

5.2.3 Расчет несущей способности простенка

5.2.4 Расчет несущей способности грунта основания

5.2.5 Расчет устойчивости склона

б) раздел 6 Сведения об инженерном оборудовании и инженерно-технических мероприятиях

6.1 Лифты

6.2 Дренажная система

6.3 Водоотвод

6.4 Отопление и вентиляция

6.5 Водоснабжение и канализация

в) раздел 7 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований экологичности и энергетической эффективности

7.1 Применение ветрогенерирующей системы для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария

7.2 Энергетический паспорт здания

г) раздел 8 Техничко-экономическое обоснование проекта

8.1 Техничко-экономические показатели проекта. Оценка стоимости реконструкции планетария

8.2 Анализ возможности государственно-частного партнерства в реализации проекта

4. Дополнительные указания

1. Оформить графическую часть на архитектурных планшетах

2. Описать результаты апробации результатов ВКР

3. Представить визуализацию проекта в формате видеопрезентации и при помощи технологий виртуальной реальности

5. Основная литература

1. Рекомендации по проектированию планетариев и массовых астрономических обсерваторий // НИЛЭП ОИСИ. – М.: Стройиздат. – 1988. – 103с;

2. Анисимов А. В. Градостроительные особенности реконструкции Московского планетария; //Градостроительство. - 2011. - №6 (16). - С. 57-61;

3. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2) М., 2012;

4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой). М., 2011;

5. Федеральный закон от 22.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М., 2018;

6. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1) М., 2012.

Руководитель выпускной квалификационной работы магистранта

_____ (_____)
(должность, Ф.И.О.)

Консультант _____ (_____)
(должность, Ф.И.О.)

Задание получил _____ (_____)

При проектировании использовались следующая методология проведения работы:

1. Теоретические методы – анализ, систематизация, описание, сравнение.
2. Практические методы – соц. опросы, исследование, интеграция, конкретизация, 3D моделирование объекта.

Результаты работы могут быть использованы в качестве исходных данных при реконструкции Пермского планетария, а также при проектировании новых и реконструкции существующих зданий планетариев России.

Работа представлена на 169 листах, содержит 54 рисунка, 29 таблиц.

В работе использовано 86 наименований информационных источников.

									Лист
									2
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Содержание пояснительной записки

Введение	10
1. Аналитический обзор по теме исследования. Анализ нормативных требований	13
1.1. Аналитический обзор по теме исследования	13
1.1.1. Анализ объектов-аналогов	13
1.1.2. Характеристика реконструируемого здания Пермского планетария	17
1.1.3. Анализ функционального процесса Пермского планетария	19
1.2. Анализ нормативных требований	21
1.2.1. Градостроительные требования к объекту проектирования	21
1.2.2. Санитарные требования к объекту проектирования	22
1.2.3. Противопожарные требования к объекту проектирования	25
2. Планировочная организация земельного участка	36
2.1. Характеристика современного состояния территории	36
2.1.1. Физико-географические условия	37
2.1.2. Инженерно-геологическое строение	38
2.1.3. Геолого-литологическое строение	38
2.1.4. Гидрогеология	39
2.2. Планировочный анализ территории	40
2.2.1. Санитарно-защитные зоны	40

						ВКР2019-ПЗС					
						Реконструкция Пермского планетария					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Руководитель	Сосновских Л.В.					Стадия	Лист	Листов			
Студент	Демидова Ю.А.					П	1	5			
									Содержание пояснительной записки		
									ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

4.15. Окна и двери.....	66
4.16. Перемычки.....	68
4.17. Полы	69
4.18. Наружная и внутренняя отделка	71
5. Расчетное обеспечение проектной документации.....	74
5.1. Архитектурные расчеты.....	74
5.1.1. Теплотехнический расчет существующей наружной стены (проверочный).....	74
5.1.2. Теплотехнический расчет вновь возводимой наружной стены	77
5.1.3. Теплотехнический расчет покрытия	80
5.1.4. Теплотехнический расчет остекления (определение типа остекления).....	82
5.1.5. Расчёт звукоизоляции перегородки.....	83
5.1.6. Расчет времени реверберации зала планетария.....	84
5.1.7. Расчёт времени и путей эвакуации	87
5.2. Конструктивные расчеты	90
5.2.1. Сбор нагрузок на здание.....	90
5.2.2. Расчет купольного покрытия	92
5.2.3. Расчет несущей способности простенка.....	106
5.2.4. Расчет несущей способности грунта основания.....	109
5.2.5. Расчет устойчивости склона.....	113
6. Сведения об инженерном оборудовании и инженерно-технических мероприятиях.....	116
6.1. Лифты.....	116
6.2. Дренажная система.....	118
6.3. Водоотвод.....	123
6.4. Отопление и вентиляция	124
6.5. Водоснабжение и канализация.....	126

										Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

7. Мероприятия по обеспечению требований экологичности и энергетической эффективности	127
7.1. Применение ветрогенерирующей системы для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария	127
7.1.1. Мировая практика использования энергии ветра	128
7.1.2. Расчет системы ВЗУ для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария	131
7.1.3. Обоснование места расположения ветроустановок	138
7.2. Энергетический паспорт здания	139
7.2.1. Общая информацию о здании	139
7.2.2. Исходные данные для проектирования	140
7.2.3. Конструктивное решение здания и его функциональное назначение	140
7.2.4. Микроклимат здания	141
7.2.5. Система отопления	141
7.2.6. Система вентиляции	143
8. Техничко-экономическое обоснование проекта	145
8.1. Техничко-экономические показатели проекта. Оценка стоимости реконструкции планетария	145
8.2. Анализ возможности государственно-частного партнерства в реализации проекта	147
8.2.1. Определение понятия государственно-частного партнерства ..	147
8.2.2. Анализ возможности государственно-частного партнерства ..	150
9. Аprobация результатов ВКР	157
Заключение	160
Список литературных источников	162
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Фотофиксация здания Пермского планетария и прилегающей территории.	

										Лист
										4
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Здание МАУК «Пермский планетарий» было возведено в Мотовилихинском районе г. Перми в 1967 году по типовому проекту №303, утверждённому Министерством Культуры РСФСР (1958 г.). Сегодня, с приходом в нашу жизнь новых технологий, оно нуждается в совершенствовании и расширении его функций.

Актуальность темы ВКР связана с необходимостью модернизации Пермского планетария, а также пополнения опыта проектирования и реконструкции подобного типа зданий. На сегодняшний день в нормативных документах России для планетария не определена категориальность, отсутствуют образовательные стандарты и нормы, а также своды правил проектирования таких зданий, вследствие чего наблюдается большое число зданий планетариев, которые со времен СССР нуждаются в реконструкции и модернизации. Решение вопроса модернизации Пермского планетария, помимо всего прочего, осложняется многими проблемами, связанными с местоположением здания и его пятидесятилетней эксплуатацией, которые требуют всестороннего изучения. Анализ этих проблем и разработка путей их решения стали отправной точкой исследований.

Таким образом, **цель выпускной квалификационной работы** – разработать проект реконструкции Пермского планетария, отвечающий современным архитектурным, функциональным и конструктивным требованиям нового времени с учётом мировых тенденций.

Для достижения цели поставлены **следующие задачи**:

- ознакомиться с объектом исследования: изучить имеющуюся проектную и техническую документацию; проанализировать результаты проводимых ранее обследований и реконструкций здания Пермского планетария;
- изучить нормативную базу проектирования и проанализировать отечественные и зарубежные объекты-аналоги;
- изучить возможности расширения и модернизации функционального процесса с учётом опыта эксплуатации здания;

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подпись	Дата					

1. Аналитический обзор по теме исследования. Анализ нормативных требований

1.1 Аналитический обзор по теме исследования

1.1.1 Анализ объектов-аналогов

Насколько уникальными должны быть планетарии сегодня? В силу широких функциональных особенностей планетарии сами по себе очень разнообразны, с набором разновеликих помещений. Общим характерным элементом их архитектурно-планировочного решения являются зрительные залы с экраном в форме купола, позволяющим зрителю ощущать эффект присутствия под звездным небом.

В настоящее время планетариев во всем мире около 4 тыс., большинство из которых – малые и даже самые малые. Сейчас в России работают 42 стационарных планетария не более чем на 4 тыс. мест, в то время как в США их скоро будет полторы тысячи – 40% имеющихся в мире. В России выразительными архитектурными доминантами пока являются лишь Московский, Волгоградский, Нижегородский, планетарий Музея истории космонавтики в Калуге, планетарий центра им. В. Терешковой в Ярославле, в то время как число встроенных или пристроенных зданий планетариев несоразмерно велико (рис. 1.1). Зачастую планетарии, являющиеся уникальными учреждениями, устраиваются в типовых зданиях Домов культуры и клубов [1].

В зарубежной практике также существует подобный опыт приспособления зданий под планетарии. Одним из таких любопытных примеров является размещение планетария в старинной водонапорной башне в Гамбурге (Германия) (рис. 1.2 а). Многие большие зарубежные планетарии отличаются причудливой

						ВКР2019-ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель	Сосновских Л.В.					Стадия	Лист	Листов
Студент	Демидова Ю.А.					П	1	23
						Аналитический обзор по теме исследования. Анализ нормативных требований		ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м

архитектурной формой: в Валенсии (Испания), например, возведен планетарий в виде раскрытого глаза (рис. 1.2 б), а звездный зал планетария Хейдена в Нью-Йорке (США) имеет полностью сферическую форму, вписанную в стеклянный куб (рис. 1.2 в). Залог успеха планетария Хейдена – это мощнейшие компьютерные системы, возможности технологии визуализации. Используя огромный объем накопленной учеными информации и возможности суперкомпьютеров, создатели подарили зрителям возможность совершить путешествие в немыслимые глубины вселенной в специальном зале – космическом театре, предназначенном для демонстрации космических шоу.



а



б



в



г



д

Рис. 1.1 Планетарии России: а – г. Москва, б – г. Калуга, в – г. Волгоград, г – г. Нижний Новгород, д – г. Ярославль



а



б



в

Рис. 1.2 Зарубежные планетарии: а – г. Гамбург, б – г. Валенсия, в – г. Нью-Йорк

										Лист
										2
Изм.	Коллж.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Так чем же продиктован неугасаемый интерес к зданиям планетариев сегодня? Как известно, в 2011 г. был реконструирован московский планетарий, построенный ещё в 1929 г (рис. 1.3). Сегодня здание планетария включает несколько уровней. На подземном уровне находятся малый Звёздный зал, 4D-кинотеатр, интерактивный музей «Лунариум» с экспозициями по астрономии и физике. На первом уровне также располагается экспозиции музеев, а на втором – большая и малая обсерватории, астрономическая площадка с коллекцией работающих под открытым небом астрономических приборов, зал музея с коллекцией метеоритов и историческим цейссовским оборудованием. На последнем, третьем уровне, непосредственно под куполом – большой Звёздный зал, проектор которого позволяет увидеть свыше 9 тысяч небесных тел и их перемещения по небу с течением времени.



а



б



в



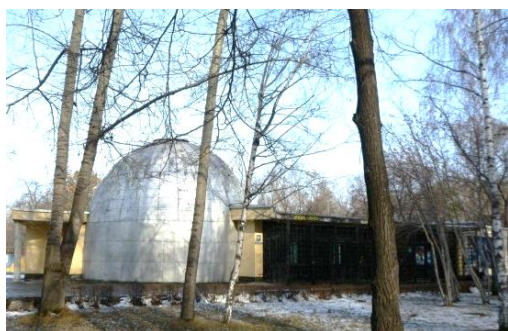
г

Рис. 1.3 Реконструкция московского планетария: а – интерактивный музей «Лунариум», б – музей Урании, в – большой Звёздный зал, г – площадка «Парк неба»

										Лист
										3
Изм.	Коллж.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Большим разнообразием функций оснащены и остальные представители знаменитых отечественных и зарубежных планетариев. Культурно-просветительский центр им. В.В.Терешковой, являясь многокомпонентным учреждением, включает в себя не только современный планетарий с трёхмерной компьютерной визуализацией, обсерваторию и экспозиционно-выставочный зал, но и познавательно-развлекательный комплекс с интерактивным классом, медиа-кафе, 5-D аттракционом «Шаттл».

Реконструкция планетария в г. Новокузнецке, построенного в 1970 г. по аналогичному с пермским типовому проекту, наглядно демонстрирует возможность приближения к аналогам мирового уровня (рис. 1.4). В рамках реконструкции был проведен капитальный ремонт здания планетария, обсерватории и благоустройство прилегающей территории. В фойе установлены современные интерактивные экспонаты, демонстрирующие физические законы и природные явления. Перед планетарием организована астрономическая площадка, где установлена модель “Солнечные часы” экваториального типа.



а



б

Рис. 1.4 Реконструкция планетария в г. Новокузнецке: а – Вид до реконструкции, б – Реализованный проект реконструкции

Анализируя рассмотренные объекты, можно с уверенностью заявить: планетарии сегодня – это многофункциональные центры, в которых помимо космических шоу под куполом Звёздного зала присутствуют выставочные залы с экспозициями, лекционные и учебные помещения, обсерватории, астрономические площадки. Сами центры находятся на благоустроенных территориях со

										Лист
										4
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

России. Установлена новая система вентиляции, кондиционирования и молниезащиты, заменен пол и обшивка стен.

Однако, на сегодняшний день планетарий помимо капитального ремонта нуждается в качественном обновлении – реконструкции здания.



Рис. 1.5 Вид планетария со стороны р. Егошиха



Рис. 1.6 Центральный фасад

С целью исследования возможности надстройки здания в январе 2007 г. были проведены инженерно-геологические изыскания, которые показали, что за годы эксплуатации под зданием произошло незначительное увеличение плотности грунтов, модуля деформации и, соответственно, снижение коэффициента пористости. Грунтовые воды встречены на глубине 4,9–8,1 м, отмечено возможное появление верховодки на глубине 1,0–1,8 м. Были получены физико-механические характеристики грунтов под подошвой фундамента, необходимые для дальнейших расчётов. По результатам изысканий предложено произвести расчет устойчивости склона в случае увеличения нагрузки на фундамент при реконструкции здания, а также предусмотреть мероприятия по сохранению устойчивости склона и упорядочению поверхностного стока (Отчёт об инженерно-геологических изысканиях на объекте «МУК Планетарий [3]).

В 2016 г. было произведено детальное (инструментальное) обследование здания. По результатам обследования предложены мероприятия по устранению обнаруженных дефектов, которые необходимо провести в ходе реконструкции.

									Лист
									6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Часть конструкций была признана ограниченно-работоспособными, в целом, существующие дефекты не препятствуют дальнейшей эксплуатации здания [2].

1.1.3 Анализ функционального процесса Пермского планетария

Пятидесятилетний срок эксплуатации здания и необходимость расширения функций Пермского планетария в соответствии с требованиями сегодняшнего дня позволяют обозначить основные задачи, которые необходимо решить в ходе реконструкции.

Анализ объёмно-планировочного решения здания Пермского планетария и нормативных требований, предъявляемых к составу и размерам помещений, а также проведённый опрос сотрудников планетария позволяет сделать следующие основные выводы:

- 1) Фактическая площадь фойе перед зрительным залом, составляющая 88,5 м², является недостаточной. Согласно СП 118.13330.2012*. Свод правил «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2) [4], в зданиях с универсальным зрелищным залом или кинозалом при вместимости зрительного зала 150 чел. и норме 0,7 м² на одно зрительское место площадь фойе должна составлять 105 м². Расширение фойе создаст комфортные условия для организации выставок и интерактивных экспозиций. Примером организации такого пространства может служить планетарий в Новокузнецке (рис. 1.7);



а



б

Рис. 1.7 Общий вид фойе: а – планетарий в г. Перми, б – планетарий в г. Новокузнецк

										Лист
										7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

- 2) На данный момент в здании планетария отсутствует постоянный гардероб для посетителей. Также отсутствует буфет. Размещение гардероба и буфета в здании позволит сделать пребывание посетителей более комфортным;
- 3) Расширение функций планетария и размещения в нём лекционных и учебных классов, помещений для занятий астрономического кружка, создание пространства для обустройства парка интерактивных развлечений потребует новых площадей. Это создаст условия для раскрытия ведущего направления в деятельности планетария, которым была и остается популяризация астрономии и других естественных наук. Увеличение площадей возможно за счёт надстройки 2 этажа. Перенос административных помещений на второй этаж позволит разгрузить первый этаж и увеличит его выставочное пространство;
- 4) Целесообразным является размещение обсерватории на видовой площадке вблизи планетария, что позволит проводить учебные занятия даже в зимнее время года;
- 5) В соответствии с п. 4.3* [4], в здании планетария должны быть организованы мероприятия по обеспечению беспрепятственного доступа инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями.

Обозначенные выше и другие мероприятия должны найти отражение в проекте реконструкции Пермского планетария. Проект реконструкции требует серьёзной конструктивной проработки, основанной на имеющихся материалах технических обследований и всестороннем анализе обновлённого функционального процесса.

										Лист
										8
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

1.2 Анализ нормативных требований

1.2.1 Градостроительные требования к объекту проектирования

Градостроительные требования к планетарию регламентируются СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой) [5]. Основные нормативные требования согласно СП:

- 1) При реконструкции жилой и общественной застройки с надстройкой этажей, включая мансардные этажи, их размеры и конфигурацию необходимо определять с учетом нормативной продолжительности инсоляции и освещенности в соответствии с разделом 14 настоящего свода правил;
- 2) В состав зон рекреационного назначения могут включаться зоны в границах территорий, занятых городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, также в границах иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом. На территории рекреационных зон и зон особо охраняемых территорий не допускаются строительство новых и расширение действующих промышленных, коммунально-складских и других объектов, непосредственно не связанных с эксплуатацией объектов рекреационного, оздоровительного и природоохранного назначения (п. 9.1);
- 3) Расстояние от зданий и сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать в соответствии с таблицей 3 настоящего свода правил (п. 9.5);
- 4) При определении общей потребности в местах для хранения следует также учитывать другие индивидуальные транспортные средства (мотоциклы, мотороллеры, мотоколяски, мопеды) с приведением их к одному расчетному виду (легковому автомобилю) с применением следующих коэффициентов (п. 11.19):

										Лист
										9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

- 4) Расчетную температуру внутреннего воздуха для расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций следует принимать в соответствии с требуемыми параметрами температурного режима, а при их отсутствии - принимать равной 18°C или по технологическим требованиям (п. 7.13);
- 5) Расчетную температуру смеси воздуха для вестибюлей общественных зданий, поступающего в помещение через наружные двери, ворота или проемы, следует принимать не менее 12°C (п. 7.16);
- 6) В зрительных залах кинотеатров, клубов и театров в зонах размещения зрителей параметры воздуха должны быть обеспечены системой вентиляции или кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями таблицы 7.3 (п. 7.27);
- 7) Требования к внутреннему противопожарному водопроводу зданий культурно-зрелищных, учреждений, библиотек, архивов и спортивных сооружений приведены в приложении Л*(п. 7.45*);
- 8) Самостоятельные системы вытяжной вентиляции следует предусматривать для следующих помещений:
 - санузлы и курительные;
 - помещения производственно-технического назначения и складских;
 - лаборатории, в том числе учебные и другие помещения в соответствии с требованиями СП 60.13330 [8].
- 9) В общественных зданиях следует предусматривать систему очистки от мусора и пылеудорку, временного (в пределах санитарных норм) хранения мусора и возможность его вывоза (п. 8.29);
- 10) Проект здания должен учитывать сохранение прочности и устойчивости несущих конструкций в течение срока, установленного в задании на проектирование, при условии систематического технического обслуживания, соблюдения правил эксплуатации и ремонта здания (п. 9.1);

									Лист
									12
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

- 4) Перекрытия под подвальными и цокольными помещениями в зданиях III–IV степени огнестойкости должны быть несгораемыми с пределом огнестойкости не менее 1 ч (п. 3.33);
- 5) Размещение мастерских комплекса и складских помещений со сгораемыми материалами, а также аккумуляторных следует предусматривать с отдельным входом (п. 3.36).

Основные нормативные требования согласно СП 118.13330.2012* [4]:

- 1) Перечень помещений, которые допускается располагать в цокольном и подвальном этажах общественных зданий, приведен в приложении Д*(п. 4.8*);
- 2) В общественных зданиях следует предусматривать хозяйственно–питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализацию и водостоки в соответствии с требованиями СП 30.13330 (п. 4.16) [19];
- 3) Отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха общественных зданий следует проектировать в соответствии с СП 60.13330 [8], противопожарными требованиями и требованиями настоящего свода правил (4. 17*);
- 4) При проектировании зальных помещений необходимое время эвакуации (для обеспечения ее своевременности) с учетом их объема и расстояний от наиболее удаленной точки зала до ближайшего эвакуационного выхода следует принимать по таблицам 6.2 и 6.3 (п. 6.2);
- 5) Наибольшее расстояние от любой точки зального помещения до ближайшего эвакуационного выхода должно быть не более указанного в таблице 6.5. При объединении основных эвакуационных проходов в общий проход его ширина должна быть не менее суммарной ширины объединяемых проходов (п. 6.24);
- 6) Ширину дверей в свету в помещение зального типа без мест для зрителей следует определять по единовременной расчетной численности людей в зале

										Лист
										15
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

по таблице 6.6*, но не менее 1,2 м при числе людей в помещении более 50 (п. 6.25*);

7) Ширина общих коммуникационных путей, м, должна быть, не менее:

— 1,2 – горизонтальных проходов, пандусов, лестниц трибун крытых и открытых спортивных сооружений;

— 1,8 – в эвакуационных люках выходов с трибун крытых и открытых спортивных сооружений.

8) Ширина эвакуационного выхода из помещений и из коридоров на лестничную клетку должна быть установлена в зависимости от числа эвакуируемых через этот выход (но не менее 0,8 м) из расчета на 1,0 м ширины выхода (двери) по пожарным требованиям (п. 6.29*);

9) Ширину выхода из коридора на лестничную клетку, а также ширину маршей лестниц, следует устанавливать в зависимости от числа людей, проходящих через этот выход, из расчета на 1 м ширины выхода в зданиях классов пожарной опасности:

С	не	более	165	человек;
С1	"	"	115	";
С2, С3	"	"	80	".

10) Ширина дверных проемов входа в зрительный зал должна быть не менее 1,2 м, в залах собраний – не менее 1,6 м, а для входа в ложи допускается 0,9 м. Ширина фойе, вестибюля – не менее 2,4 м (п. 6.33);

11) В качестве второго эвакуационного выхода в зданиях всех степеней огнестойкости во всех климатических зонах допускается предусматривать наружные открытые лестницы (лестницы 3-го типа) с уклоном не более 2:1. Лестницы 3-го типа должны иметь поручни с двух сторон, решетчатое или перфорированное покрытие ступеней и площадок. Ступени и горизонтальные

площадки должны обеспечивать свободное удаление осадков. Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать у глухих (без световых проемов) частей стен класса пожарной опасности не ниже K1 с пределом огнестойкости не ниже REI (EI) 30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой не менее 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1,0 м от плоскости оконных проемов (п. 6.12*);

12) Кладовые горючих товаров и товаров в горючей упаковке следует, как правило, размещать у наружных стен, отделяя их противопожарными перегородками 1-го типа от торгового зала площадью 250 м и более (п. 6.75);

Основные нормативные требования согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года)» [18], статья 80. Требования пожарной безопасности при проектировании, реконструкции и изменении функционального назначения зданий и сооружений:

- 1) Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения зданий и сооружений должны обеспечивать в случае пожара:
 - эвакуацию людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
 - возможность проведения мероприятий по спасению людей;
 - возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий и сооружений;
 - возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;
 - нераспространение пожара на соседние здания и сооружения.

