главам 1-9:			83375,86	13118,16	29787,22	930	129047,23	
10.	УПСС	Глава 10: Содержание дирекции (технадзор строящегося предприятия и авторский надзор)	-	-	-	1742,14	1742,14	1,35% от гр. 8, итого по гл. 1 – 9 (по гр.8)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	УПСС	Глава 11: Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	-	-	-	
12.	УПСС	Глава 12: Проектно-изыскательские работы	-	-	-	258	258	0,2% от итога глав 1 – 9 (по гр. 8)
Итого по главам 1-12:			83375,86	13118,16	29787,22	2930,14	131047,37	
Непредвиденные работы и затраты 10% от итога глав 1 – 12 Приказ №421			8337,6	1311,8	2978,7	293	13104,7	
Итого по сводному сметному расчету:			91713,46	132429,96	32765,92	3223,14	144152	
В т. ч. возвратные суммы 15% от временных зданий и сооружений (гл. 8)			-	-	-	-	1461,23*0,15 =219,2	

Вывод

В экономическом разделе была разработана сметная документация на научно-образовательный центр 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

Разработанный проект научно-образовательного центра в пгт. Листвянка, расположенный на территории Байкальской астрофизической обсерватории, нацелен на решение важных задач как по развитию и популяризации научной деятельности, так и по развитию поселка Листвянка в градостроительном и социальном аспектах.

В ходе проектирования выявлены основные проблемы, существующие на сегодняшний день в научной сфере, проведен анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования подобных объектов, в результате чего сформированы основные принципы проектирования научно-образовательных центров. Здание центра включает в себя ряд функций, отвечающий необходимым потребностям для эффективной научной деятельности, а также для популяризации науки среди туристов и школьников. В планировочном решении объекта главным принципом стало формирование многофункциональных учебных пространств, обеспечивающих функциональную гибкость помещений, адаптируемых под меняющиеся условия обучения.

В градостроительном плане создание научно-образовательного центра на территории обсерватории нацелено на развитие научной сферы поселка, имеющей большую значимость для российской науки и вызывающей большой интерес у гостей поселка.

Учитывая то, что Листвянка является важным туристическим центром, организация туристического потока на территории обсерватории, являлась также одной из немаловажных задач при разработке научного центра. Территории БАО имеет режимный статус, в связи с чем здание центра, имея открытый доступ для посетителей, проектировалось на участке, примыкающем ко входу на территорию, и вблизи существующей жилой застройки. Тем самым научно-образовательный центр стал «воротами» для познавательного туризма на территории обсерватории.

При размещении объекта на участке проектирования учитывался активный рельеф территории, а также ориентация видовых точек с объекта на озеро Байкал.

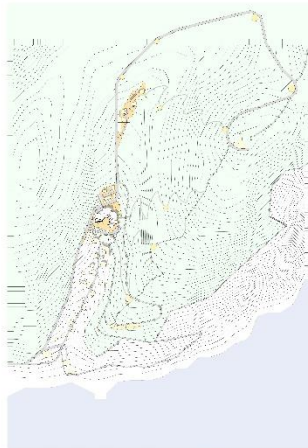
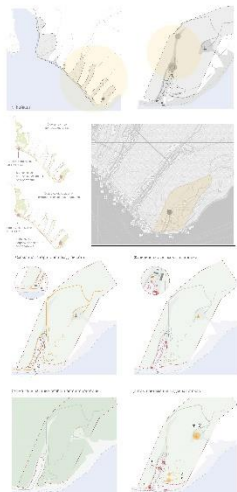
Помимо здания научно-образовательного центра также была разработана территория обсерватории, была спроектирована пешеходная и рекреационная сеть, размещен комплекс научных лабораторий, тем самым инфраструктура территории стала более организованной и наполненной, связи между объектами объединяют всю территорию БАО в единую структуру.

Таким образом разработанный проект научно-образовательного центра решает ряд поставленных задач, а здание центра становится визитной карточкой поселка Листвянка.

Список используемых источников

1. Состав и взаимосвязь помещений музея [Электронный ресурс]: <https://megalektsii.ru/s28883t2.html> (Дата обращения 25.03.2021)
2. СП 251.1325800.2016 "Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования"
3. Справочное Пособие к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации»
4. Блиндер Ю.В. Принципы проектирования пространственной структуры школьных зданий [Электронный ресурс] // Творчество и современность. – 2018. - №3 URL: <http://www.nsktvs.ru/node/168> (Дата обращения 25.03.2021)
5. Центр науки «Коперник» [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Центр_Науки_Коперник (Дата обращения 1.04.2021)
6. Центр науки «Коперник» в Варшаве [Электронный ресурс]: <https://24minus.ru/raznoe/czentr-nauki-kopernik-v-varshave-centrum-nauki-kopernik-odkrywaj-z-nami-swiat.html> (Дата обращения 1.04.2021)
7. Кампус института науки и технологий «Сколтех» в Сколково [Электронный ресурс]: <https://prorus.ru/projects/kampus-instituta-nauki-i-tehnologij-skolteh/> (Дата обращения 1.04.2021)
8. Центр астрономического образования и пропаганды [Электронный ресурс]: <https://www.bega.com/en/references/house-of-astronomy-heidelberg/> (Дата обращения 1.04.2021)
9. Байкальская астрофизическая обсерватория [Электронный ресурс]: http://ru.iszf.irk.ru/Байкальская_асрофизическая_обсерватория (Дата обращения 10.02.2021)
10. ФГИС ТП [Электронный ресурс]: https://fgistp.economy.gov.ru/doc.php.t?show_document=true&uin=25612160091106202012152 (Дата обращения 10.02.2021)
11. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» (с Изменением N 1)
12. СТО "005-2015 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей"
13. Макотина С. А. Оформление пояснительной записки к выпускной квалификационной работе: учеб. пособие. 2-е изд., доп. и исп. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. – 100 с.
14. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*» (с Поправкой)
15. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"
16. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»

Приложение



Научно-образовательный центр в пгт. Листвянка