										Лист
										17
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре;

- 4) Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются нормативными документами по пожарной безопасности.

Основные нормативные требования согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года)» [18], статья 89. Требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам:

- 1) Эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета применяемых в них средств пожаротушения;
- 2) К эвакуационным выходам из зданий и сооружений относятся выходы, которые ведут:
 - 1. из помещений первого этажа наружу:
 - а) непосредственно;
 - б) через коридор;
 - в) через вестибюль (фойе);
 - г) через лестничную клетку;
 - д) через коридор и вестибюль (фойе);
 - е) через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку;
 - 2. из помещений любого этажа, кроме первого:
 - а) непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
 - б) в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

										Лист
										19
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

в) в холл (фойе), имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

г) на эксплуатируемую кровлю или на специально оборудованный участок кровли, ведущий на лестницу 3-го типа;

3. в соседнее помещение (кроме помещения класса Ф5 категорий А и Б), расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в пунктах 1 и 2 настоящей части. Выход из технических помещений без постоянных рабочих мест в помещения категорий А и Б считается эвакуационным, если в технических помещениях размещается оборудование по обслуживанию этих пожароопасных помещений.

3) Эвакуационные выходы из подвальных этажей следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания, сооружения, за исключением случаев, установленных настоящим Федеральным законом.

4) Эвакуационными выходами считаются также:

- выходы из подвалов через общие лестничные клетки в тамбур с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа, расположенной между лестничными маршами от пола подвала до промежуточной площадки лестничных маршей между первым и вторым этажами;
- выходы из подвальных этажей с помещениями категорий В1 – В4, Г и Д в помещения категорий В1 – В4, Г и Д и вестибюль, расположенные на первом этаже зданий класса Ф5;
- выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных помещений, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2,

										Лист
										20
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Ф3 и Ф4, в вестибюль первого этажа по отдельным лестницам 2-го типа;

– выходы из помещений непосредственно на лестницу 2-го типа, в коридор или холл (фойе, вестибюль), ведущие на такую лестницу, при условии соблюдения ограничений, установленных нормативными документами по пожарной безопасности;

- 5) В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей;
- 6) Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуируемых через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода;
- 7) Число эвакуационных выходов из здания и сооружения должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания и сооружения;
- 8) Предельно допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения (для зданий и сооружений класса Ф5 – от наиболее удаленного рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемое по оси эвакуационного пути, устанавливается в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории помещения, здания и сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания и сооружения;
- 9) Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа в помещении следует определять равной ее утроенной высоте;

									Лист
									21
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

10) Эвакуационные пути (за исключением эвакуационных путей подземных сооружений метрополитена, горнодобывающих предприятий, шахт) не должны включать лифты, эскалаторы, а также участки, ведущие:

- через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;
- через лестничные клетки, если площадка лестничной клетки является частью коридора, а также через помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, не являющаяся эвакуационной;
- по кровле зданий и сооружений, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли, аналогичного эксплуатируемой кровле по конструкции;
- по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и с цокольных этажей;
- по лестницам и лестничным клеткам для сообщения между подземными и надземными этажами, за исключением случаев, указанных в частях 3 - 5 настоящей статьи.

11) Для эвакуации со всех этажей зданий групп населения с ограниченными возможностями передвижения допускается предусматривать на этажах вблизи лифтов, предназначенных для групп населения с ограниченными возможностями передвижения, и (или) на лестничных клетках устройство безопасных зон, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений. При этом к указанным лифтам предъявляются такие же требования, как к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны. Такие лифты могут использоваться для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения во время пожара.

									Лист
									22
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Основные нормативные требования согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 29 июля 2017 года)» [18], статья 98. Требования к дорогам, въездам (выездам) и проездам на территории производственного объекта:

- 1) К зданиям и сооружениям по всей их длине (за исключением линейных объектов) должен быть обеспечен подъезд (доставка) мобильных средств пожаротушения с одной стороны при ширине здания или сооружения не более 18 метров и с двух сторон при ширине более 18 метров, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов;
- 2) Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности, обеспечивающей проезд пожарных автомобилей, до стен зданий высотой не более 12 метров должно быть не более 25 метров, при высоте зданий более 12, но не более 28 метров – не более 8 метров, а при высоте зданий более 28 метров – не более 10 метров.

									Лист
									23
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

2. Планировочная организация земельного участка

2.1 Характеристика современного состояния территории

Согласно публичной кадастровой карте [20], территория исследования расположена в кадастровом квартале 59:01:4319155:3 по адресу Пермский край, г. Пермь, р-н Мотовилихинский, д-р Гагарина, 27а. Площадь участка – 4585 м². Разрешенное использование участка согласно публичной кадастровой карте – для объектов общественно-делового значения. Согласно правилам землепользования и застройки г. Перми, карте «Территориальные зоны ПЗЗ» [21], участок относится к зоне Ц-1 – зона обслуживания и деловой активности городского центра. Границы участка согласно публичной кадастровой карте представлены на рис. 2.1.



Рис. 2.1 Территория исследования согласно публичной кадастровой карте

						ВКР2019-ГПЗУ.ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель	Сосновских Л.В.					Стадия	Лист	Листов
Студент	Демидова Ю.А.					П	1	13
						Планировочная организация земельного участка		ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м



а



б

Рис. 2.2 Участки, планируемые к присоединению к территории исследования: а – квартал 59:01:4319155:102, б – квартал 59:01:4311006:18

Проектом реконструкции предлагается присоединить к территории Пермского планетария кварталы 59:01:4319155:102 площадью 10108 м² (рис. 2.2 а) и 59:01:4311006:18 площадью 6632 м² (рис. 2.2 б). Согласно правилам землепользования и застройки г. Перми, карте «Территориальные зоны ПЗЗ» [21], данные участки относятся к зоне Р-3 – зона садовых и дачных участков, которые на сегодняшний день не эксплуатируются.

Характеристика современного состояния территории дана по следующим направлениям:

1. Физико-географические условия;
2. Инженерно-геологическое строение;
3. Геолого-литологическое строение;
4. Гидрогеология

Фотофиксация здания Пермского планетария и прилегающей территории приведена в Приложении А.

2.1.1 Физико-географические условия

Согласно [2], в геоморфологическом отношении характеризуемый участок расположен на IV левобережной надпойменной террасе р. Камы, на склоне р. Егошихи, протекающей в 200м к западу. Урез воды находится на отметке 104,3м

									Лист
									2
Изм.	Коллж.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

(в системе высот г. Перми). Превышение площадки над урезом воды составляет 45–47 м. Площадка планетария расположена в высотных отметках 149,4 – 151,3 (в системе высот г. Перми).

Северо-западнее, западнее, южнее планетария в 10–17 м от здания площадка обрывается. Склоны крутые, слабозадернированные. С западной стороны границы участка изысканий посажены кустарники, деревья. Согласно архивным данным (арх. 2280), с западной стороны здания наблюдается проседание и частичное смещение грунтов (имеются трещины на асфальте).

Климат района умеренно-континентальный. Зима холодная, продолжительная, со значительными объемами снегопереноса. Лето непродолжительное, умеренно-теплое.

2.1.2 Инженерно-геологическое строение

С целью исследования возможности надстройки здания в январе 2007 г. были проведены инженерно-геологические изыскания, которые показали, что за годы эксплуатации под зданием произошло незначительное увеличение плотности грунтов, модуля деформации и, соответственно, снижение коэффициента пористости [2].

В результате инженерно-геологических изысканий также были получены физико-механические характеристики грунтов под подошвой фундамента, необходимые для дальнейших расчётов. По результатам изысканий предложено произвести расчет устойчивости склона в случае увеличения нагрузки на фундамент при реконструкции здания, а также предусмотреть мероприятия по сохранению устойчивости склона и упорядочению поверхностного стока [2].

2.1.3 Геолого-литологическое строение

Согласно [2], в геологическом строении исследуемого участка по данным буровых работ и изысканий прошлых лет (арх. 2280, 1665, 1890) имеются верхнепермские отложения, представленные сильновыветрелыми трещиноватыми

									Лист
									3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

песчаниками с прослоями аргиллитов, перекрытые четвертичными аллювиальными глинами, суглинками от твердой до мягкопластичной консистенции, участками с включением гравия, гравийными грунтами с суглинистым заполнителем. С поверхности площадка покрыта насыпным грунтом мощностью 0,6–0,8 м.

В геологическом строении территории исследования участвуют:

- насыпной грунт, представленный щебнем с галькой, строительным мусором с суглинистым заполнителем. Мощность слоя 0,6–0,8 м, возраст более 30 лет;
- суглинок серовато-коричневый тяжелый пылеватый мягкопластичной консистенции. Мощность слоя 2,6–2,9 м;
- суглинок коричневый тяжелый песчанистый тугопластичной консистенции. Встречен на глубине 3,2–2,7 м. Мощность слоя 1,9–2,5 м;
- глина коричневая легкая пылеватая полутвердой и твердой консистенции. Встречена на глубине 6,2–5,1 м. Мощность слоя 3,8–4,9 м.

Коренные породы верхнепермского возраста представлены сильновыветрелыми, трещиноватыми песчаниками с прослоями аргиллитов и залегают на глубине 14,3–19,7 м (отметки 130,7 – 132,8 м согласно арх. 1665,1890).

2.1.4 Гидрогеология

Согласно [2], на период проведения изысканий (январь 2007 г.) выработками до глубины 10 м подземные воды не зафиксированы.

Грунтовые воды встречены на глубине 4,9–8,1 м в суглинках и гравийных грунтах. Верховодка встречена на глубине 1,95–3,5 м. По данным химического анализа (арх. 2280), химический состав верховодки свидетельствует о бытовом загрязнении (утечки из канализации) подземных вод территории.

										Лист
										4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

В настоящее время отмечено возможное появление верховодки на глубине 1,0–1,8 м, о чем свидетельствует наличие мягко- и текучепластичных грунтов на этих глубинах.

2.2 Планировочный анализ территории

Планировочный анализ территории включает в себя комплексный анализ исследуемой территории с целью ее оценки с точки зрения безопасности и удобства жизнедеятельности, экономики строительства и эстетических качеств городской среды. Система планировочных ограничений разработана на основании требований действующих нормативных документов и является составной частью комплексной оценки территории. К основным зонам регламентированного использования территории по природно-ресурсным, санитарно-гигиеническим, экологическим ограничениям относятся следующие:

- Санитарно-защитные зоны;
- Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы;
- Особо охраняемые природные территории.

2.2.1 Санитарно-защитные зоны

Согласно карте 3 Генерального плана г. Перми «Новые и изменяемые зоны с особыми условиями использования территории» [22], на исследуемой территории отсутствуют предложения по сокращению и упразднению существующих границ санитарно-защитных зон.

2.2.2 Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы

Согласно «Схеме зон с особыми условиями использования территории» правил землепользования и застройки г. Перми [21], на исследуемой территории присутствует прибрежная защитная полоса, совмещенная с водоохранной зоной – 50 м от уреза воды р. Егошихи.

										Лист
										5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

2.2.3 Особо охраняемые природные территории

Согласно карте «Культурное наследие. Охранные зоны ОКН (новые)» правил землепользования и застройки г. Перми [21], на исследуемой территории присутствует территория объекта культурного наследия (достопримечательного места) ДМ-04. Согласно карте «Культурное наследие. Проект зон охраны (119-п)» [21], на исследуемой территории присутствует зона охраняемого ландшафта Л-3.

Согласно [21], на территории достопримечательного места разрешаются работы по сохранению памятников и ансамблей, находящихся в границах территории достопримечательного места, работы, направленные на обеспечение сохранности особенностей достопримечательного места, являющихся основаниями для включения его в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и подлежащих обязательному сохранению; строительство объектов капитального строительства в целях воссоздания утраченной градостроительной среды; осуществление ограниченного строительства, капитального ремонта и реконструкции объектов капитального строительства при условии сохранения особенностей достопримечательного места, являющихся основаниями для включения его в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и подлежащих обязательному сохранению.

Согласно [21], зона Л-3 содержит парковые зоны в долинах рек Егошихи, Данилихи, Мотовилихи, Ивы и др. Предметом охраны в данной зоне являются прибрежные ландшафты; элементы рельефа; выходы геологических пород; растительные комплексы, имеющие большое значение для формирования микроклимата; открытые ландшафтные пространства между урбанизированными частями города.

На данной территории разрешается формирование новых садово-парковых комплексов и объектов; реабилитация ландшафтов речных долин; вывод садово-

										Лист
										6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

огородных участков; вывод гаражей, производственно-коммунальных объектов, являющихся источниками загрязнения, в том числе визуального; озеленение, благоустройство; строительство объектов, необходимых для рекреационного использования территории; строительство объектов обслуживания, соответствующих целевому назначению; прокладка велосипедных дорожек и др.

На данной территории запрещается нарушение предметов охраны при любых видах деятельности; строительство зданий и сооружений, не связанных с рекреационной и природоохранной деятельностью; строительство промышленных и коммунальных объектов, в том числе гаражных комплексов; выделение земельных участков под садоводство, огородничество.

2.3 Транспортное обслуживание территории

Транспортное обслуживание территории включает в себя комплекс организационных и технических мероприятий, обеспечивающих транспортную доступность территории в составе города, удобные и безопасные пути подхода к территории, соответствующие общегородской стратегии транспорта.

Стратегия транспорта мастер-плана г. Перми [23] предлагает в качестве решения развивать общественный транспорт с целью сделать его реальной альтернативой частному автотранспорту. Для этого необходимо проанализировать проектируемую территорию на предмет развитости системы маршрутов общественного транспорта, обеспечения парковками в прилегающих кварталах и высокого качества их решений.

2.3.1 Анализ транспортной доступности территории

Согласно карте 2.1.1 Генерального плана г. Перми «Виды улиц и дорог по назначению» [22], ул. Уральская и ул. Крупской, главным образом обеспечивающие доступ к площадке исследования, являются дорогами общегородского значения, главная функция которых – обеспечение мобильности. Данные улицы оборудованы для передвижения автомобилей, автобусов, а также эклектического транспорта

										Лист
										7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

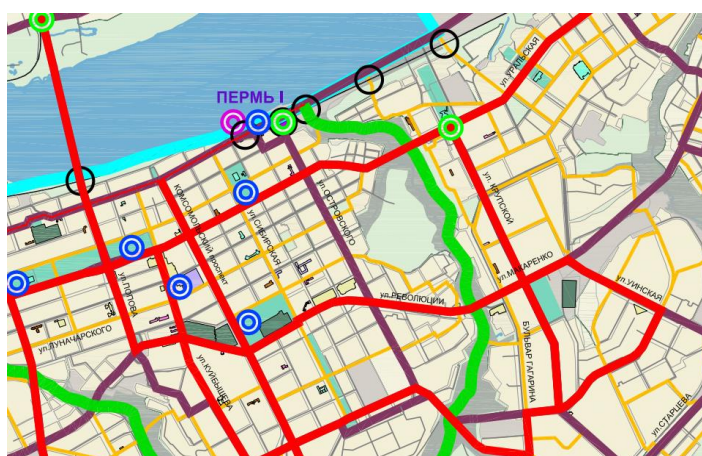
1. Обе улицы обеспечивают доступ всех видов городского транспорта к исследуемой территории, но, несмотря на значительную ширину, не могут в полной мере справиться с существующим на сегодня трафиком;
2. Нерегулируемая парковка – общественные пространства и пешеходная инфраструктура низкого качества.

Предложения по изменению ситуации:

3. Организовать парковочные места;
4. При помощи проекта планировки территории придать общественным пространствам и пешеходной инфраструктуре ярко выраженную структуру.

2.3.2 Анализ велосипедной доступности территории

Велосипедные связи подразделяются на главные линии и второстепенные маршруты движения. Согласно схеме 25 Генерального плана г. Перми «Организация и обустройство велосипедных маршрутов на территории города» [22], через территорию Пермского планетария проходят второстепенная линия велосипедного движения, а также маршрут «Зелёное кольцо» с оборудованной стоянкой на месте транспортно-пересадочного узла на пересечении улиц Уральская и Крупской.



- главные линии велосипедного движения;
- линии велосипедного движения на первую очередь до 2016 г;
- маршрут «Зеленое кольцо»;
- маршрут «По набережной»;
- вспомогательные велосипедные маршруты
- пересечения велосипедных маршрутов с линиями движения автотранспорта
- пункты аренды велосипедов
- стоянки для велосипедов на транспортно-пересадочных пунктах
- стоянка и хранение велосипедов

Рисунок 2.5 Фрагмент схемы 25 Генерального плана г. Перми «Организация и обустройство велосипедных маршрутов на территории города»

										Лист
										9
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

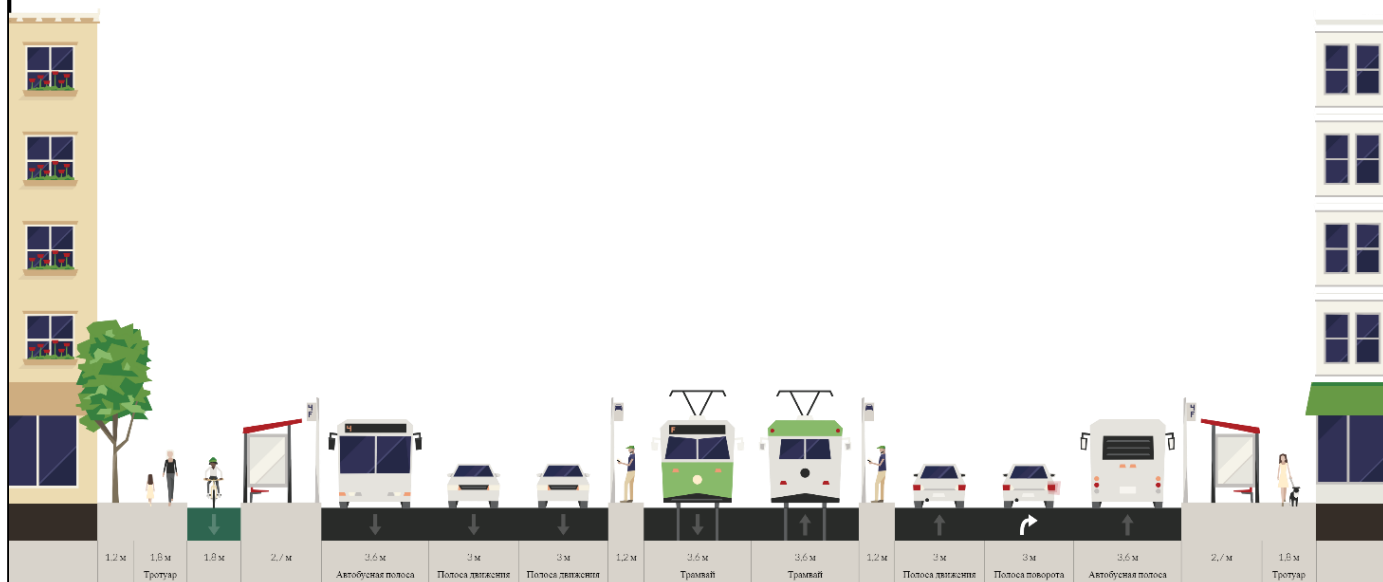


Рисунок 2.8 Профиль улицы Крупской по направлению к цирку

2.4 Описание планировочной организации земельного участка

На территории земельных участков проектом реконструкции предполагается разместить:

- противопожарный проезд с двух сторон здания планетария шириной 4,2 м с разворотной площадкой 15х15 м (раздел 8 [13]);
- автомобильную парковку на 22 места, 2 из которых – для инвалидов (прил. К [5]);
- астрономическую площадку под открытым небом;
- площадку для тихого отдыха;
- детскую площадку с зонированием по возрастным группам;
- площадку ТБО.

Все нормируемые расстояния соблюдены: расстояние от внутреннего края проезда до стены здания более 5 м (п. 8.8 [13]), расстояние от площадок до проездов более 5 м [5], площадки отделены полосой зелёных насаждений. Все площадки для пребывания посетителей оборудованы освещением.

Основным покрытием проездов, территории автомобильной парковки является асфальт. Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники

							Лист
							11
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей [13]: дорожная одежда организована с использованием дорожных геосеток ССНП на основании, укрепленном цементом.

Тротуары вымощены тротуарной плиткой. Покрытие детской площадки – газон, устойчивый к вытаптыванию. В местах, где расположены устройства для лазания и горки, применено песчаное покрытие толщиной 30 см. Под всем оборудованием игровой площадки устроена поверхность (песок), смягчающая приземление или падение.

Астрономическая площадка под открытым небом представляет собой комплекс астрономических приборов и инструментов и включает в себя экспонаты круглогодичного режима работы: солнечные часы, армиллярная сфера, макет Солнечной системы.

Также проектом реконструкции предлагается благоустроить сквер «Парад планет» посредством организации общественного пространства для комфортного пребывания горожан. Проектом предлагается обустройство стилизованных клумб и скамеек с мусорными контейнерами, организация освещения, а также размещение в сквере макетов планет Солнечной системы с описанием.

Согласно п. 1.2 СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест [24], система санитарной очистки и уборки территорий населенных мест должна предусматривать рациональный сбор, быстрое удаление, надежное обезвреживание и экономически целесообразную утилизацию бытовых отходов. Для утилизации отходов выбрана система подземного накопления мусора, поскольку она наиболее практична внутри общественного пространства территории и обладает рядом преимуществ, таких как:

- отсутствие распространения запахов;
- отсутствие необходимости в установке обязательных для контейнерных площадок составляющих: ограждений вокруг мусоросборника и навесов;

										Лист
										12
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

– привлекательный и эстетичный дизайн.

Объем и количество контейнеров ТБО принято согласно п. 2.2.3 [24] – 2 контейнера по 5 м³. Площадка для установки заглубленных контейнеров для ТБО удовлетворяет требованиям СанПиН 42-128-4690-88 [24]:

1. Расстояние от площадки до окон зданий более 20 м (п. 2.2.3);
2. Расстояние от площадки до наиболее удаленного входа в здание планетария – не более 100 м (п. 2.2.3);
3. Размещение площадки для мусоросборников исключает необходимость сложного маневрирования мусоровозов и их проникновение вглубь микрорайонов (2.1.3);
4. Площадка изолирована зелеными насаждениями, затенена и защищена от ветра (2.1.3);
5. Площадка размещена вблизи от сквозного проезда, в удалении от основных пешеходных путей (2.1.3);
6. Уклон площадки – 10%.

										Лист
										13
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

3. Архитектурное и объёмно-планировочное решение

3.1 Исходные данные для проектирования

Место строительства – г. Пермь.

Климатический район – IV (табл. 1 СП 50.13330.2012 [26])

Зона влажности – нормальная (прил. В [26]).

Влажность воздуха: $\varphi = 55 \%$ (СП 118.13330.2012* [4]).

Влажностный режим помещения – нормальный (табл.1 [26]).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б (табл. 2 [26]).

Продолжительность отопительного периода $z_{от} = 225$ суток (табл. 3.1 СП 131.13330.2012 [25]).

Средняя расчетная температура отопительного периода $t_{от} = -5,5$ °С (табл. 3.1 [26]).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки $t_{ext} = -35$ °С (табл. 3.1 [26]).

Грунты в основании – насыпной, суглинки.

По этажности: 2-х этажное.

По назначению: общественное.

Степень огнестойкости – II (табл. 6.10 СП 2.13130.2012 [28]).

Степень долговечности – 100 лет и более (табл. 1 ГОСТ 27751-2014 [29]).

Уровень ответственности – нормальный (табл.2, п.10.1 [28]).

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.2 (ст. 32 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [18]).

						ВКР2019-АС.ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель		Сосновских Л.В.				Стадия	Лист	Листов
Студент		Демидова Ю.А.				П	1	12
						Архитектурное и объёмно-планировочное решение		
						ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

3.2 Характеристика функционального процесса

Планировочная структура, состав, взаимосвязь и параметры помещений общественного здания определяются требованиями функционально-технологического процесса, протекающего в этом здании. В современном общественном здании существует, как правило, несколько процессов. Среди них выделяют главный, определяющий назначение данного здания, и второстепенные процессы, имеющие вспомогательное назначение. Главная функция формирует главное помещение, вспомогательная – состав и параметры подсобных, вспомогательных помещений.

Планетарии являются специализированными общественными зданиями, предназначенными для проведения широкой популяризаторской работы в области астрономии и смежных с ней наук в зрительных залах с искусственным звездным небом, лабораториях, оснащенных специальным оборудованием (Рекомендации по проектированию планетариев и массовых астрономических обсерваторий [10]). Данный вид деятельности должен составлять значительную часть функционального процесса, а в здании должны быть запроектированы помещения, необходимые для выполнения этих функций. Также проектом реконструкции предполагается обеспечение комплекса – проектирование обсерватории при планетарии, что расширяет оговоренный выше функциональный процесс. Обсерватории предполагают непосредственное наблюдение небесных светил и явлений в оптические инструменты – телескопы, устанавливаемые в астрономических наблюдательных башнях.

Согласно п. 2.13 [10], территорию застройки комплекса необходимо зонировать, разделяя ее на основную, астрономическую, хозяйственную и в соответствии с перспективой развития комплекса резервную зону. Согласно п. 2.14 [10], в основной зоне размещаются главные здания комплекса – планетарий и обсерватория. В астрономической зоне размещаются: астрономическая

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

помещений для занятий астрономического кружка, создание пространства для обустройства экспозиций и парка интерактивных развлечений создаст условия для раскрытия ведущего направления в деятельности планетария, которым была и остается популяризация астрономии и других естественных наук.

Разработанные функциональные схемы представлены на рис. 3.1 а, б. Функциональное зонирование здания Планетария представлено на рис. 3.2 а, б.

Необходимый набор помещений и их площадей был определен согласно Рекомендациям по проектированию планетариев и массовых астрономических обсерваторий, [10], а также СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения [4]. Ведомость подсчета площадей представлена в табл. 1 Приложения А.

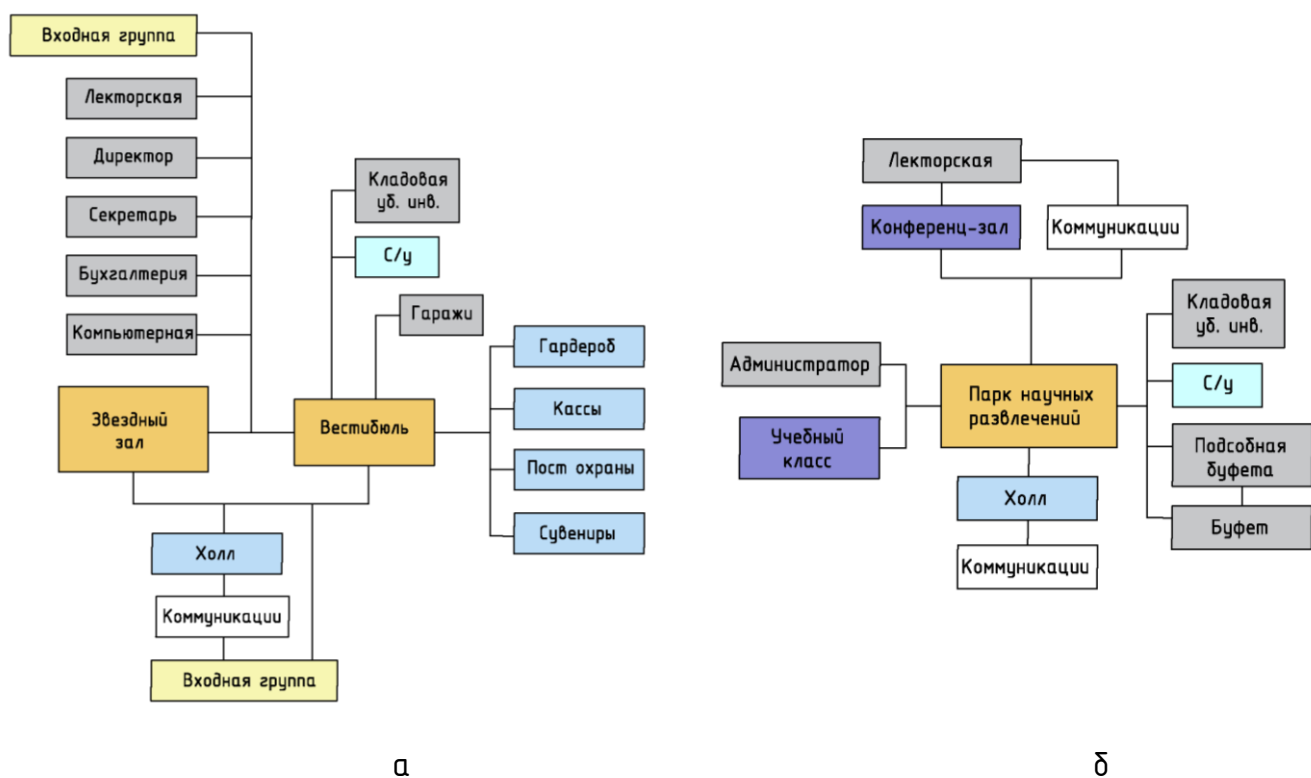
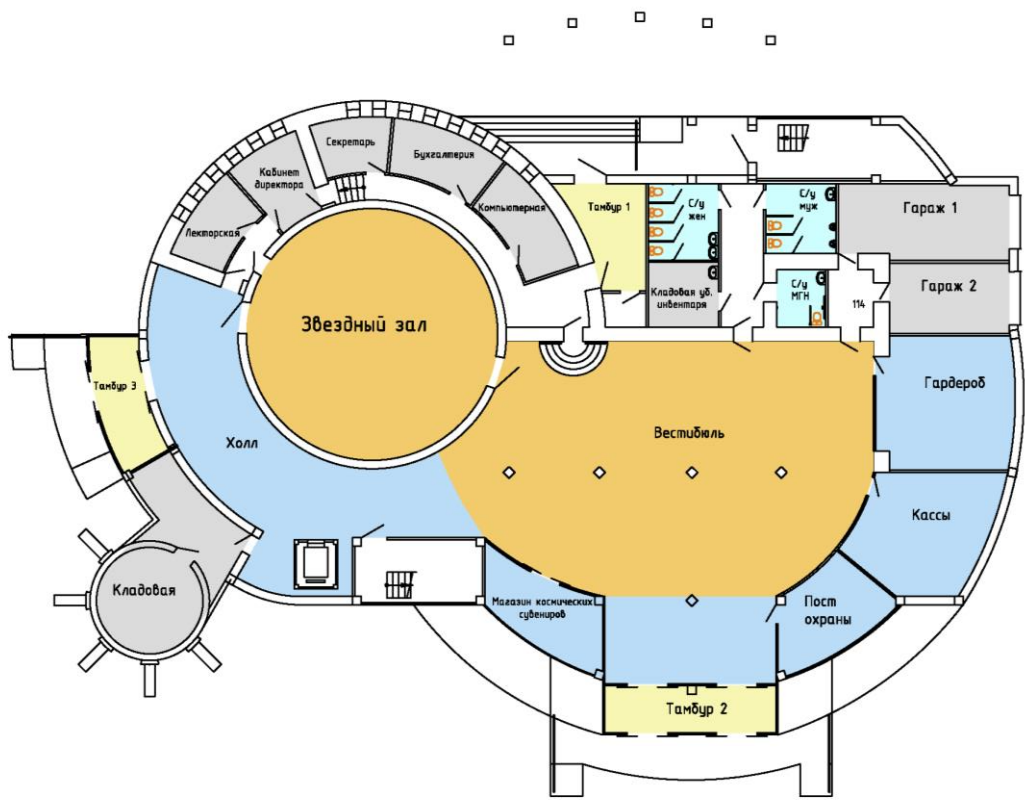
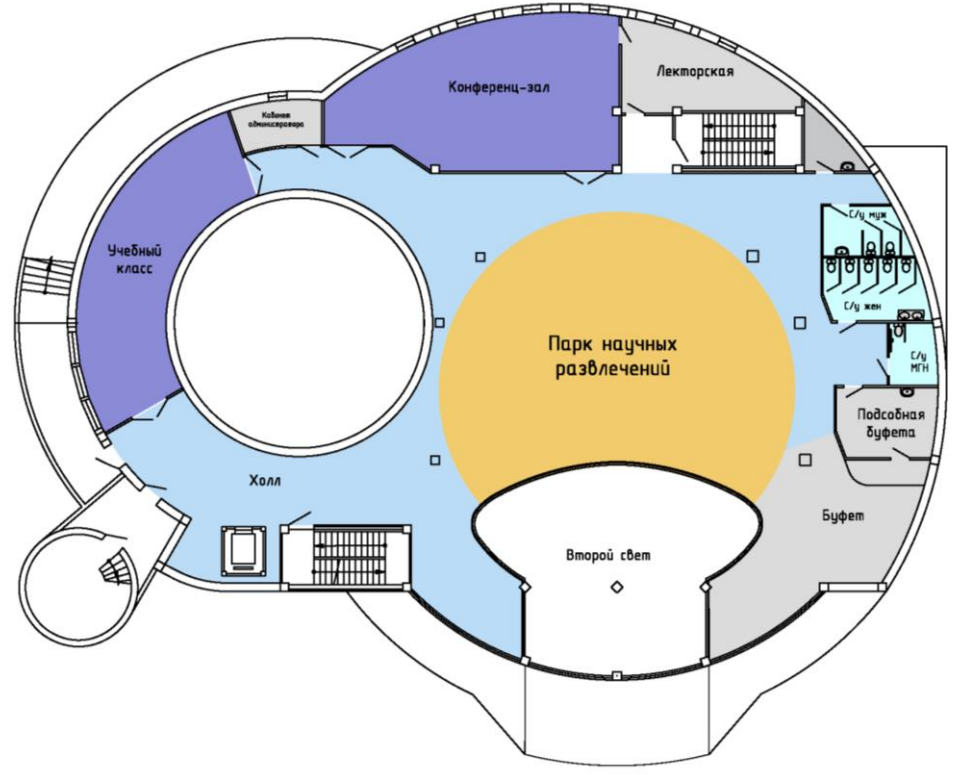


Рисунок 3.1 Функциональные схемы: а – первого этажа; б – второго этажа



а



б

Рисунок 3.1 Функциональное зонирование здания планетария: а – первого этажа; б – второго этажа

										Лист
										5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

3.3 Описание объемно-планировочного решения здания планетария

В настоящее время планетарий представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание с подвалом, имеет в плане сложную форму с размерами:

- длина в осях И-8 составляет 33,960 м;
- ширина в осях А-Д составляет 14,530 м.

Высота помещений подвала – 2,65 м (план подвала до реконструкции представлен в прил. В).

Высота основного здания – 4,00 м.

Высота купола Звездного зала – 9,80 м.

Проектом реконструкции предлагается увеличить площадь планетария благодаря расширению и надстройке существующего здания. Таким образом, здание запроектировано сложной формы, двухэтажным с эксплуатируемой кровлей, с размерами:

- длина достигает 43,800 м;
- ширина достигает 31,550 м

Высота помещений подвала – 2,65 м (план подвала после реконструкции представлен в прил. Г).

Высота первого этажа – 4,20 м; 3,6 м (административный блок).

Высота второго этажа – 4,20 м.

Высота здания – 15,70 м.

Высота купола Звездного зала – 9,80 м.

Высота сетчатого купола покрытия – 7,00 м.

Согласно п. 3.75 [10], при проектировании планетариев и обсерваторий в городах особое внимание должно быть обращено на возможность обеспечения выразительных архитектурно-художественных композиций зданий и комплексов.

В архитектуре здания планетария и обсерватории должны быть использованы различные градостроительные композиционные приемы и решения,

									Лист
									6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

обусловленные конкретными функциональными требованиями застройки. Например, здание планетария со своим выразительным куполом может успешно завершить композицию улицы, быть доминантой в парковой среде (п. 3.76, [10]). Проектом реконструкции предлагается выгодно использовать расположение планетария в завершении композиции сквера «Парад планет» и придать планетарию ярко выраженную роль доминанты посредством повышения архитектурной выразительности здания. Новые функции, которыми предлагается начинить обновленное здание планетария, отражают комплексную взаимосвязь науки и искусства, истории и фантастики, воспитания и игры, развлечения и поиска новых знаний, и требуют новой архитектуры, соответствующей многогранному научному поиску и инновационным технологиям [33].

Обновленное здание планетария имеет сложную форму в плане, состоящую преимущественно из плавных округлых линий, символизирующих космическое пространство, в котором отсутствуют грубые острые формы. Главным архитектурным элементом здания является комплекс куполов Звездного зала, обсерватории и купола покрытия, которые в плане образуют подобие Солнечной системы. Каждый из куполов играет в этой системе строго определенную роль: главенствующий купол покрытия, представляющий собой сетчатую структуру, отражает неизменный символ планетария, в то время, как купол Звездного зала скрыт надстройкой второго этажа и лишь едва возвышается над остовом здания. Купол обсерватории гармонично завершает композицию, подчеркивая доминирующую роль сетчатого купола покрытия.

Сетчатый купол покрытия располагается над парком научных развлечений, выгодно представляя экспозицию парка в вечернее время и достаточно совещая днем. Объемно-планировочное решение здания представляет собой атриумную систему, благодаря которой хорошо просматривается внутренняя композиция планетария, а второй свет в уровне второго этажа зрительно увеличивает его внутреннее пространство. Здание имеет круглую форму в плане с

										Лист
										7
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

расположенными по радиусу помещениями, внутри здания предполагается круговое движение людских потоков.

Согласно п. 3.77 [10], в архитектуре планетариев и обсерваторий следует использовать композиционные приемы и средства, обусловленные природно-климатическими и национально-бытовыми особенностями строительства в различных районах (террасы, открытые переходы галерей, мостики, лестницы, солнцезащитные стационарные и нестационарные устройства, местные строительные материалы). Проектом реконструкции предлагается организовать выход на кровлю со второго этажа через лестницу, облик которой имеет плавные формы и как бы устремляет ввысь, к небу. Стремление к небу подчеркивают также колонны, расположенные в определенном ритме со стороны северного фасада планетария, и пилястры, расположенные по радиусу наружной стены обсерватории. Перечисленные архитектурные приемы, наряду с обеспечением наилучших санитарно-гигиенических условий, придадут специфической архитектуре планетария своеобразный местный колорит, который повысит его архитектурную выразительность. Наряду с этим в архитектуре обновленного здания также применены новые строительные материалы и технологии – такие, как планарная (вантовая) система остекления фасада, применение в качестве остекления светопрозрачного фасада и сетчатого купола покрытия стемалита – уникального для Пермского края листового строительного материала из закаленного стекла. Применены также различные цветовые решения для отделки фасада по мокрой системе – сочетания белого и фиолетового цветов – позволяющие разнообразить архитектуру планетария и выявить ее композиционную структуру и особенности (п. 3.78, [10]).

										Лист
										8
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

3.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Предел огнестойкости строительных конструкций планетария для зданий II степени огнестойкости определен согласно табл. 4* СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений [34]:

- несущие элементы здания – R 90;
- наружные ненесущие стены – E 15;
- перекрытия междуэтажные, (в т.ч. над подвалами) – REI 45;
- элементы бесчердачных покрытий: настилы (в том числе с утеплителем) – RE 15, фермы, балки, прогоны – R 15;
- лестничные клетки: внутренние стены – REI 90, марши и площадки
- лестницы – R 60.

Все эвакуационные пути обеспечивают безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара. К эвакуационным выходам из первого этажа здания планетария наружу относятся 3 эвакуационных выхода (2 через коридор, 1 через вестибюль); К эвакуационным выходам из второго этажа здания планетария относятся 2 выхода через фойе непосредственно на лестницу 3-го типа. К эвакуационным выходам с эксплуатируемой кровли является выход в холл, имеющий выход непосредственно в лестничную клетку.

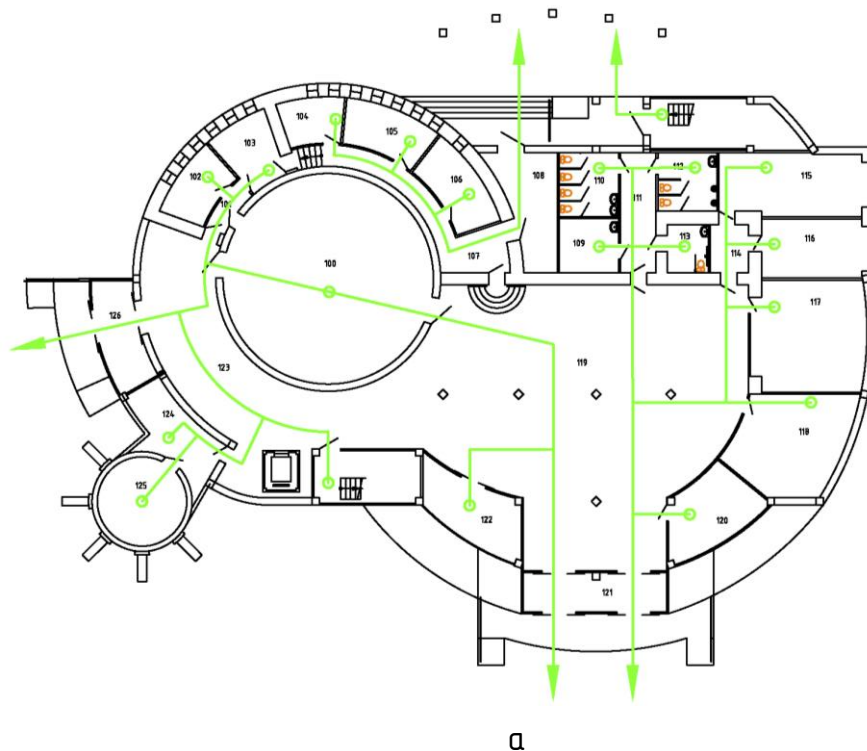
Количество эвакуационных выходов определено согласно п. 6.13 [34]. Ширина коридоров и лестниц в зоне путей эвакуации превышает нормативное значение 1,2 м (п. 6.16, [34]). Согласно статье 89 [18], для эвакуации из здания планетария групп населения с ограниченными возможностями передвижения на лестничных клетках предусмотрены безопасные зоны, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара, ограничение последствий их воздействия обеспечиваются:

									Лист
									9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

- объемно–планировочными решениями и средствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройством на путях эвакуации полов из керамогранитной плитки, отделки стен и потолков из негорючих материалов с покраской клеевыми составами;
- выполнением эвакуационных путей (количество – 5), удовлетворяющих требованиям безопасности людей при пожаре: высота горизонтальных участков путей эвакуаций в свету 2,100 м, ширина $\geq 1,200$ м;
- устройством систем автоматического обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей.

Схемы эвакуации представлены на рис. 3.2. Принятая ширина проёмов удовлетворяет требованиям к путям эвакуации, что подтверждено расчётом (п. 5.7 настоящей ПЗ). Время эвакуации из здания планетария (реконструкция) составляет 1,19 мин.



										Лист
										10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

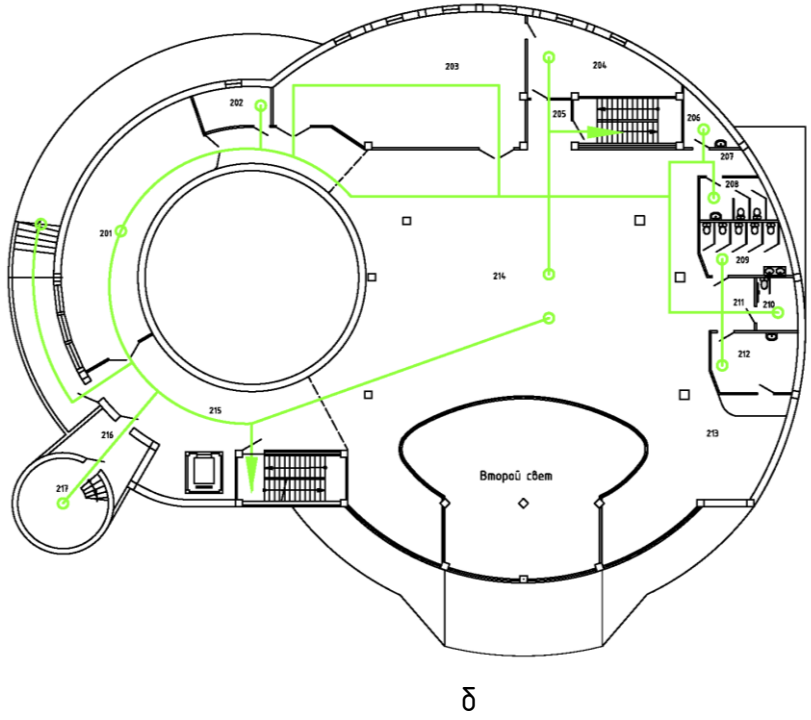


Рис.3.2 Схемы эвакуации из здания планетария (реконструкция): а – с первого этажа здания; б – со второго этажа здания

Гаражи, встроенные в здание планетария, запроектированы согласно СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей [31]. Согласно п. 5.1.16 [31], взаимосвязь в пределах этажа помещений стоянок автомобилей с помещениями другого назначения запроектирована через тамбур-шлюз с перегородками пределом огнестойкости EI 45 и перекрытиями пределом огнестойкости REI 45, с заполнением проемов дверями с пределом огнестойкости EI 30 и подпором воздуха при пожаре.

3.4 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильным группам населения

В здании планетария обеспечена доступность для маломобильных групп населения (СП 59.13330.2012, [30]):

- габариты входного узла имеют требуемую ширину (>1,5 м) и глубину (> 2,3 м) для пропуска инвалидов на креслах-колясках;

									Лист
									11
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

- доступная для МГН универсальная кабина размещена на первом и втором этажах и имеет размеры в плане, м, не менее: ширина – 2,20, глубина – 2,50, ширина двери – 0,9 м. В кабине рядом с унитазом предусмотрено пространство не менее 0,75 м для размещения кресла-коляски, а также поручень и крючки для одежды, костылей и других принадлежностей. В кабине имеется свободное пространство диаметром более 1,4 м для разворота кресла-коляски. Двери открываются наружу;
- лестница сообщения между этажами дублируется пассажирским лифтом, доступным для инвалидов и МГН с шириной дверного проема 0,95 м и размерами кабины 1500 м x 1700 м (глубина x ширина), обеспечивающими размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом (п. 5.2.18. [30]).

									Лист
									12
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

4. Конструктивное решение здания

Конструктивные решения и материалы приняты в соответствии с уровнем ответственности здания (II нормальный), степенью огнестойкости здания (II степень), функционально-технологическими и противопожарными требованиями.

Конструктивная система здания – каркасно-стеновая.

Конструктивная схема здания – здание с неполным каркасом, с несущими продольными и поперечными наружными и внутренними стенами и колоннами.

4.1 Фундаменты

Фундаменты блочные из блока М-200 и бетона М-75, под стены устроены по монолитной ж.б ленте из бетона М-100, под колонны – стаканного типа. Арматура Ст-0. Горизонтальная гидроизоляция рулонная, вертикальная – обмазочная (2 слоя битума). За отметку ±0,00 принята отметка пола 1 этажа. Абсолютная отметка 150.15. (Отдел П18 строительства и архитектуры Пермгорисполкома – Планетарий на Городских Горках, лист АС-8 «План фундаментов и подпольных каналов и сечения к ним» [3]). Глубина заложения 1,700; 4,110; 3,440 м [3].

Вновь устраиваемые фундаменты – монолитный ж.б. под стены (ленточные) и под колонны (стаканного типа – под ж.б. колонны, пенькового типа – под кирпичные колонны). Расчет несущей способности грунта основания представлен в п. 5.11 настоящей ПЗ. Глубина заложения подошвы вновь устраиваемого фундамента определена согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений [52]:

						ВКР2019-КР.ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель		Сосновских Л.В.				Стадия	Лист	Листов
Студент		Демидова Ю.А.				П	1	13
						Конструктивное решение здания		ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м

1. Нормативная глубина промерзания грунта:

$$d_{fn}=d_0\cdot\sqrt{M_f}, \quad (4.1)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м;

M_f – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в г. Перми, принимаемых по табл. 5.1 СП 131.13330.2012 Строительная климатология [25].

$$d_{fn}=d_0\cdot\sqrt{M_f}=0,23\cdot\sqrt{47,6}=1,59 \text{ м}$$

2. Расчетная глубина промерзания грунта:

$$d_f=d_{fn}\cdot k_h, \quad (4.2)$$

где k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений – по таблице 5.2 [52] и равный 0,5 при устройстве полов по грунту и при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам более 22 °С.

$$d_f=d_{fn}\cdot k_h=1,59\cdot 0,5=0,79 \text{ м}$$

Принята глубина заложения фундамента $d_f = 1$ м.

4.2 Цоколь

Существующий – из керамического кирпича толщиной 640 мм на цементно-песчаном р-ре [1]. Вновь устраиваемый – из керамического кирпича толщиной 380 мм на цементно-песчаном р-ре.

4.3 Наружные стены

Существующие стены – из силикатного кирпича толщиной 640 мм на цементно-песчаном р-ре [1] – утеплены плитами из минеральной ваты ($\rho_0=180$ кг/м³, $\lambda=0,048$ Вт/м °С), толщина утеплителя 110 мм по теплотехническому расчёту (п. 5.1 настоящей ПЗ). Система утепления и отделки фасада запроектирована по мокрой технологии.

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Вновь возводимые наружные самонесущие стены – из силикатного кирпича толщиной 380 мм на цементно-песчаном р-ре – утеплены плитами из минеральной ваты ($\rho_0=180 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,048 \text{ Вт/м } ^\circ\text{C}$), толщина утеплителя 120 мм по теплотехническому расчёту (п. 5.2 настоящей ПЗ). Система утепления и отделки фасада запроектирована по мокрой технологии.

Стены обсерватории – монолитные ж/б толщиной 200 мм. Утеплены в уровне первого этажа (помещение кладовой), толщина утеплителя – 100 мм, принята конструктивно.

Несущая способность наружных стен обеспечена. Расчет несущей способности простенка представлен в п. 5.10 настоящей ПЗ.

4.4 Колонны

Существующие – из силикатного кирпича сечением 380 × 380 мм, расположены в осях Б/2, Б/3, Б/5, Б/7 [1]. Вновь возводимые – колонны каркаса здания – монолитные ж.б, сечением 400 × 400 мм, высотой 8м. Колонны лифтовой шахты – монолитные ж.б, сечением 200 × 200 мм, высотой 8м, расположены в осях А/1-1/6, А/1-1/7, А/2-1/6, А/2-1/7.

Колонны сетчатого купола покрытия – кирпичные (под существующей кирпичной стеной) сечением 510 мм × 510 мм, высотой 4 м, расположенные в уровне второго этажа в осях Б/2, Б/8, В/8, Г-6/1 а также монолитные ж.б, сечением 400 × 400 мм, высотой 4 м, расположенные в осях В/2, В-2/1, А/5. Колонны сетчатого купола покрытия запроектированы по радиусу (переменной величины) с переменным шагом до 9 м.

4.5 Внутренние стены и перегородки

Существующие – из керамического кирпича толщиной 120 мм [1]. Вновь возводимые – перегородки с двухслойными обшивками из КНАУФ-суперлистов на одинарном металлическом каркасе С 112 с заполнением из стекловолокнистого звукоизоляционного материала. Толщина в зависимости от типа помещения и

										Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

требуемого индекса звукоизоляции – 75 мм в санузлах и 100 мм, 150 мм в административных помещениях, учебном классе, конференц-зале. Перегородки гаражей – из силикатного кирпича толщиной 120 мм.

Пример определения требуемой толщины перегородки представлен в п. 5.5 настоящей ПЗ.

4.6 Перекрытие над подвалом

Вновь возводимое – монолитное ж.б толщиной 200 мм. Устроено по грунту.

4.7 Перекрытие первого этажа

Существующее – сборные ж.б плиты толщиной 220 мм [1], вновь возводимое – монолитное ж.б толщиной 200 мм, устроенное по балкам двутавровым.

4.8 Перекрытие купола Звездного зала

Монолитное ж.б толщиной 260 мм [1].

4.9 Покрытие

Монолитное ж.б толщиной 200 мм [1]. В осях А/З-Г, 2-9. Несущая конструкция покрытия представлена геодезическим куполом, представляющим собой сферическую сетчатую структуру диаметром $d=17$ м и высотой $f=7$ м. Стержни сетки приняты из стальных электросварных труб 76x3 ГОСТ 10704-91 по расчету (п. 5.9 настоящей ПЗ). Опорное кольцо принято из железобетона В25 сечением 250x500 (h) мм по расчету (п. 5.9 настоящей ПЗ). Заполнение светопрозрачного купола принято из закаленного стекла – стемалита – толщиной 12 мм (принята конструктивно).

4.10 Кровля

Эксплуатируемая кровля с уклоном $1,5^\circ$, запроектирована согласно п. 5.3 СП 17.13330.2017 Кровли [35]. Согласно п. 5.3.2, кровельный пирог включает в себя монолитную ж.б плиту покрытия, выравнивающую стяжку из цементно-песчаного раствора, пароизоляцию, слой из гравия, образующий уклон для стока жидкости,

									Лист
									4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

теплоизоляцию, защитный слой из цементно-песчаной стяжки, водоизоляционный ковер, предохранительный слой из геотекстиля с прочностью при статическом продавливании не менее 1300 Н (ГОСТ Р 56335 [36]), монолитный ж.б. толщиной 100 мм, асфальтобетон. Толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом и составляет 130 мм (п. 5.3 настоящей ПЗ). Ограждение кровли высотой 1200 мм. Доступ на кровлю обеспечен при помощи пожарной лестницы типа П1 (п.7.3, п.7.12 [13]). План кровли до и после реконструкции представлен в Приложении Д и Е соответственно.

4.11 Кровля купола Звездного зала

Оцинкованное железо, выполненное по косому разряженному настилу из обрешетки [1], [33].

4.12 Водоотвод

Запроектирован по СП 17.13330.2017 Кровли [35]. Внутренний организованный, представляющий собой систему водоприемных воронок, соединенных с подземной ливневой сетью. Количество воронок принято 7 шт. в зависимости от формы кровли с уклоном кровли в сторону воронок $i=0,015$. Согласно п. 5.4.2, конструктивное решение кровли должно обеспечивать отвод воды преимущественно по ее верхней поверхности. Таким образом, применены воронки внутреннего водостока с дренажным кольцом для отвода воды, попавшей под теплоизоляционные плиты.

Отвод воды с площадки планетария осуществляется в городскую ливневую сеть. Устройство водоотвода и дренажной системы описано в п. 6.2, 6.3 раздела 6 «Инженерное оборудование здания» настоящей ПЗ.

4.13 Отмостка

Бетонная, представляет собой площадку вокруг здания шириной от 2,35 м до 9,5 м, высотой 0,15 м, с уклоном $i=0,03$. Устроена по подстилающему слою из песка и щебня. По контуру уложен бортовой камень.

									Лист
									5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

4.14 Лестницы и лифты

Согласно классификации лестниц и лестничных клеток, предназначенных для эвакуации (п. 5.15* [34]), лестницы в здании относятся к типу 1 – внутренние, размещаемые в лестничных клетках; лестничные клетки Л1 – с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже. Лестницы выполнены из ж/б элементов – ступеней и площадок, уложенных по металлическим косоурам, выполненным из швеллера 16П. Соединения элементов сварные и болтовые. Металлические элементы лестниц покрываются огнезащитным составом с пределом огнестойкости R60. Ширина лестничных маршей – 1200 мм, высота ступеней – 167 мм, ширина ступеней – 300 мм. Ширина лестничных площадок – 1100 мм. Облицовка лестничных маршей и площадок выполнена из натурального камня. Перильные ограждения выполнены из стекла.

Лифт гидравлический панорамный, грузоподъемностью 1000 кг. Конструкция лифта представляет собой несущую металло-каркасную шахту с заполнением из сверхпрочного стекла. Ширина дверного проема – 0,95 м, размеры кабины – 1500 мм х 1700 мм (глубина х ширина), обеспечивающими размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом (п. 5.2.18 [30], рис. 7 [37]). Конструкция лифта подробно описана в п. 6.1 раздела 6 «Инженерное оборудование здания».

4.15 Окна и двери

Вновь устраиваемые оконные заполнения – ПВХ-профиль. Ширина и высота проемов – в соответствии с ГОСТ 23166-99 Блоки оконные [39]. Остекление – двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла с межстекольным расстоянием 12 мм по теплотехническому расчету (п. 5.4 настоящей ПЗ). Светопрозрачный фасад – теплый. Остекление – планарное с креплением стекол специальными точечными элементами («паук», «спайдер»).

									Лист
									6
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

4.16 Перемычки

Железобетонные, приняты в соответствии с ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами [38]. Ведомость и спецификация перемычек представлены в табл. 3.2. и 3.3 соответственно.

Таблица 3.2 – Ведомость перемычек

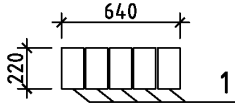
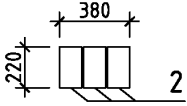
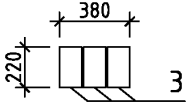
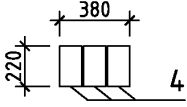
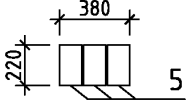
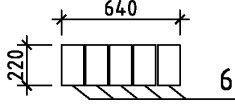
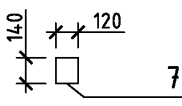
Марка	Схема сечения
Пр-1	
Пр-2	
Пр-3	
Пр-4	
Пр-5	
Пр-6	
Пр-7	

Таблица 3.3 – Спецификация элементов перемычек

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, ед. кг	Примеч.
Оконные блоки					
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 16-37	40	102	4080
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	30	54	1620
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
					Лист 8

3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3	12	81	972
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ 29-4	6	120	720
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ 22-3	3	92	276
6	ГОСТ 948-2016	3ПБ 13-37	70	85	5950
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	3	65	195
		Итого:	164	-	14056

4.17 Полы

Полы запроектированы на основе МДС 31-1.98 Рекомендации по проектированию полов (в развитие СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1) [43]. Экспликация полов приведена в табл. 3.4.

Таблица 3.4 – Экспликация полов

№ Пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площ. м ²
108 114 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126	1		1 – Керамогранитная плитка – 10 2 – Клеевая прослойка – 5 3 – Цем.-песч. стяжка – 30 4 – Монолитная ж.б плита – 200 5 – Песч.-гравийная подсыпка – 200 6 – Гидроизоляция битумная 2 слоя 7 – Уплотненный грунт	558,40
109 110 111 112 113	2		1 – Керамогранитная плитка – 10 2 – Клеевая прослойка – 5 3 – Цем.-песч. стяжка – 30 4 – Гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ – 1,5 5 – Монолитная ж.б плита – 200 6 – Песч.-гравийная подсыпка – 200 7 – Гидроизоляция битумная 2 слоя 8 – Уплотненный грунт	52,3

										Лист
										9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

101	3		1 – Линолеум – 2	82,20
102			2 – Клеевая водо-дисперсионная прослойка – 0,8	
103			3 – Цем.-песч. стяжка – 30	
104			4 – Монолитная ж.б плита – 200	
105			5 – Песч.-гравийная подсыпка – 200	
106			6 – Гидроизоляция битумная 2 слоя	
107			7 – Уплотненный грунт	
115	4		1 – Бетонное покрытие с упрочненным верхним слоем – 30	47,70
116			2 – Монолитная ж.б плита – 200	
115	4		3 – Песч.-гравийная подсыпка – 200	47,70
116			4 – Гидроизоляция битумная 2 слоя	
115	4		5 – Уплотненный грунт	47,70
116			5 – Уплотненный грунт	
100	5		1 – Пожаростойкий ковролин FELTEX – 5	109,30
100			2 – Клеевая прослойка – 5	
100			3 – Цем.-песч. стяжка – 30	
100			4 – Монолитная ж/б плита – 200	
100			5 – Песч.-гравийная подсыпка – 200	
100			6 – Гидроизоляция битумная 2 слоя	
100			7 – Уплотненный грунт	
205	6		1 – Керамогранитная плитка – 10	425,00
207			2 – Клеевая прослойка – 5	
211			3 – Цем.-песч. стяжка – 30	
213			4 – Звукоизоляция минераловатные плиты – 100	
214			5 – Монолитная ж/б плита – 200	
215			5 – Монолитная ж/б плита – 200	

206	7		1 – Керамогранитная плитка – 10	52,10
208			2 – Клеевая прослойка – 5	
209			3 – Гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ – 1,5	
210			4 – Цем.-песч. стяжка – 30	
212			5 – Звукоизоляция минераловатные плиты – 100	
			6 – Монолитная ж/б плита – 200	
201	8		1 – Пожаростойкий ковролин FELTEX – 5	192,10
202			2 – Клеевая прослойка – 5	
203			3 – Цем.-песч. стяжка – 30	
204			4 – Звукоизоляция минераловатные плиты – 100	
217			5 – Монолитная ж/б плита – 200	

4.18 Наружная и внутренняя отделка

Наружная и внутренняя отделка здания запроектированы согласно противопожарным нормам [18], [34]. Наружная и внутренняя отделка здания позволяет усилить его эксплуатационные качества и содержит следующие работы:

- оштукатуривание, облицовка и малярные работы;
- остекление и декорирование;
- устройство перекрытий полов и прочее.

Виды внутренних отделочных покрытий в здании планетария подобраны в зависимости от назначения здания и назначения помещений. Поскольку для внутренней отделки помещений здания общественного назначения применяют более дорогие и долговечные материалы [44], выбраны отделочные покрытия здания планетария, обладающие повышенными гигиеническими свойствами: пригодные для частого и быстрого обеспыливания, сухой и влажной протирки, периодической промывки.

В новом современном интерьере планетария использованы мягкие пастельные тона белого, фиолетового и темно-синего цвета, которые хорошо сочетаются с

										Лист
										11
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

различные цветовые решения – сочетания белого и фиолетового цветов – позволяющие разнообразить внешний вид планетария и придать зданию уникальность (п. 3.78, [10]).

Также элементом декора служит светопрозрачный фасад, устроенный по планарной (вантовая) системе, в качестве остекления применено закалённое стекло – стемалит. Колерный паспорт фасадов представлен в Приложении Ж.

									Лист
									13
Изм.	Колц.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

5 Расчетное обеспечение проектной документации

5.1 Архитектурные расчеты

5.1.1 Теплотехнический расчет существующей наружной стены (проверочный)

Расчёт выполнен для существующей наружной стены в помещении кабинета директора (помещение 102, см. Экспликацию помещений на Планшете).

Температура внутреннего воздуха $t_{в} = 22^{\circ}\text{C}$ (табл. 1 [27]);

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения: $\alpha_{в}=8,7$ $\text{Вт}/\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 4 [26]);

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения: $\alpha_{н}=23$ $\text{Вт}/\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 6 [26]).

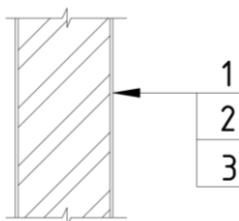


Рис. 5.1 Схема к проверочному расчету наружной стены

Таблица 5.1 – Характеристика конструктивных слоев

№ п.п.	Наименование материала	$\rho_0, \text{кг}/\text{м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт}/\text{м } ^{\circ}\text{C}$	$R, \text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
1	Штукатурка из цем.-песч. р-ра (прил. Д п. 227 СП 23-101-2004 [27])	1800	0,02	0,93	0,021
2	Кирпичная кладка из силикатного кирпича (прил. Д п. 209 [27])	1800	0,64	0,87	0,74
3	Штукатурка из цем.-песч. р-ра (прил. Д п. 227 [27])	1800	0,02	0,93	0,021
Итого:					0,78

ВКР2019-РОПД.ПЗ					
Реконструкция Пермского планетария					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
Руководитель	Сосновских Л.В.				
Студент	Демидова Ю.А.				
				Стадия	Лист
				П	1
				Листов	42
				ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м	
				Расчетное обеспечение проектной документации	

R_{se} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$);

5) Термическое сопротивление стены:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3, \quad (5.5)$$

$$R_k = 0,021 + 0,74 + 0,021 = 0,78 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}, \quad (5.6)$$

где R_1, R_2, R_3 – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$);

6) Термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_{\text{учл}_0} = R_{si} + R_k + R_{se} = 1/\alpha_{\text{int}} + R_k + 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/8,7 + 0,78 + 1/23 = 0,90 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}, \quad (5.7)$$

Условие $R_{\text{учл}_0} \geq R_{\text{норм}_0}$ не выполняется, т.к. $0,90 \leq 3,056$. Следовательно, **требуется утеплитель**.

7) Примем в качестве утеплителя минеральную вату с характеристиками $\rho_0 = 180 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda = 0,048 \text{ Вт}/\text{м} \text{°C}$. Тогда термическое сопротивление слоя утеплителя:

$$R_{\text{ум}} = R_{\text{норм}_0} - R_{\text{учл}_0}, \quad (5.8)$$

$$R_{\text{ум}} = 3,056 - 0,9 = 2,156 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$$

Толщина слоя утеплителя:

$$R_{\text{ум}} = \frac{\sigma_{\text{ум}}}{\lambda_{\text{ум}}} \rightarrow \sigma_{\text{ум}} = R_{\text{ум}} \cdot \lambda_{\text{ум}} = 2,156 \cdot 0,048 = 0,103 \text{ м} \approx 110 \text{ мм} \quad (5.9)$$

8) Термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_{\text{учл}_0} = R_{si} + R_k + R_{\text{ум}} + R_{se} = 1/\alpha_{\text{int}} + R_k + 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/8,7 + 0,78 + 0,11/0,048 + 1/23 = 3,19 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}, \quad (5.10)$$

Условие $R_{\text{учл}_0} = 3,19 \geq R_{\text{норм}_0} = 3,056$ выполняется.

Таким образом, окончательная толщина стены без учета внутренних отделочных слоев:

$$\sigma = \sigma_{\text{кирпич.клад.}} + \sigma_{\text{ум}} + \sigma_2 \text{ слоя штукатурки} = 0,64 + 0,11 + 0,02 \cdot 2 = 0,99 \text{ м} \approx 990 \text{ мм}$$

Б. Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания

1) Проверяем выполнение условия $\Delta t \leq \Delta t_n$:

										Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

$$\Delta t = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (R_{\text{нр}_0} \cdot \alpha_{\text{в}}) = (22 - (-35)) / (3,19 \cdot 8,7) = 2,05 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (5.11)$$

где $\Delta t_{\text{н}}$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_{\text{в}}$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции – $t_{\text{вн}}$, $^\circ\text{C}$;

Согласно табл.5 [26], $\Delta t_{\text{н}} = 4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$, следовательно, условие $\Delta t \leq \Delta t_{\text{н}}$ выполняется, т.к. $2,05 \leq 4,5$.

2) Проверяем выполнение условия $\tau_{\text{си}} \geq t_{\text{р}}$:

$$\tau_{\text{си}} = t_{\text{в}} - [n \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (R_{\text{нр}_0} \cdot \alpha_{\text{в}})] = 22 - [1 \cdot (22 - (-35)) / (3,19 \cdot 8,7)] = 19,95 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (5.12)$$

Согласно приложению Р [27], для температуры внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 55% температура точки росы $t_{\text{р}} = 12,56 \text{ } ^\circ\text{C}$, следовательно, условие $\tau_{\text{си}} \geq t_{\text{р}}$ выполняется, т.к. $19,95 \geq 12,56$.

Вывод: ограждающая конструкция **удовлетворяет** нормативным требованиям тепловой защиты здания.

5.1.2 Теплотехнический расчет вночь возводимой наружной стены

Расчёт выполнен для наружной стены в помещении учебного класса (помещение 201, см. Экспликацию помещений на листе Планшета).

Температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$ (табл. 1 [27]);

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения: $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (табл. 7 [26]);

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения: $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (табл. 8 [26]).

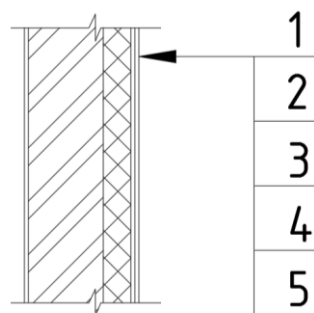


Рис. 5.2 Схема к расчету вночь возводимой стены

									Лист
									4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Таблица 5.2 – Характеристика конструктивных слоев

№ п.п.	Наименование материала	$\rho_0, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$	$R, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$
1	Штукатурка из цем.-песч. р-ра (прил. Д п. 227 [27])	1800	0,02	0,93	0,021
2	Кирпичная кладка из силикатного кирпича(прил. Д п. 209 [27])	1800	0,38	0,87	0,44
3	Утеплитель плитный минераловатный (прил. Д п. 50 [27])	180	x	0,048	x/0,048
4	Защитный и выравнивающий штукатурный слой, армированный сеткой (прил. Д п. 227 [27])	1800	0,02	0,93	0,021
5	Декоративная штукатурка (прил. Д п. 227 [27])	1800	0,02	0,93	0,021

А. Порядок расчёта

Расчет выполнен в соответствии с методикой, изложенной в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [26].

1) Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{om}) \cdot z_{om} = (22 - (-5,5)) \cdot 225 = 6187,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}, \quad (5.13)$$

2) Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0003 \cdot 6187,5 + 1,2 = 3,056 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}, \quad (5.14)$$

3) Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p = 3,056 \cdot 1 = 3,056, \quad (5.15)$$

4) Термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_{0}^{\text{ул}} = R_{\text{си}} + R_{\text{k}} + R_{\text{се}}, \quad (5.16)$$

5) Термическое сопротивление стены:

$$R_{\text{k}} = R_2 + R_{\text{ум}} + R_4 + R_5, \quad (5.17)$$

где R_2, R_4, R_5 – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$). Тогда:

						Лист
						5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	

$$R_0^{\text{норм}} = R_{\text{учл}_0}, \quad (5.18)$$

$$R_{\text{ум}} = R_0^{\text{норм}} - (R_{\text{си}} + R_2 + R_4 + R_5 + R_{\text{се}}),$$

$$R_{\text{ум}} = 3,056 - (1/8,7 + 0,44 + 0,021 + 0,021 + 1/23) = 2,415$$

6) Примем в качестве утеплителя минеральную вату с характеристиками $\rho_0 = 180 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,048 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$. Тогда толщина слоя утеплителя:

$$R_{\text{ум}} = \frac{\sigma_{\text{ум}}}{\lambda_{\text{ум}}} \rightarrow \sigma_{\text{ум}} = R_{\text{ум}} \cdot \lambda_{\text{ум}} = 2,415 \cdot 0,048 = 0,115 \text{ м} \approx 120 \text{ мм} \quad (5.19)$$

7) Термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_{\text{учл}_0} = R_{\text{си}} + R_k + R_{\text{ум}} + R_{\text{се}} = 1/\alpha_{\text{int}} + R_k + 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/8,7 + 0,482 + 0,12/0,048 + 1/23 = 3,140 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}, \quad (5.20)$$

Условие $R_{\text{учл}_0} = 3,140 \geq R_0^{\text{норм}} = 3,056$ выполняется.

Б. Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания

1) Проверяем выполнение условия $\Delta t \leq \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_{\delta} - t_n) / (R_0^{\text{нр}} \cdot \alpha_{\delta}) = (22 - (-35)) / (3,140 \cdot 8,7) = 2,09 \text{ °C}, \quad (5.21)$$

Согласно табл.5 [26], $\Delta t_n = 4,5 \text{ °C}$, следовательно, условие $\Delta t \leq \Delta t_n$ выполняется, т.к. $2,09 \leq 4,5$.

2) Проверяем выполнение условия $\tau_{\text{си}} \geq t_p$:

$$\tau_{\text{си}} = t_{\delta} - [n \cdot (t_{\delta} - t_n) / (R_0^{\text{нр}} \cdot \alpha_{\delta})] = 22 - [1 \cdot (22 - (-35)) / (3,140 \cdot 8,7)] = 19,91 \text{ °C}, \quad (5.22)$$

Согласно приложению Р [27], для температуры внутреннего воздуха $t_{\delta} = 22 \text{ °C}$ и относительной влажности воздуха 55% температура точки росы $t_p = 12,56 \text{ °C}$, следовательно, условие $\tau_{\text{си}} \geq t_p$ выполняется, т.к. $19,91 \geq 12,56$.

Вывод: ограждающая конструкция **удовлетворяет** нормативным требованиям тепловой защиты здания.

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					6

5.1.3 Теплотехнический расчет покрытия

Расчёт выполнен для перекрытия над конференц-залом (помещение 203, см. Экспликацию помещений на Планшете).

Температура внутреннего воздуха $t_{в} = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 1 [27]);

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения: $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 7 [26]);

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения: $\alpha_{н\tau}=12 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 8 [26]).

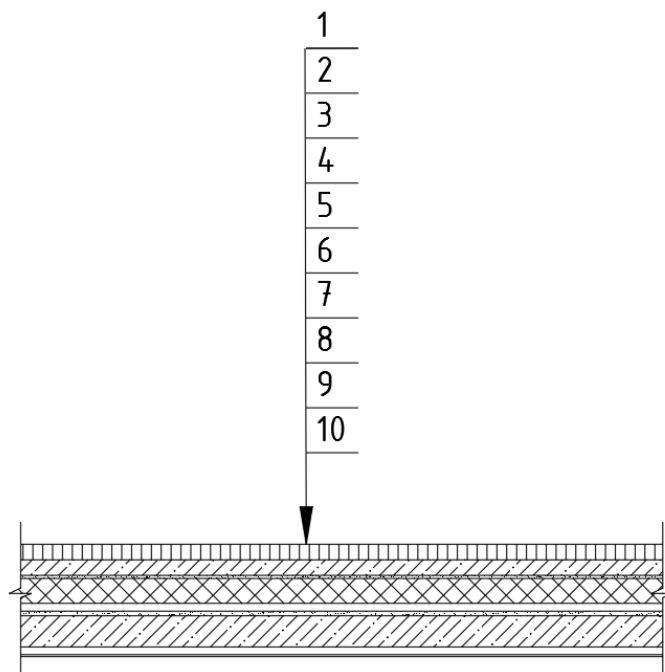


Рис. 5.3 Схема к расчету покрытия

Таблица 5.3 – Характеристика конструктивных слоев

№ п.п.	Наименование материала	$\rho_0, \text{ кг/м}^3$	$\delta, \text{ м}$	$\lambda, \text{ Вт/м }^{\circ}\text{C}$	$R, \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$
1	Асфальтобетон (прил. Д п. 247 СП 23-101-2004)	2100	0,1	1,05	0,095
2	Монолитный ж.б (прил. Д п. 225 СП 23-101-2004)	2500	0,1	2,04	0,049
3	Гидроизоляция – 2 слоя техноэласта	1100	0,004	0,17	0,023
4	Цем.-песч. стяжка по уклону (прил. Д п. 227 СП 23-101-2004)	1800	0,02	0,93	0,021
5	Утеплитель плитный минераловатный	180	x	0,048	x/0,048

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						7

$$R_{0}^{учл} = R_{si} + R_k + R_{ym} + R_{se} = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext} =$$

$$= 1/8,7 + 0,095 + 0,049 + 0,021 + 0,023 + 0,16/0,048 + 0,263 + 0,032 + 0,098 + 0,057 + 1/12 = 4,170 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$
(5.30)

Условие $R_{0}^{учл} = 4,170 \geq R_{0}^{норм} = 4,075$ выполняется.

Б. Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания

1) Проверяем выполнение условия $\Delta t \leq \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_b - t_n) / (R_{0}^{np} \cdot \alpha_b) = (22 - (-35)) / (4,170 \cdot 8,7) = 1,57 \text{ } ^\circ\text{C},$$
(5.31)

Согласно табл.5 [26], $\Delta t_n = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$, следовательно, условие $\Delta t \leq \Delta t_n$ выполняется, т.к. $1,57 \leq 4$.

2) Проверяем выполнение условия $\tau_{si} \geq t_p$:

$$\tau_{si} = t_b - [n \cdot (t_b - t_n) / (R_{0}^{np} \cdot \alpha_b)] = 22 - [1 \cdot (22 - (-35)) / (4,170 \cdot 8,7)] = 20,43 \text{ } ^\circ\text{C},$$
(5.32)

Согласно приложению Р [27], для температуры внутреннего воздуха $t_b = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 55% температура точки росы $t_p = 12,56 \text{ } ^\circ\text{C}$, следовательно, условие $\tau_{si} \geq t_p$ выполняется, т.к. $20,43 \geq 12,56$.

Вывод: ограждающая конструкция **удовлетворяет** нормативным требованиям тепловой защиты здания.

5.1.4 Теплотехнический расчет остекления (определение типа остекления)

А. Исходные данные

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения: $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (табл. 7 [26])

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения: $\alpha_{нп} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (табл. 8 [26])

Б. Порядок расчёта

Расчет выполнен в соответствии с методикой, изложенной в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [26].

1) Градусо-сутки отопительного периода:

									Лист
									9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

$$\Gamma \text{СОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}}) \cdot z_{\text{ом}} = (22 - (-5,5)) \cdot 225 = 6187,5 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год}, \quad (5.33)$$

2) Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен:

$$R_0^{\text{нр}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b = 0,00005 \cdot 6187,5 + 0,2 = 0,509 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \quad (5.34)$$

где $R_0^{\text{нр}}$ – нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$);

a и b – коэффициенты (табл. 3, СП 50.13330.2012);

По табл. Л.1 приложения Л [26] принимаем в качестве заполнения светового проема двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм), $R_r = 0,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Условие $R_r = 0,550 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \geq R_{\text{req}} = 0,509 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ выполняется.

5.1.5 Расчёт звукоизоляции перегородки

Расчет произведен для перегородки между кабинетом администратора и конференц-залом (помещение 202 и 203 соответственно, см. Экспликацию помещений на Планшете). Расчетная схема приведена на рис. 4.4.

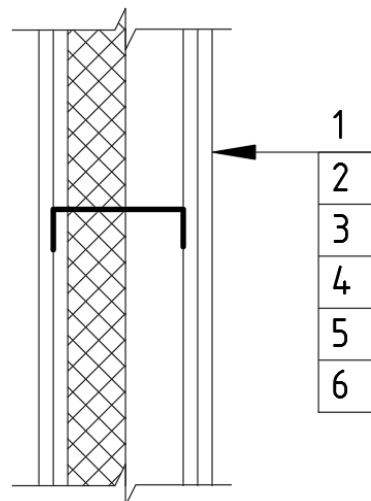


Рис. 5.4 Схема к расчету звукоизоляции перегородки

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Таблица 5.4 – Характеристика конструктивных слоев

№ п.п.	Наименование материала	γ_0 , кг/м ³	δ , м
1	Гипсокартонный лист КНАУФ	1200	0,0125
2	Гипсокартонный лист КНАУФ	1200	0,0125
3	Изоляционный материал – стеклянное штапельное волокно КНАУФ (ТУ 5763-001-73090654-2005)	17	0,050
4	Воздушная полость	-	0,050
5	Гипсокартонный лист КНАУФ	1200	0,0125
6	Гипсокартонный лист КНАУФ	1200	0,0125

А. Порядок расчёта

1) Согласно табл. 1 СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий» [47], требуемое значение индекса звукоизоляции перегородки, отделяющей кабинеты от помещений общего пользования и шумных помещений $R_w=52$ дБ.

2) Согласно табл. 14 «Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 1.031.9-2.07 Комплексные системы КНАУФ», перегородка типа С112 имеет расчётный индекс изоляции воздушного шума $R_w^p=54$ дБ, что не ниже требуемого значения $R_w=52$ дБ.

Вывод: принятый тип перегородки обеспечивает требуемое значение изоляции воздушного шума внутренней ограждающей конструкцией.

5.1.6 Расчет времени реверберации зала планетария

Оптимальное значение времени реверберации для зала планетария объёмом 2144 м³ на частоте до 1000 Гц равно 1,05–1,15 с в соответствии с п 6.1 Учебного пособия «Акустическое проектирование залов многоцелевого назначения» [48].

Время реверберации зала T , с на частотах до 1000 Гц находится по формуле Эйринга:

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					11

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{S_{\text{общ}} \cdot \phi(\bar{\alpha})} \quad (5.35)$$

где V – объем зала, м³;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь внутренних поверхностей зала, м. Значение приведено в табл. 3.1;

$\phi(\bar{\alpha}) = -\ln(1-\alpha)$ – функция среднего коэффициента звукопоглощения α , равного (прил 3. табл. 1 [48]);

1. Находим требуемые средний коэффициент звукопоглощения α и общую ЭПЗ зала $A_{\text{общ}}$:

$$\phi(\bar{\alpha}) = \frac{0,163 \cdot V}{T \cdot S_{\text{общ}}} = \frac{0,163 \cdot 2144}{1,1 \cdot 552,42} = 0,56 \quad (5.36)$$

$$\bar{\alpha} = 0,43 \text{ (прил. 3 [48])}$$

$$A_{\text{общ}} = \alpha \cdot S_{\text{общ}} = 0,43 \cdot 552,42 = 237,5 \text{ м}^2$$

Таблица 5.5 – Определение эквивалентной площади звукопоглощения в зависимости от заполнения зала зрителями

Кресла	п, шт	Частота, Гц	
		1000	
		α	$\alpha \cdot n$
Со слушателями (70% от общего количества)	140	0,45	63
Свободные (полумягкие с тканевой обивкой)	60	0,15	9
ИТОГО			72

Примечание:

В соответствии с п 6.2 [48] для кресла со слушателем и свободного кресла в таблице вместо площади и коэффициента звукопоглощения показано их количество и ЭПЗ одного кресла (свободного или со слушателем).

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					12

Таблица 5.6 Определение эквивалентной площади звукопоглощения в зависимости от площади помещения

Поверхности и материалы	Площадь S, м ²	Частота, Гц	
		1000	
		α	α·п
Стены – панели из фанеры толщиной 8,10 мм с воздушным промежутком 50 мм	150,72	0,14	21
Потолок – бетон окрашенный	251,2	0,02	5
Пол паркетный, не занятый слушателями	109,3	0,08	9
Внутренние поверхности сцены, отделанные деревом	23,2	0,09	2
Свободно висящая ткань в виде драпировки при P, г/м ² :0,35	18	0,17	3
Добавочное звукопоглощение	552,42	0,04	22
ИТОГО			62

Примечание:

Коэффициенты звукопоглощения взяты из прил. II, табл. 1,2 [48]. Коэффициенты добавочного звукопоглощения несколько уменьшены по сравнению со значениями, приведенными в п. 6.2.

2. Общая эквивалентная площадь звукопоглощения равна:

$$A_{\text{общ}} = 72 + 62 = 134 \text{ м}^2 \quad (5.37)$$

Сравнивая имеющуюся $A_{\text{общ}} = 134 \text{ м}^2$ с требуемой $A_{\text{общ}} = 237,5 \text{ м}^2$, видим, что необходимо увеличение ЭПЗ. Для этого нужно ввести в зал звукопоглотитель для низких частот. С этой целью покрываем минераловатными акустическими плитами (за исключением площади стен сцены) площадь стен, равную 105 м^2 . Плиты имеют на частоте 1000 Гц коэффициент звукопоглощения α , равный 0,98, в результате $A_{\text{общ}}$ увеличится на $105 \cdot 0,98 = 103 \text{ м}^2$. Таким образом, $A'_{\text{общ}} = 134 + 103 = 237 \text{ м}^2$.

3. Находим окончательную ЭПЗ зала $A_{\text{общ}}$ и расчетное время реверберации зала T:

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					13

$$\bar{\alpha} = \frac{A'_{\text{общ}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{237}{552,42} = 0,43 \rightarrow \phi(\bar{\alpha}) = 0,56 \text{ (прил. III [21])} \quad (5.38)$$

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{S_{\text{общ}} \cdot \phi(\bar{\alpha})} = \frac{0,163 \cdot 2144}{552,42 \cdot 0,56} = 1,1 \text{ с} \quad (5.39)$$

Расчетное значение времени реверберации удовлетворительно, так как его значение находится в допустимых пределах: $1,05 \leq 1,1 \leq 1,15$.

5.1.7 Расчёт времени и путей эвакуации

Выполним расчёт для помещения учебного класса, расположенного на втором этаже планетария (помещение 201).

В соответствии с [18], из данного помещения должно вести минимум 2 эвакуационных выхода.

Проведём расчёт длины и времени эвакуации для точки, отмеченной на плане (рис. 5.5).

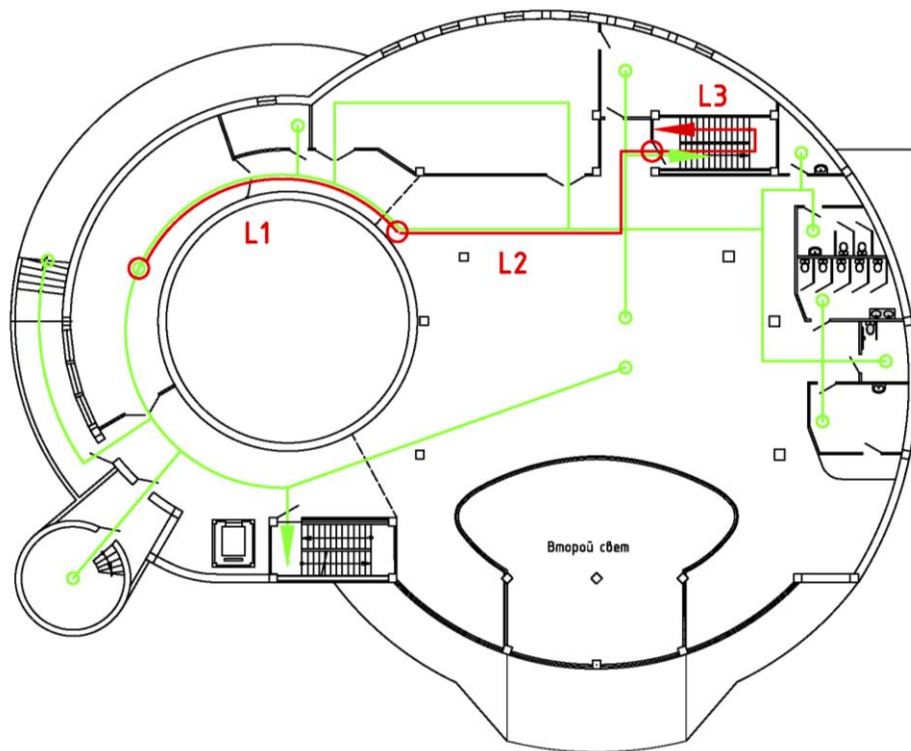


Рис. 5.5 – Схема к расчету плана эвакуации (красной линией обозначен расчетный путь эвакуации).

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Расчётное количество человек на этаже $225=220$ человек посетителей и 5 человек персонала.

Путь эвакуации проходит через экспозиционное пространство, коридор и лестничную клетку. Общая длина пути эвакуации составляет 44,4 м. Так как путь эвакуации проходит через 4 разных помещения, разобьём его на 4 участка.

$L_1=7,3$ м (учебный класс);

$L_2=25,3$ м (экспозиционное пространство);

$L_3=11,8$ м (лестничная клетка).

Общее время эвакуации равняется сумме времени эвакуации на каждом из участков путей эвакуации. Время движения людского потока по первому участку пути (формула 7 ГОСТ 12.1.004–91 Пожарная безопасность, [49]).

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} \quad (5.40)$$

v_1 — значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, м/мин, определяется по табл. 2 [49] в зависимости от плотности людского потока D , для остальных участков принимается с учётом коэффициента q , который принимается в соответствии с D по табл. 2 [49].

Плотность потока, $м^2/м^2$:

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 b_1} \quad (5.41)$$

где N_1 — количество эвакуирующихся с первого участка человек, $N=30/2$, т.к. в помещении присутствует два эвакуационных выхода;

f — коэффициент, учитывающий проекцию человека на горизонтальную плоскость (площадь), для людей в зимней одежде = 0,125;

b_1 — ширина проёма, через который происходит эвакуация.

$$D_1 = \frac{15 \cdot 0,125}{7,3 \cdot 1,9} = 0,13,$$

в соответствии с D по табл. 2 [49] принимаем $v_1 = 80$ м/мин.

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					15

в соответствии с D по табл. 2 [49], $q_1 = 8 < 16,5 = q_{\max}$, ширина прохода соответствует требованиям.

$$t_1 = \frac{7,3}{80} = 0,09 \text{ мин}$$

Определим плотность потока, время и скорость на следующих участках пути эвакуации. Для участка L2:

$$D_2 = \frac{112 \cdot 0,125}{25,3 \cdot 1,2} = 0,5,$$

где $N_2 = 225/2$, т.к. в помещении присутствует два эвакуационных выхода;

$$q_2 = \frac{q_1 b_1}{b_2} = \frac{8 \cdot 1,9}{1,2} = 12,7 < 16,5 = q_{\max}$$

По табл. 2 [49] $v_2 = 33$ м/мин.

$$t_2 = \frac{23,1}{33} = 0,7 \text{ мин}$$

Для участка L3:

$$D_3 = \frac{112 \cdot 0,125}{11,8 \cdot 2,4} = 0,5,$$

$$q_2 = \frac{q_1 b_1}{b_2} = \frac{12,7 \cdot 1,2}{1,2} = 12,7 < 16,5 = q_{\max}$$

По табл. 2 [49] $v_2 = 33$ м/мин.

$$t_2 = \frac{11,8}{33} = 0,4 \text{ мин}$$

Таким образом, суммарное время эвакуации

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 = 0,09 + 0,7 + 0,4 = 1,19 \text{ мин}$$

$t_p = 1,19 < t_n = 3$ мин, в соответствии с прил.2 ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность» [49].

Вывод: время эвакуации удовлетворяет требуемому. Принятая ширина проёмов удовлетворяет требованиям к путям эвакуации.

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					16

5.2 Конструктивные расчеты

5.2.1 Сбор нагрузок на здание

Сбор нагрузок произведен в соответствии с СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [50]. Сбор нагрузок на здание планетария представлен в табл. 5.7.

Таблица 5.7 - Сбор нагрузок на здание планетария

№ п/п	Наименование нагрузки	Плотность, кН/м ³	Толщина, м	Нормат. нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчет. нагрузка, кН/м ²
1. Постоянные нагрузки						
1.1	Цем.-песч. стяжка по уклону	18	0,2	3,60	1,3	4,68
1.2	Гидроизоляция – 2 слоя техноэласта	11	0,004	0,04	1,3	0,06
1.3	Уклонообразующий слой – гравий керамзитовый	6	0,05	0,30	1,3	0,39
1.4	Монолитная ж.б плита покрытия	25	0,2	5,00	1,1	5,5
1.5	Утеплитель плитный минераловатный	1,8	0,15	0,27	1,2	0,32
1.6	Гипсовые плиты КНАУФ-ФАЙЕРБОРД	8,5	0,0125	0,11	1,3	0,14
Итого конструкция покрытия				9,32		11,09
1.8	Штукатурка из цем.-песч. р-ра	18	0,02	0,36	1,3	0,47
1.9	Наружная стена – кирпичная кладка из силикатного кирпича	18	0,38	6,84	1,1	7,52
1.10	Утеплитель плитный минераловатный	1,8	0,14	0,25	1,2	0,30
1.11	Штукатурка из цем.-песч. р-ра – 2 слоя	18	0,04	0,72	1,3	0,94
Итого наружная стена 2 этажа				8,17		9,23
1.12	Пожаростойкий ковролин FELTEX	11,71	0,005	0,06	1,3	0,08
1.13	Клеевая прослойка	12,50	0,005	0,06	1,2	0,07
1.14	Цем.-песч. стяжка	18	0,03	0,54	1,3	0,70
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист 17

1.1 5	Звукоизоляция минераловатные плиты	1,8	0,10	0,8	1,2	0,96
1.1 6	Монолитная ж.б плита	25	0,20	5,00	1,1	5,5
Итого перекрытие 1 этажа				6,46		7,31
1.1 7	Штукатурка из цем.-песч. р-ра	18	0,02	0,36	1,3	0,47
1.1 8	Наружная стена - кирпичная кладка из силикатного кирпича	18	0,64	11,52	1,1	12,67
1.1 9	Утеплитель плитный минераловатный	1,8	0,11	0,20	1,2	0,24
1.2 0	Штукатурка из цем.-песч. р-ра - 2 слоя	18	0,04	0,72	1,3	0,94
Итого наружная стена 1 этажа				12,8		14,32
1.2 1	Линолеум	18	0,002	0,04	1,2	0,05
1.2 2	Цем.-песч. стяжка	18	0,03	0,54	1,3	0,70
1.2 3	Монолитная ж/б плита	25	0,20	5,00	1,1	5,50
1.2 4	Песч.-гравийная подсыпка	5	0,20	1,00	1,3	1,30
1.2 5	Гидроизоляция битумная 2 слоя	14				
1.2 6	Уплотненный грунт					
Итого перекрытие над подвалом				6,58		7,55
2. Кратковременные нагрузки						
2.1	Полезная нагрузка на перекрытиях: - Служебные помещения (административные) - Подвальные помещения	-	-	2,0 2,0	1,2	2,4 2,4
2.2	Снеговая нагрузка $S_0 = C_e C_{f\mu} S_g = 0,75 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 30 = 22,5 \text{ кН/м}^2$	-	-	22,5	1,4	31,5
						Лист
						18
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	

5.2.2 Расчет купольного покрытия

Несущая конструкция покрытия – геодезический купол, представляющий собой сферическую сетчатую структуру. Основные размеры купола представлены на рис. 5.6. Стержни сетки приняты из стальных электросварных труб 83х3 ГОСТ 10704–91 [51]. Опорное кольцо принято из железобетона В25 сечением 250х500 (h) мм. Стержни сетки крепятся к опорной горизонтальной поверхности шарнирно-неподвижными опорами. Во всех узлах сетки стержневые элементы жестко соединяются между собой. На каждый стержневой элемент действует равномерно распределенная нагрузка от собственного веса несущей конструкции и треугольная нагрузка от веса покрытия. Геометрическая схема купола представлена на рис. 5.6. Геодезический купол принят на основе сравнения технико-экономических, геометрических и эстетических характеристик, представленного в п. 4 настоящего подраздела.

Расчет геодезического купола произведен в вычислительном программном комплексе SCAD Office. Для необходимых расчетов создана пространственная стержневая конечно-элементная модель, а также определены нагрузки согласно СП 20.13330. 2016 Нагрузки и воздействия [50]. Схема загрузки купола нагрузкой от собственного веса и веса стекла представлена на рис. 5.7 а, б.

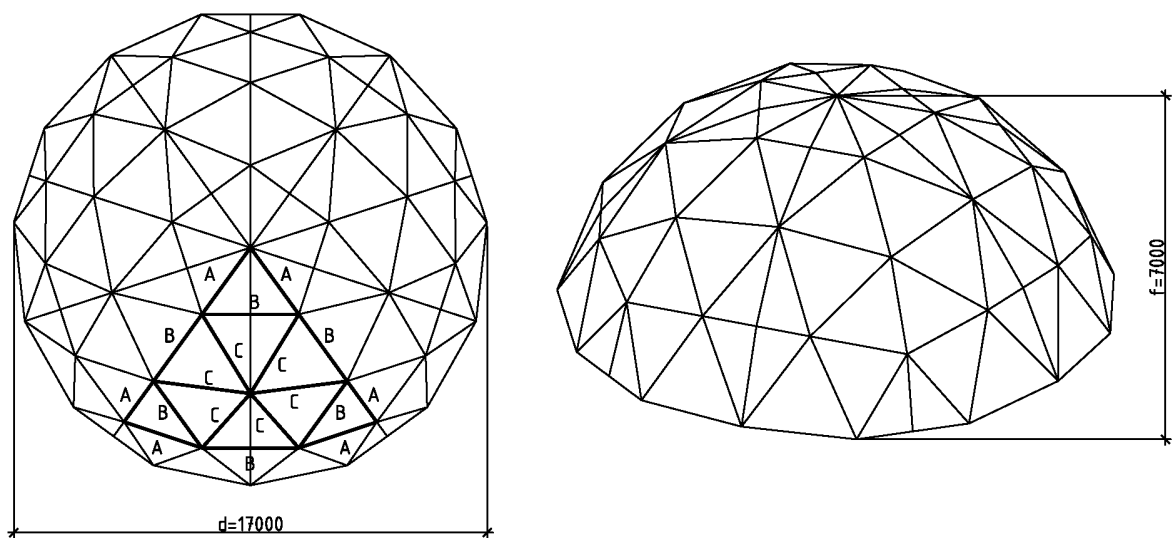


Рисунок 5.6. Геометрическая схема купола

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

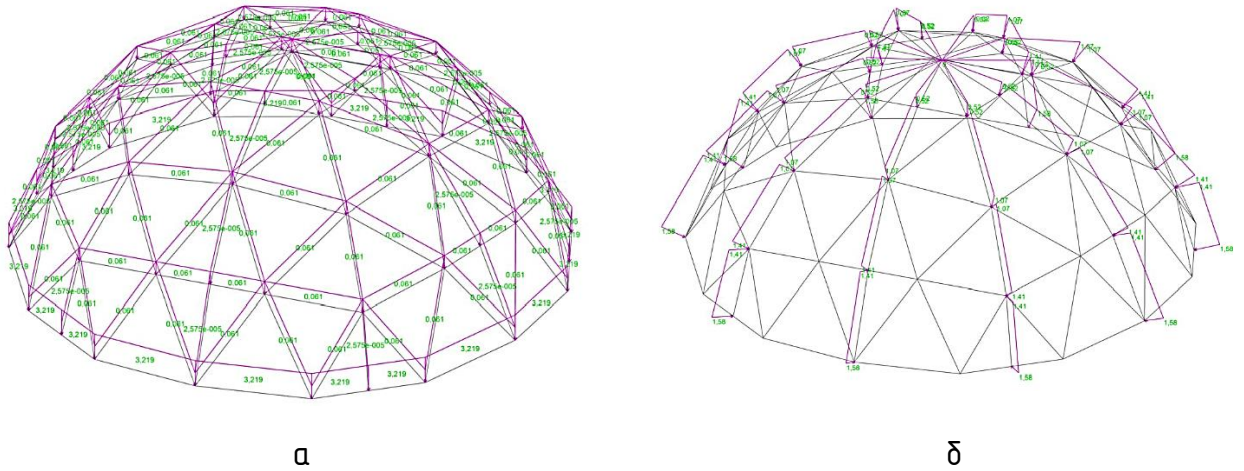


Рис. 5.7 Схема загрузки купола расчетной нагрузкой: а – от собственного веса, б – от веса стекла

1. Расчет снеговой нагрузки

Согласно п. 10.1 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [50], нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = C_e C_t \mu S_g, \text{ кН/м}^2 \quad (5.42)$$

где C_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с п. 10.5 – 10.9 [50]. Согласно п. 10.8 [50], при диаметре основания купола $d=17 \text{ м} \leq 60 \text{ м}$ значение коэффициента C_e принимается равным 0,85;

C_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 равным 1;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 10.2. [50] равным 2,5 кПа для V снегового района;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п. 10.4 [50].

Согласно п.10.4 схемы распределения снеговой нагрузки и значения коэффициента μ для покрытий следует принимать в соответствии с приложением

										Лист
										20
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

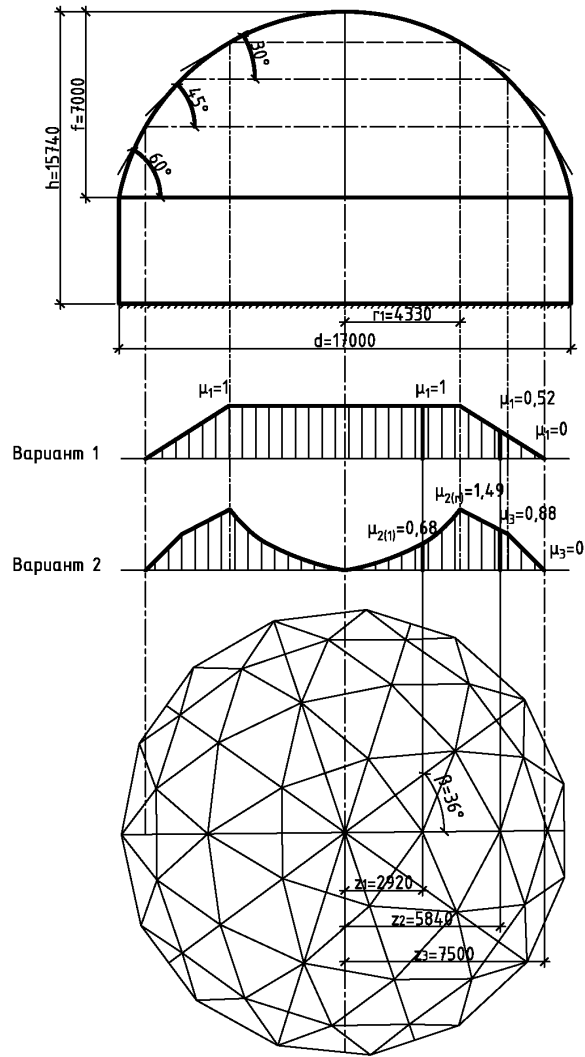


Рис. 5.8 Расчетная схема для определения коэффициента μ .

Схема загрузки купола снеговой нагрузкой представлена на рис. 5.9 а, б для вариантов 1 и 2 соответственно.

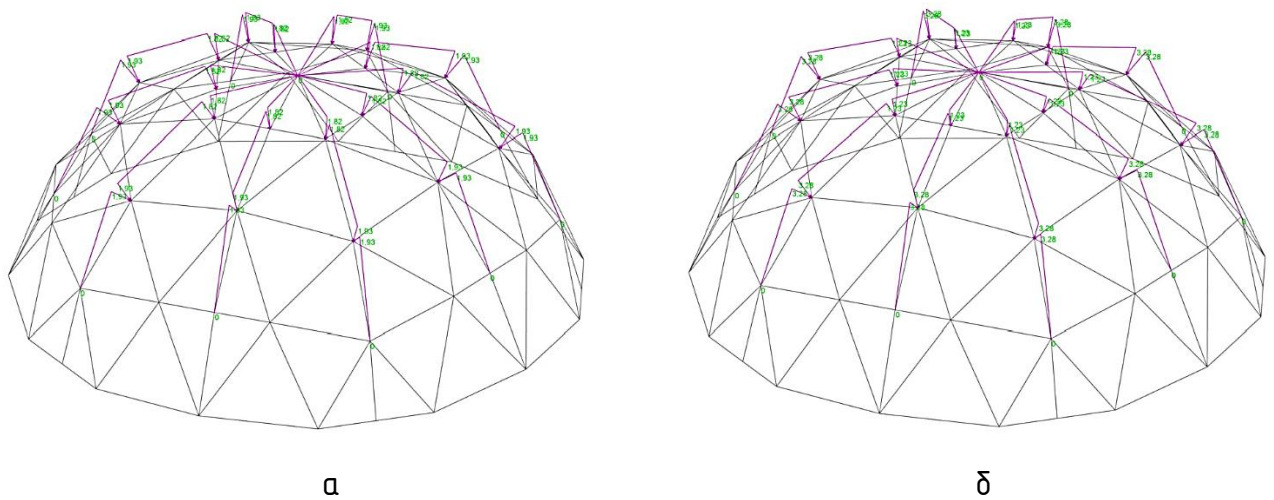


Рис. 5.9 Схема загрузки купола снеговой нагрузкой: а - вариант 1, б - вариант 2

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

2. Расчет воздействия ветра

Согласно п. 11.1.2 [50], во всех случаях нормативное значение основной ветровой нагрузки w следует определять, как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих:

$$w = w_m + w_p, \quad (5.46)$$

Согласно п. 11.1.3 [50], нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c, \quad (5.47)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, в соответствии с п. 11.1.4 [50] равное 23 кгс/м^2 для I ветрового района;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e , согласно п. 11.1.6 [50] определяемый по формуле:

$$k(z_e) = k_{10} (z_e / 10)^{2\alpha}, \quad (5.48)$$

где z_e – согласно п. 11.1.5 [50] принимаемая равной высоте здания ($z_e = h = 15,7 \text{ м}$) при $h \leq d = 17 \text{ м}$. и 11.1.6);

k_{10} – параметр, согласно табл. 11.3 [50] в зависимости от типа местности (тип местности – В согласно п. 11.1.6 [50]) принимаемый равным 0,65;

α – параметр, согласно табл. 11.3 [50] в зависимости от типа местности (тип местности – В согласно п. 11.1.6) принимаемый равным 0,2;

Тогда:

$$k(z_e) = 0,65 (15,7 / 10)^{2 \cdot 0,2} = 0,78$$

c – аэродинамический коэффициент согласно п. 11.1.7 [50] принимаемый по приложению В.1.

Согласно прил. В.1.4 [50] для круглых в плане зданий с купольными покрытиями значения коэффициентов c_e в точках А и С, а также в сечении ВВ приведены на

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					23

рисунке В.6. Для промежуточных сечений коэффициенты c_e определяются линейной интерполяцией. Тогда при $f/l=0,41$ и $h_1/l=0,5$ коэффициенты в точках А, С, сечении ВВ будут равны:

$$c_e(A)=0,137$$

$$c_e(B)=-1,216$$

$$c_e(C)=-0,512$$

Расчетная схема представлена на рис. 5.10.

Тогда w_m :

$$w_{m1}=w_0 k(z_e) c_e(A)=0,23 \cdot 0,78 \cdot 0,137=0,025 \text{ кН/м}^2$$

$$w_{m2}=w_0 k(z_e) c_e(B)=0,23 \cdot 0,78 \cdot (-1,216)=-0,218 \text{ кН/м}^2$$

$$w_{m3}=w_0 k(z_e) c_e(C)=0,23 \cdot 0,78 \cdot (-0,512)=-0,092 \text{ кН/м}^2$$

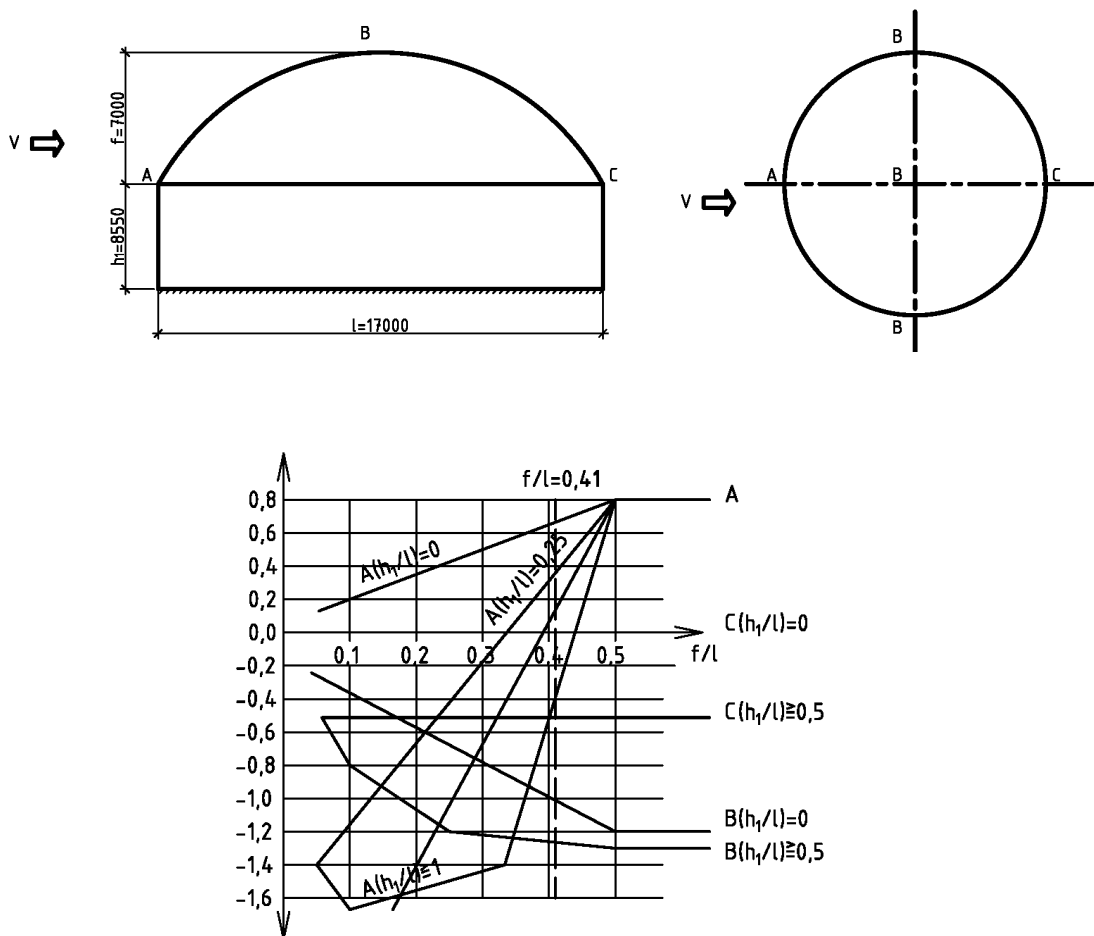


Рисунок 5.10. Расчетная схема для определения коэффициента c_e .

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Согласно п. 11.1.8 [50], нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки w_p на эквивалентной высоте z_e следует определять по формуле:

$$w_p = w_m \zeta(z_e) v, \quad (5.49)$$

где w_m – нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки, принимаемое в соответствии с п. 11.1.3 [50];

$\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по формуле (11.6):

$$\zeta(z_e) = \zeta_{10} (z_e / 10)^{-\alpha}, \quad (5.50)$$

где ζ_{10} – параметр, согласно табл. 11.3 [50] в зависимости от типа местности (тип местности – В согласно п. 11.1.6) принимаемый равным 1,06;

$$\zeta(z_e) = 1,06 (13,7 / 10)^{-0,2} = 0,99$$

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, принимаемый равным 0,8 согласно п. 11.1.11 [50] при $\chi = h = 15,7$ м и $\rho = b = 17$.

Тогда w_p :

$$w_{p1}(A) = w_{m1} \zeta(z_e) v = 0,025 \cdot 0,99 \cdot 0,8 = 0,019 \text{ кН/м}^2$$

$$w_{p2}(B) = w_{m2} \zeta(z_e) v = -0,218 \cdot 0,99 \cdot 0,8 = -0,173 \text{ кН/м}^2$$

$$w_{p3}(C) = w_{m3} \zeta(z_e) v = -0,092 \cdot 0,99 \cdot 0,8 = -0,073 \text{ кН/м}^2$$

Тогда нормативное значение основной ветровой нагрузки w :

$$w_1(A) = w_{m1} + w_{p1} = 0,025 + 0,019 = 0,044 \text{ кН/м}^2$$

$$w_1(B) = w_{m1} + w_{p1} = -0,218 - 0,173 = -0,391 \text{ кН/м}^2$$

$$w_1(C) = w_{m1} + w_{p1} = -0,092 - 0,073 = -0,165 \text{ кН/м}^2$$

Значения ветровой нагрузки в расчетных сечениях купола представлены на эпюре (рис. 5.11).

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					25

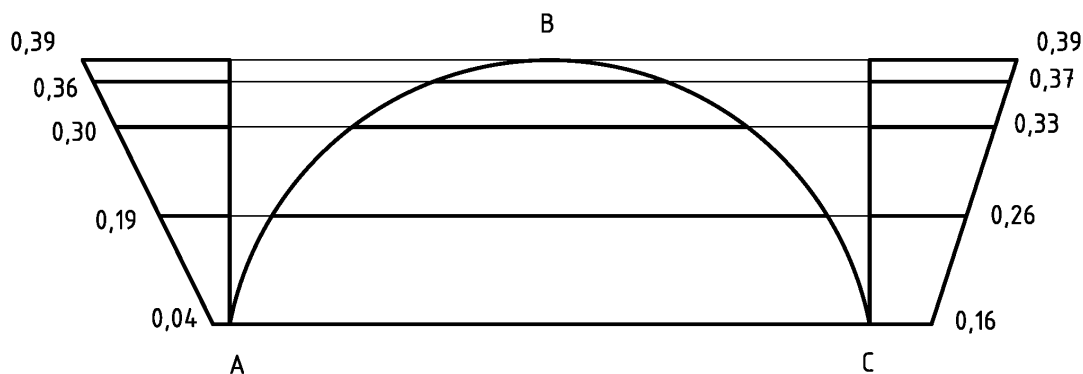


Рисунок 5.11. Эюра ветровой нагрузки

Схема загрузки купола ветровой нагрузкой представлена на рис. 5.12 а, б для двух различных вариантов расположения наветренных и подветренных сторон соответственно.

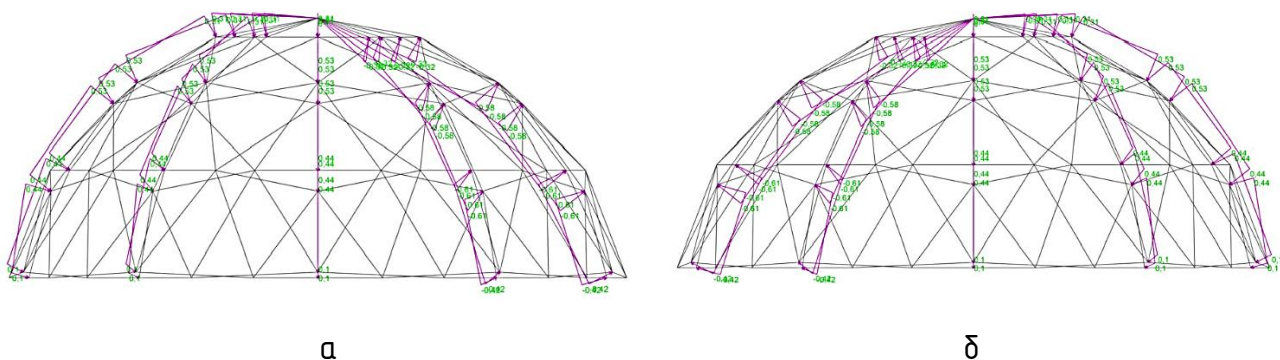
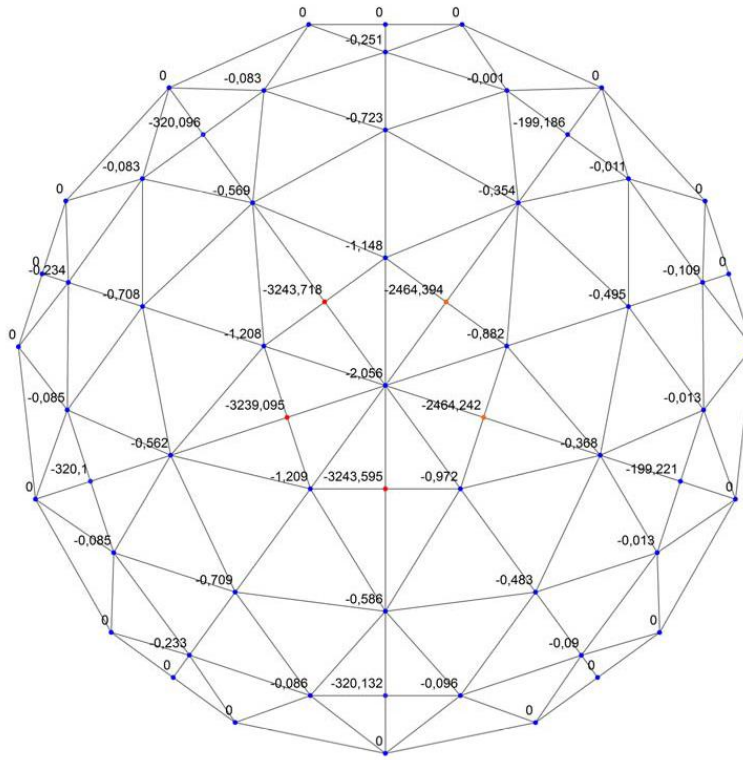


Рис. 5.12 Схема загрузки купола ветровой нагрузкой: а – вариант 1, б – вариант 2

3. Ход расчета

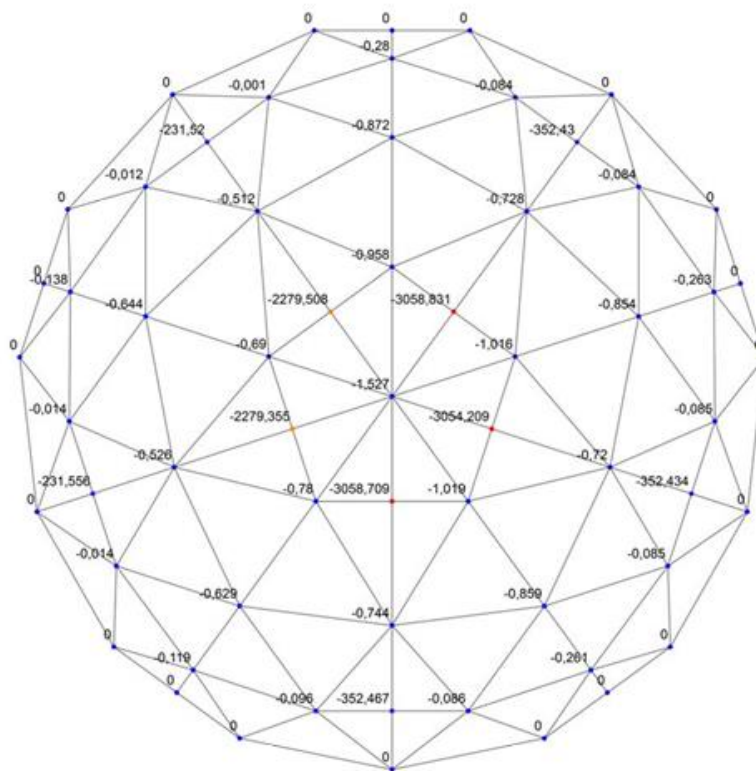
В результате заданных нагрузок были созданы две комбинации загрузений, учитывающие два различных варианта снеговой и ветровой нагрузки, после чего произведен линейный расчет в программном комплексе SCAD Office. В результате расчета был произведен анализ напряженно-деформированного состояния купола. Деформированная схема, а также эпюры усилий двух различных комбинаций загрузений приведены на рис. 5.13–5.18.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------



-3243,718	-3040,985
-3040,985	-2838,253
-2838,253	-2635,52
-2635,52	-2432,788
-2432,788	-2230,056
-2230,056	-2027,323
-2027,323	-1824,591
-1824,591	-1621,859
-1621,859	-1419,127
-1419,127	-1216,394
-1216,394	-1013,662
-1013,662	-810,929
-810,929	-608,197
-608,197	-405,465
-405,465	-202,732
-202,732	0

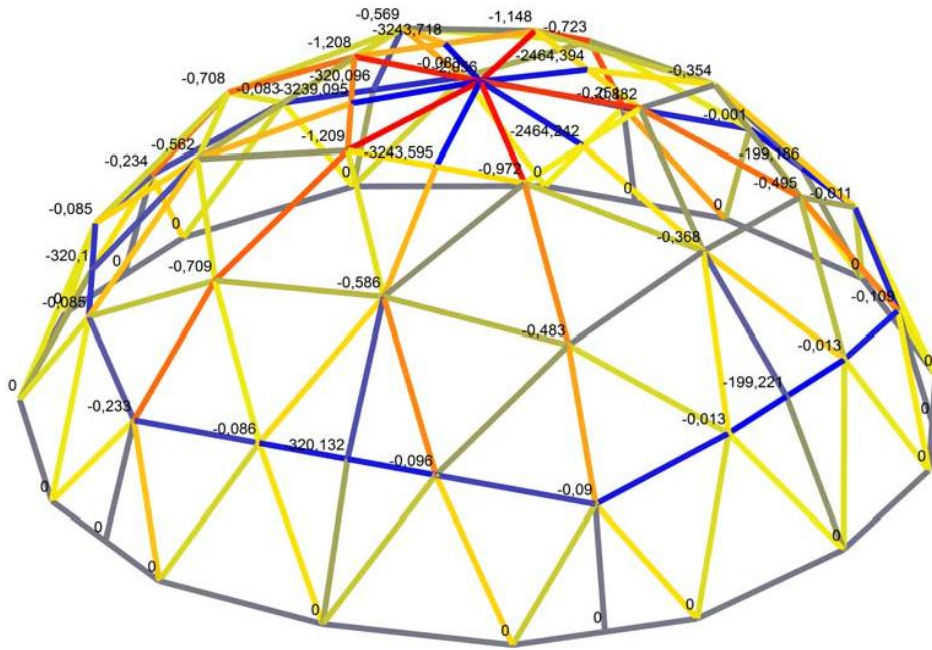
Рис. 5.13 Комбинация 1. Деформированная схема



-3058,831	-2867,654
-2867,654	-2676,477
-2676,477	-2485,3
-2485,3	-2294,123
-2294,123	-2102,946
-2102,946	-1911,769
-1911,769	-1720,592
-1720,592	-1529,415
-1529,415	-1338,238
-1338,238	-1147,062
-1147,062	-955,885
-955,885	-764,708
-764,708	-573,531
-573,531	-382,354
-382,354	-191,177
-191,177	0

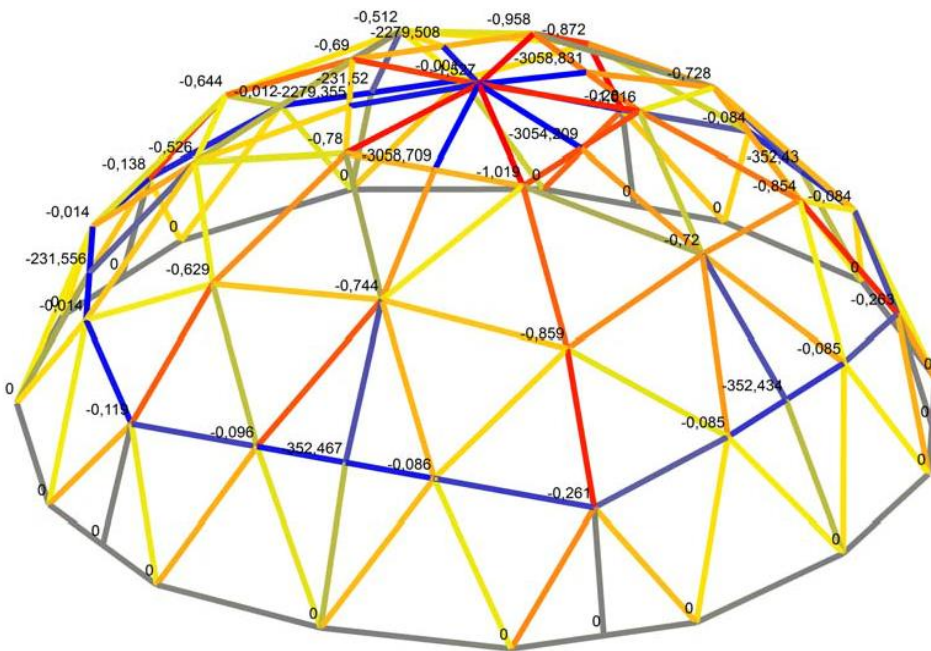
Рис. 5.14 Комбинация 2. Деформированная схема

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата



-17,002	-15,583
-15,583	-14,164
-14,164	-12,746
-12,746	-11,327
-11,327	-9,908
-9,908	-8,49
-8,49	-7,071
-7,071	-5,652
-5,652	-4,233
-4,233	-2,815
-2,815	-1,396
-1,396	0,023
0,023	1,442
1,442	2,86
2,86	4,279
4,279	5,698

Рисунок 5.15 Комбинация 1. Эюра продольных сил N вдоль оси z



-14,528	-13,284
-13,284	-12,039
-12,039	-10,795
-10,795	-9,551
-9,551	-8,306
-8,306	-7,062
-7,062	-5,817
-5,817	-4,573
-4,573	-3,329
-3,329	-2,084
-2,084	-0,84
-0,84	0,404
0,404	1,649
1,649	2,893
2,893	4,138
4,138	5,382

Рисунок 5.16 Комбинация 2. Эюра продольных сил N вдоль оси z

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

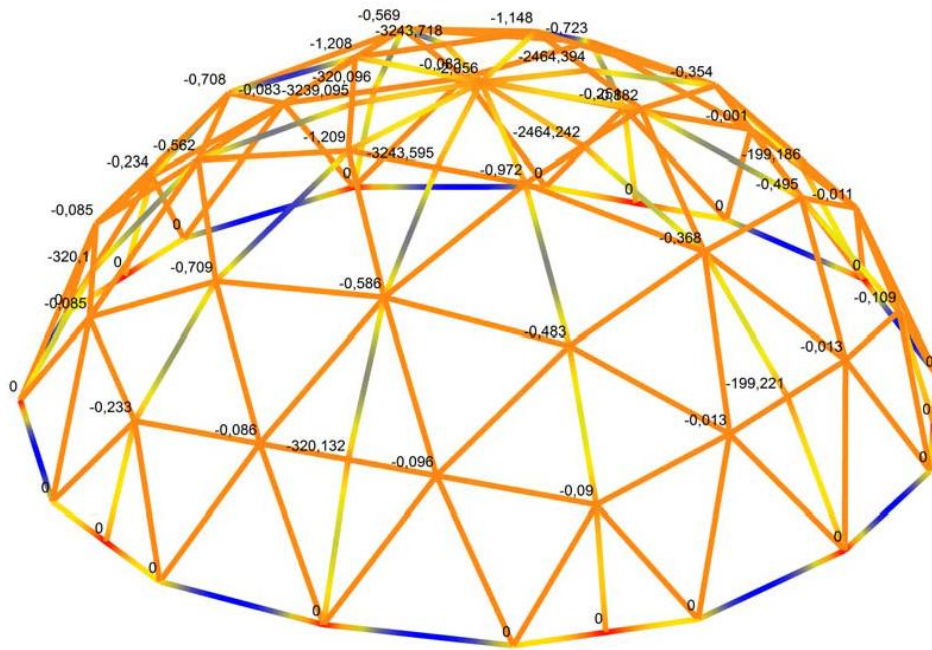


Рисунок 5.17 Комбинация 1. Эпюра изгибающих моментов M_y

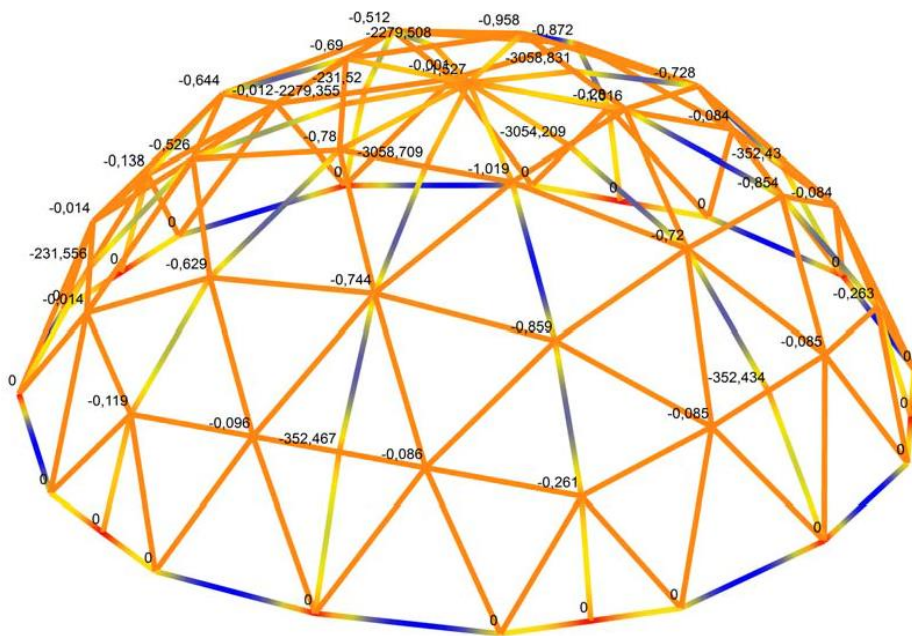


Рисунок 5.18 Комбинация 2. Эпюра изгибающих моментов M_y

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

В результате расчета выявлено, что предельное перемещение элементов (см. рис. 5.13, 5.14), равное 1,207 мм, не превышает нормативного значения 250 мм для покрытий, открытых для обзора, при пролете $l=24$ м (табл. Д.1. [50]).

В результате статического расчета определен максимально нагруженный элемент купола №104 со значением действующего на него продольного усилия $N=-32,378$ кН, который определил новый материал элементов сетки. Конструктивный расчет выполнен в программе Кристалл вычислительного комплекса SCAD Office, результаты расчета представлены в табл. 5.8.

Таблица 5.8 – Максимальные значения коэффициентов использования.

Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,616
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,038
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,003
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,008
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,786
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,196
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,196
пп. 9.2.9, 9.2.10	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,764
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,323
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,323

В результате подбора был определен материал стержней сетки – стальные электросварные трубы $\varnothing 76 \times 3$ ГОСТ 10704–91 [51] с коэффициентом использования $k_{max}=0,816$ (запас прочности 20%).

4. Сравнение вариантов

В процессе воссоздания главного символа планетария – купола – в качестве конструкции покрытия также рассматривался ребристо-кольцевой купол.

										Лист
										30
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Ребристо-кольцевой купол покрытия представляет собой пространственную систему, в которой ребра-арки и кольцевые прогоны жестко связаны между собой. Геометрическая схема купола с габаритами конструкции, аналогичными рассчитанному геокуполу, представлена на рис. 5.19. Расчет ребристо-кольцевого купола произведен в вычислительном программном комплексе SCAD Office на действие постоянных и кратковременных нагрузок, ранее определенных в п. 5.9.1, п. 5.9.2 настоящей ПЗ согласно СП 20.13330. 2016 Нагрузки и воздействия [50]. Материал элементов ребристо-кольцевого купола определен в программе Кристалл вычислительного комплекса SCAD Office.

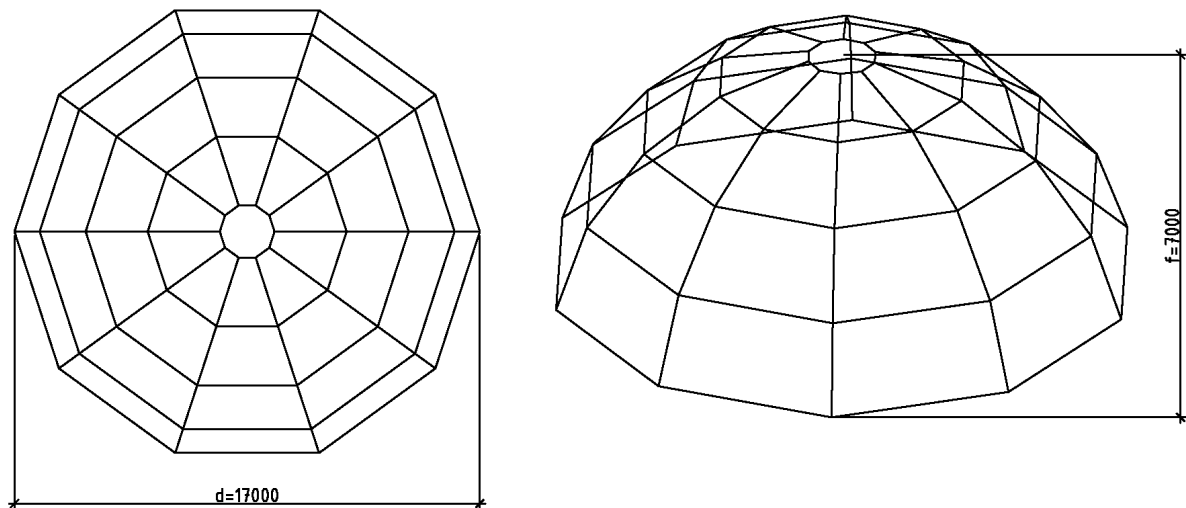


Рис. 5.19 Геометрическая схема ребристо-кольцевого купола

Технико-экономическое обоснование принятого варианта покрытия выполнено на основе сравнения экономических, геометрических и эстетических характеристик, массы конструкций и расхода материала (табл. 5.9).

Таблица 5.9 – Сравнение вариантов покрытия

Геодезический купол						Ребристо-кольцевой купол					
1. Распределение усилий											
Усилия распределяются равномерно по поверхности сетчатого купола в						Кольцевые прогоны работают на изгиб от реакций промежуточных ребер, а также					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата						Лист 31

силу максимальной связности работы системы.

воспринимают растягивающие или сжимающие кольцевые усилия.

2. Сечения

Элементы сетки – стальные электросварные трубы $\varnothing 76 \times 3$ ($m=5,4700$ кг/м) ГОСТ 10704-91 [51]

Элементы кольца – стальные электросварные трубы $\varnothing 127 \times 3$ ($m=9,170$ кг/м) ГОСТ 10704-91 [51].

Элементы ребер арки – стальные электросварные трубы $\varnothing 152 \times 3$ (11,020 кг/м) ГОСТ 10704-91 [51].

3. Масса конструкции

Общее число эл-ов = 110 шт.

Длина эл-ов сетки = 382,6 м

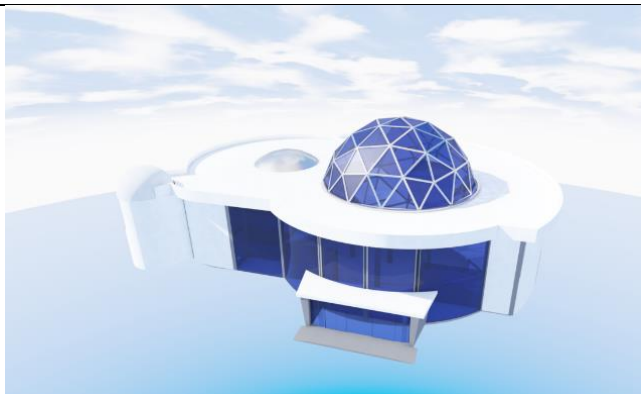
Масса к-ш = $382,6 \cdot 5,47 = 2,093$ Т

Длина эл-ов колец (30 шт.) = 111,88 м;

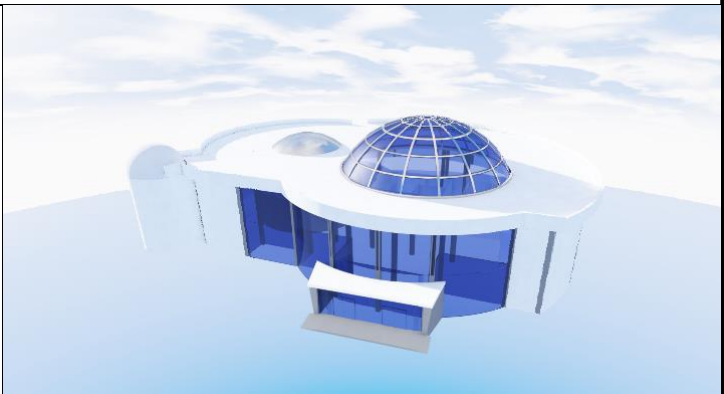
Длина эл-ов ребер (40 шт.) = 109,36 м;

Масса к-ш = $11,020 \cdot 111,88 + 9,170 \cdot 109,36 = 2,235$ Т

4. Архитектурная выразительность



Сетчатый купол покрытия отражает специфику здания планетария: многоугольники, из которых составлен купол, как бы символизируют созвездия, а ночная подсветка в узлах имитирует звездное небо.



Рёбристо-кольцевые купола покрытия в силу их распространенности стали украшением и архитектурной особенностью большинства крупных торговых центров, несмотря на то, что форма купола также напоминает глобус.

Таким образом, геодезический купол при лучшей пространственной жесткости и большем количестве элементов имеет меньшую массу, что наряду с архитектурной выразительностью обуславливает его использование в проекте реконструкции Пермского планетария.

5.2.3 Расчет несущей способности простенка

Выполнен расчет несущей способности простенка стены (несущей) здания планетария, расположенного в осях Д-Е (см. рис. 5.20 а) в программе Камин вычислительного программного комплекса SCAD Office. Исходные данные для расчета взяты из отчёта об инженерно-геологических изысканиях на объекте [3], проведенных в 2007 году.

Расчетная нагрузка от этажа над стеной определена по формуле:

$$N_1 = (P_{\text{покр}} + P_{\text{перекр}}) \cdot a \cdot b + P_{\text{стены1}} \cdot h_{\text{эт}} + P_{\text{стены2}} \cdot h_{\text{эт}}, \quad (5.50)$$

где $P_{\text{покр}}$ – нагрузка от перекрытия 1 этажа, определенная в табл. 5.7;

$P_{\text{перекр}}$ – нагрузка от перекрытия над подвалом, определенная в табл. 5.7;

$P_{\text{стены1}}$ – нагрузка от наружной стены 1 этажа, определенная в табл. 5.7;

$P_{\text{стены2}}$ – нагрузка от наружной стены 2 этажа, определенная в табл. 5.7;

$h_{\text{эт}}$ – высота этажа;

a – расстояние между окнами рассматриваемого простенка (рис. 5.20 б);

b – расстояние до противоположной стены (рис. 5.20 а).

Тогда:

$$N_1 = \left(7,31 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} + 7,55 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \right) \cdot 1,24 \cdot 3,92 + 14,32 \cdot 4 + 9,23 \cdot 4 = 166,43 \text{ кН}$$

										Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					33

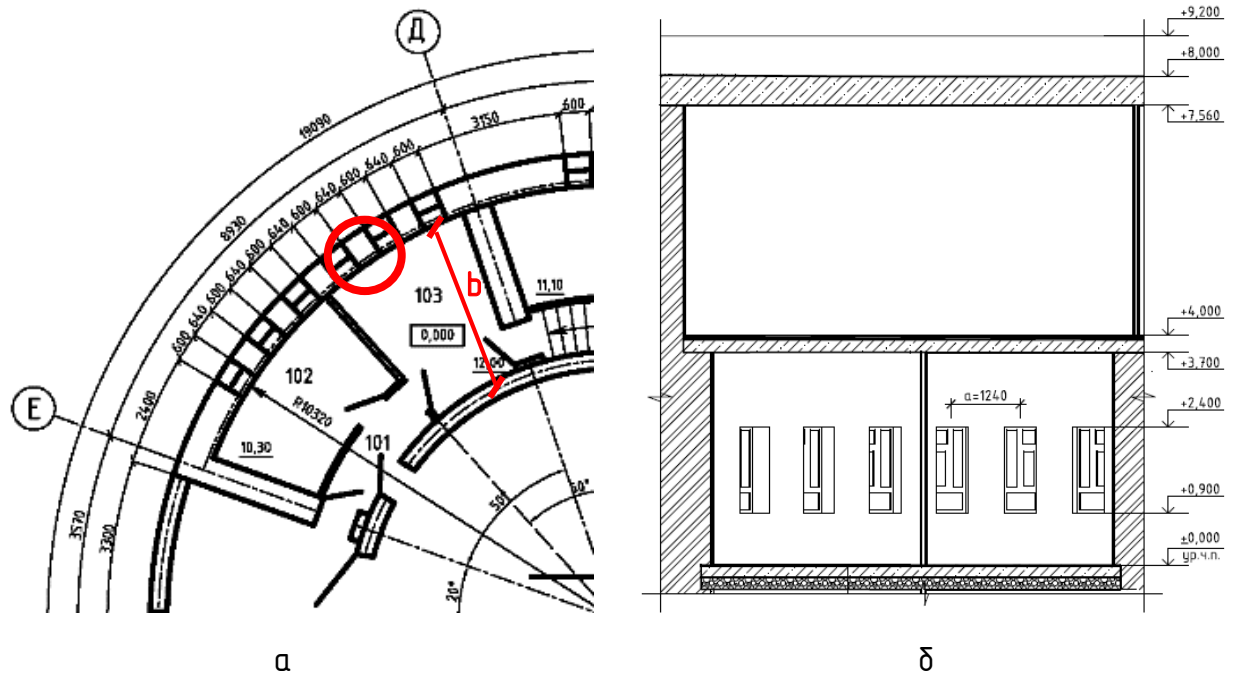


Рис. 5.20 Схемы к расчету несущей способности простенка: а – Фрагмент плана 1 этажа, б – Фрагмент разреза наружной стены

Исходные данные для расчета в программе Камин

1. Возраст кладки – более года;
2. Срок службы – 50 лет;
3. Камень – Кирпич силикатный сплошной;
4. Марка камня – 100;
5. Раствор – обычный цементный с минеральными пластификаторами;
6. Марка раствора – 50;
7. Объемный вес кладки $17,658 \text{ кН/м}^3$;
8. Механические повреждения конструкции: волосные трещины, пересекающие не более четырех рядов кладки (длиной до 30–35 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины).
9. Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$;
10. Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1;

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Характеристика конструкции представлена в табл. 5.10.

В результате расчета выявлено, что коэффициент использования равен 0,638. Согласно п. 7.7 СП 15.13330.2012, запас составляет 36,2%, следовательно, устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения кирпичной кладки простенка обеспечена. Результаты расчета представлены в табл. 5.11.

Таблица 5.10 – Характеристика конструкции стены

Расчетная схема	Расчетная характеристика
	<p>Высота этажа в свету $H = 3,7$ м; Толщина перекрытия $t = 0,2$ м; Толщина простенка $H_{пр} = 0,64$ м; Высота проема $h = 1,5$ м; Ширина проема $d = 0,6$ м; Расстояния между проемами $b = 0,64$ м; Расстояния от проема до низа перекрытия $e = 1,1$ м.</p>
	<p>Нагрузка от ветра $q = 0,23$ кН/м²; Нагрузки от этажа над стеной: $N_з = 166,43$ кН/м; $E_з = 0,12$ м. Коэффициент длительной части нагрузки 1; Перекрытия монолитные; Расстояние между поперечными жесткими конструкциями – 3,92 м; Коэффициент расчетной высоты 0,8.</p>

Таблица 5.11 – Результаты расчета несущей способности простенка

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования	Запас
п. 7.20 СП 15.13330.2012	Срез в швах	0,097	90,3%
п. 7.20 СП 15.13330.2012	Срез в камне (кирпиче)	0,104	89,6%
п. 7.7 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	0,491	50,9%
п. 7.7 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном	0,563	43,7%

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						35

Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования	Запас
	сжатия сечения под перекрытием		
п. 7.7 СП 15.13330.2012	Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	0,638	36,2%

5.2.4 Расчет несущей способности грунта основания

Для проверки несущей способности фундамента взяты результаты проходки шурфов (шурф №3 из подвала здания), произведенных в составе инженерно-геологических изысканий на территории исследования в 2007 г. В качестве исходных данных использованы результаты отчета об инженерно-геологических изысканиях [3]. Несущая способность грунта основания проверена для фундамента в осях 1/1-Б.

Инженерно-геологический разрез представлен на рис. 5.21.

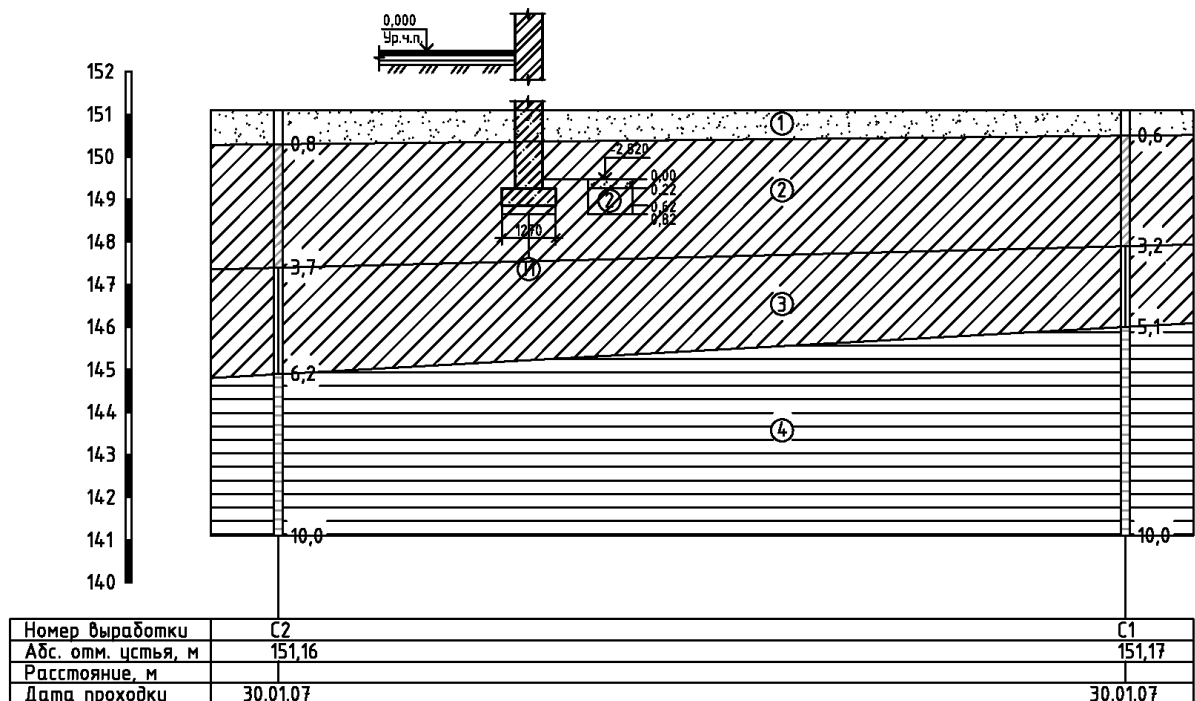


Рис. 5.21 Инженерно-геологический разрез исследуемой площадки

Согласно полевому описанию и лабораторным данным, с учетом классификации грунтов по ГОСТ 25100-95, на площадке выделены следующие инженерно-геологические элементы [3]:

						Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	36

9. Расчетная нагрузка на грунт основания $N=166,43$ кН/п.м.

Характеристики грунтов по слоям представлена в табл. 5.12.
Характеристика конструкции представлена в табл. 5.13.

Таблица 5.12 – Характеристики грунтов по слоям

Расчетная схема	№ слоя	Тип грунта	Толщина, м	Модуль деформации, Е, кПа
	1	Суглинки	2,9	11 000
	2	Суглинки	2,5	17 000
	3	Глины	4,9	19 000
	4	Крупнообломочные	-	25 000

Таблица 5.13 – Характеристика конструкции фундамента

Расчетная схема	Расчетная характеристика
	<p>$k_{вег}=0,85;$</p> <p>Уровень грунтовых вод (h_v) = 3,1 м</p> <p>Высота фундамента (H) = 3,64 м</p> <p>Ширина подошвы (b) = 1,27 м</p> <p>Высота грунта до подошвы в подвале (h_s) = 0,62 м</p> <p>Давление от 1 м² пола подвала (P_p) = 2 кПа</p> <p>Глубина подвала (d_p) = 2,65 м</p>

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

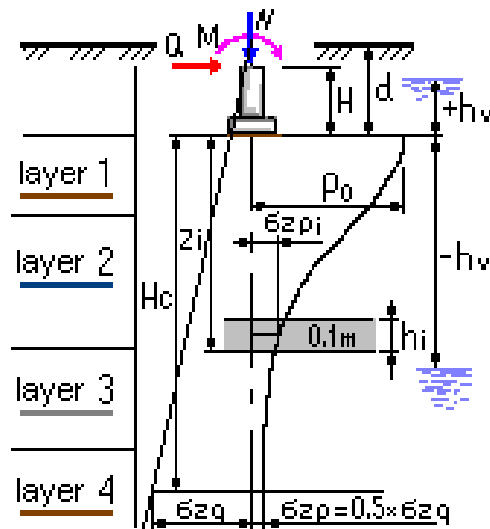


Рис. 5.22 Схема деформаций

В результате расчета по деформациям определено расчетное сопротивление грунта основания, равное $R=205,28$ кПа. Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании составило $195,29$ кПа, что меньше $1,2R$. Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании составило $132,46$ кПа. Результирующая вертикальная сила – $239,34$ кН; сопротивление основания $330,69$ кН; сдвигающая сила $19,34$ кН; удерживающая горизонтальная сила $65,46$ кН; расчетные моменты на уровне подошвы фундамента $M_x=0$ кН*м, $M_y=9,92$ кН*м; коэффициент использования $K=0,8$. В результате расчета прочности грунта основания определен коэффициент использования $K=0,72$ при совокупном коэффициенте надежности $K_p=1,35$. В результате расчета устойчивости на сдвиг определен коэффициент использования $K=0,3$ при совокупном коэффициенте надежности $K_p=1,35$.

Расчет осадки выполнен по схеме линейно-деформируемого полупространства $E_{mid}=11000$ кПа (Средний модуль деформации рассчитан пропорционально площадям эпюры вертикальных напряжений в грунте). В результате расчета определена величина осадки, равная $S=19,05$ мм, что не превышает нормативное значение 120 мм (СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений, прил. Г [52]), следовательно, несущая способность грунта основания обеспечена. Крен фундамента в

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Поверхность грунта в откосе – линейная;

Высота откоса – 6 м;

Распределенная нагрузка на грунт (q) соответствует ранее определенному максимальному напряжению в расчетном слое грунта, которое составило 195,29 кПа. Величина максимального склонового участка, для которого произведен расчет, составляет 19 м. Необходимо определить угол откоса к горизонту, при котором будет обеспечена устойчивость склона после реконструкции здания планетария. Расчетная схема представлена на рис. 5.23.

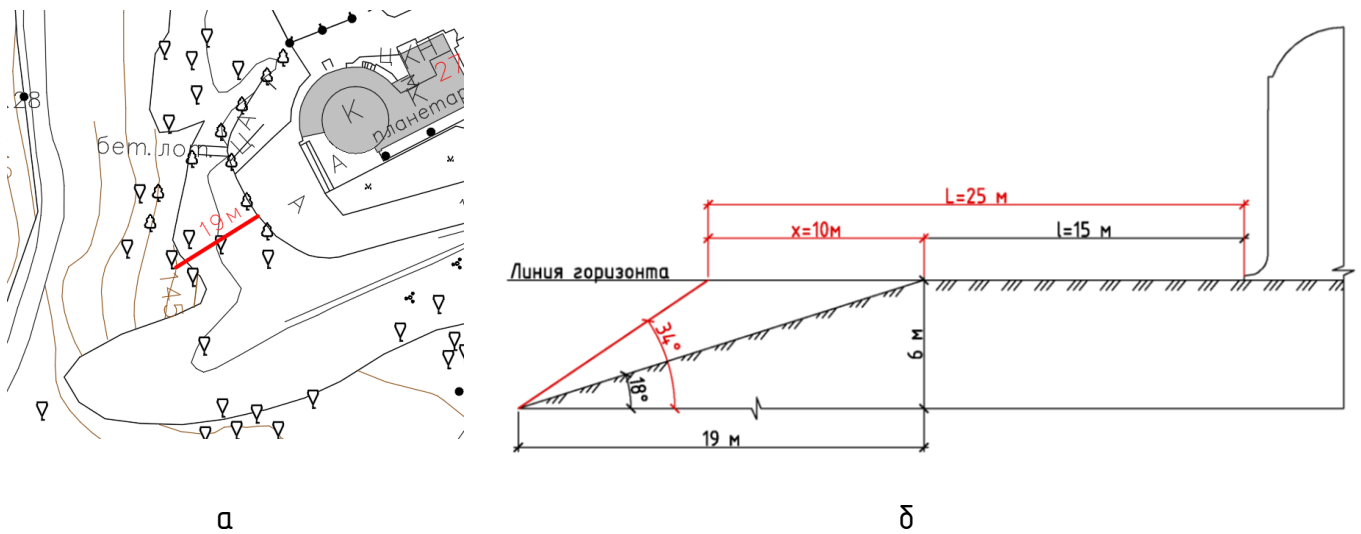


Рис. 5.23 Схема к расчету устойчивости склона: а – величина склона, б – определение угла наклона

В результате расчета определен требуемый угол наклона откоса к горизонту, который составил $34,32^\circ$. Устойчивость склона будет обеспечена при приближении заданного угла наклона к расчетному на расстоянии $L=25$ м от здания планетария.

Поскольку величина расчетного угла склона значительна, несущая способность неармированного грунта недостаточна для обеспечения устойчивости склона. Таким образом, проектом реконструкции предлагается укрепление грунта склона георешетками.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

6. Сведения об инженерном оборудовании и инженерно-технических мероприятиях

6.1 Лифты

Лифт гидравлический панорамный, грузоподъемностью 1000 кг, расположен в осях А-А/1, 1/6-1/7. Конструкция лифта представляет собой несущую металлокаркасную шахту с заполнением из сверхпрочного стекла. Ширина дверного проема – 0,95 м, размеры кабины – 1500 м x 1700 м (глубина x ширина), обеспечивающими размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом (п. 5.2.18 [30], рис. 7 [37]). Скорость выбрана равной 0,5 м/с согласно предпочтительной для гидравлических лифтов [37]. Конструкция лифта представлена на рис. 6.1.

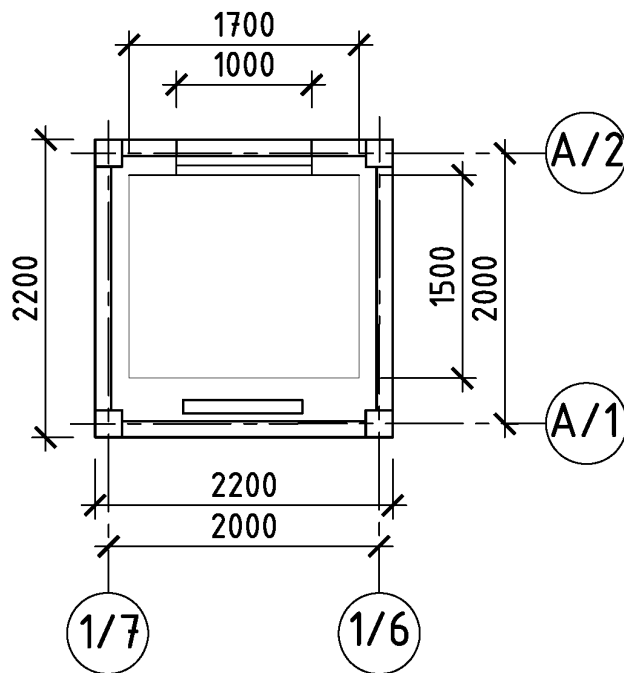


Рис. 6.1 Конструкция лифта в здании планетария

ВКР2019-ИО.ПЗ						
Реконструкция Пермского планетария						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
				Руководитель Сосновских Л.В.		
				Студент Демидова Ю.А.		
				Стадия	Лист	Листов
				П	1	11
				Сведения об инженерном оборудовании и инженерно-технических мероприятиях		
				ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

6.1.1 Привод. Выбран лифт с гидравлическим приводом для подъема на небольшую высоту, поскольку такие лифты отличаются большой мощностью и экономичностью эксплуатации. Помимо того, в процессе работы гидравлический привод демонстрирует меньший уровень шума по сравнению с электромеханическим [57].

6.1.2 Шахта. Специально оборудованная шахта из опорных колонн сечением 200x200 мм расположена в осях А/1-А/2, 1/6-1/7. Лифтовые направляющие, по которым осуществляется движение кабины, жестко закреплены вдоль опорных колонн.

6.1.3 Кабина. Панорамная кабина лифта прямоугольной формы обеспечивает свободный обзор окружающего пространства. Стенки обзорной кабины изготовлены из ударопрочного триплексного стекла с высоким коэффициентом прозрачности. Стеклые панели надежно закреплены в рамном несущем каркасе. Осветительные приборы встроены в лицевую панель потолка и защищаются от наружных воздействий ударопрочным стеклом. Также, согласно п. 5.3.2.1 ГОСТ 33652-2015 (EN 81-70:2003) Лифты пассажирские. Технические требования доступности, включая доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения [56], на одной из боковых стен кабины оборудован поручень на высоте 0,9 м от пола.

6.1.4 Безопасность пассажиров. Помимо использования прочного триплексного стекла для монтажа обзорного сегмента кабины и ограждения в шахте лифта монтируются специальные устройства – «ловители», которые останавливают кабину при бесконтрольном падении. В комплект оборудования системы безопасности также входит аварийный генератор, который при внезапном отключении электропитания позволяет опустить кабину с находящимися в ней людьми и раскрыть двери лифта.

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Также согласно п. 5.2.4 [56], привод автоматических дверей кабины и шахты лифта обеспечивает снижение до безопасного уровня воздействия закрывающихся створок дверей на пользователя, находящегося в дверном проеме.

Выбор панорамного лифта обусловлен архитектурной выразительностью, дополняющей облик здания. Такой лифт повышает уровень комфорта посетителей, что также оказывает благотворное влияние на повышение инвестиционного потенциала его коммерческого использования.

6.2 Дренажная система

Дренажная система – инженерно-техническое сооружение, предназначенное для сбора и удаления инфильтрованных и грунтовых вод, состоящая из расположенных по всему периметру участка или сооружения и связанных друг с другом труб (дрен) и дренажных колодцев. Дренажная система предназначена для защиты территории от избыточной влаги. Поскольку рельеф площадки исследования достаточно сложный, задачу упорядочения поверхностного стока необходимо решать комплексно в связи с вертикальной планировкой площадки и укреплением грунта склона.

6.2.1 Укрепление склоновых участков. Вертикальная планировка является одной из главных задач при строительстве на участках со сложным рельефом, поскольку неукрепленный склон представляет большую угрозу для конструкции фундамента здания и других построек, создает опасность потери несущей способности и, как следствие – обрушения. Территории с точки зрения крутизны уклона подразделяют на несколько групп [55]:

- с малым уклоном (3–8%);
- со средним уклоном (8–20%);
- крутые (свыше 20%).

Поскольку максимальный расчетный угол наклона откоса к горизонту (п. 5.12 настоящей ПЗ) составил $34,32^\circ$, склон на территории исследования можно

										Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

охарактеризовать, как крутой. Современная методика предлагает несколько основных способов укрепления склона [58]:

1. При уклонах до 8% эффективен способ высаживания растений с мощной корневой системой, способных связывать поверхностный грунт в единый «ковёр». Такая схема позволяет максимально уменьшить эрозию верхнего плодородного слоя;

2. При средних уклонах (8–15%) целесообразно применение геосинтетических материалов для обеспечения устойчивости склоновых участков. Методы усиления склоновых участков осуществляются при помощи таких разновидностей геосинтетиков, как геотекстиль, георешетка, геосетка, геокомпозиты, геоматы и экстраматы [59];

3. При значительных уклонах необходимо обустройство террас и защитных заграждений – подпорных стен, габионных конструкций.

Для участков с крутым склоном наиболее целесообразно применение защитных заграждений в сочетании с геосинтетическими материалами. Исходя из эстетических соображений, а также специфики архитектуры здания планетария, для укрепления склоновых участков выбран метод обустройства террас при помощи подпорных стен в сочетании с геосинтетическим материалом.

Независимо от того, какой цели служит подпорная стенка (декоративная, укрепительная), она состоит из трех основных частей [55]:

1. Фундамент – подземная часть стенки;
2. Тело – надземная (видимая) часть несущей конструкции;
3. Дренаж и водоотвод, необходимые для повышения устойчивости подпорной стенки.

По конструктивному решению подпорные стены подразделяют на массивные и тонкостенные:

									Лист
									4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

а) в массивных подпорных стенах их устойчивость на сдвиг и опрокидывание при воздействии горизонтального давления грунта обеспечивается в основном собственным весом стены;

б) в тонкостенных подпорных стенах их устойчивость обеспечивается собственным весом стены и весом грунта, вовлекаемого конструкцией стены в работу.

Как правило, массивные подпорные стены более материалоемкие и более трудоемкие при возведении, чем тонкостенные, и применяются при соответствующем технико-экономическом обосновании [60]. Подпорные стены также следует рассчитывать по двум группам предельных состояний:

- первая группа (по несущей способности) предусматривает выполнение расчетов: по устойчивости положения стены против сдвига и прочности грунтового основания и по прочности элементов конструкций узлов и соединений;
- вторая группа (по пригодности к эксплуатации) предусматривает проверку: оснований на допускаемые деформации, элементов конструкций на допустимые величины раскрытия трещин [60].

В проекте реконструкции принята массивная стена из бетона, конструкция стены представлена на рис. 6.2.

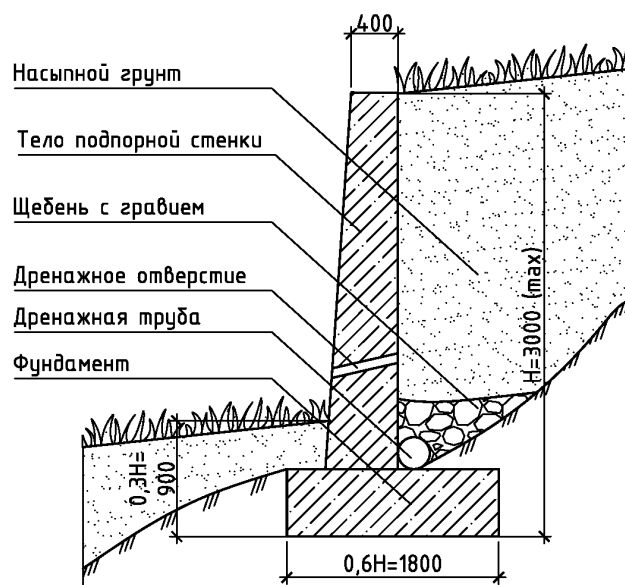


Рис. 6.2 Конструкция подпорной стенки

									Лист
									5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Оптимальным решением обустройства территории на склоне является устройство террас [55]. С помощью террасирования можно не только подчеркнуть архитектуру здания планетария, но и увеличить полезную площадь территории, а также эффективно зонировать пространство. Формирование террас решено при помощи выбранных для укрепления склона подпорных стен в сочетании с георешетками, поскольку данный геоматериал оптимален для использования в качестве дренажа, усиления слабых грунтов, усиления стен/откосов и защиты от эрозии [59]. Принята пластиковая армирующая решетка с размерами ячейки 160x160 мм, высотой ребра 100 мм производства ООО «Нова ГЕОМАТЕРИАЛЫ». В качестве декоративного ограждения и дополнительного укрепления грунта проектом предлагается в объеме террас высадить растения с развитой корневой системой – различные виды почвопокровных растений. Образовавшиеся террасы также предполагаются к использованию в качестве зоны отдыха. Для этого необходимо учесть меры безопасности, такие, как освещение краев террас и использование ограждения во избежание падения. Внешний вид территории, укрепленной террасами из подпорных стен, представлен на рис. 6.3.

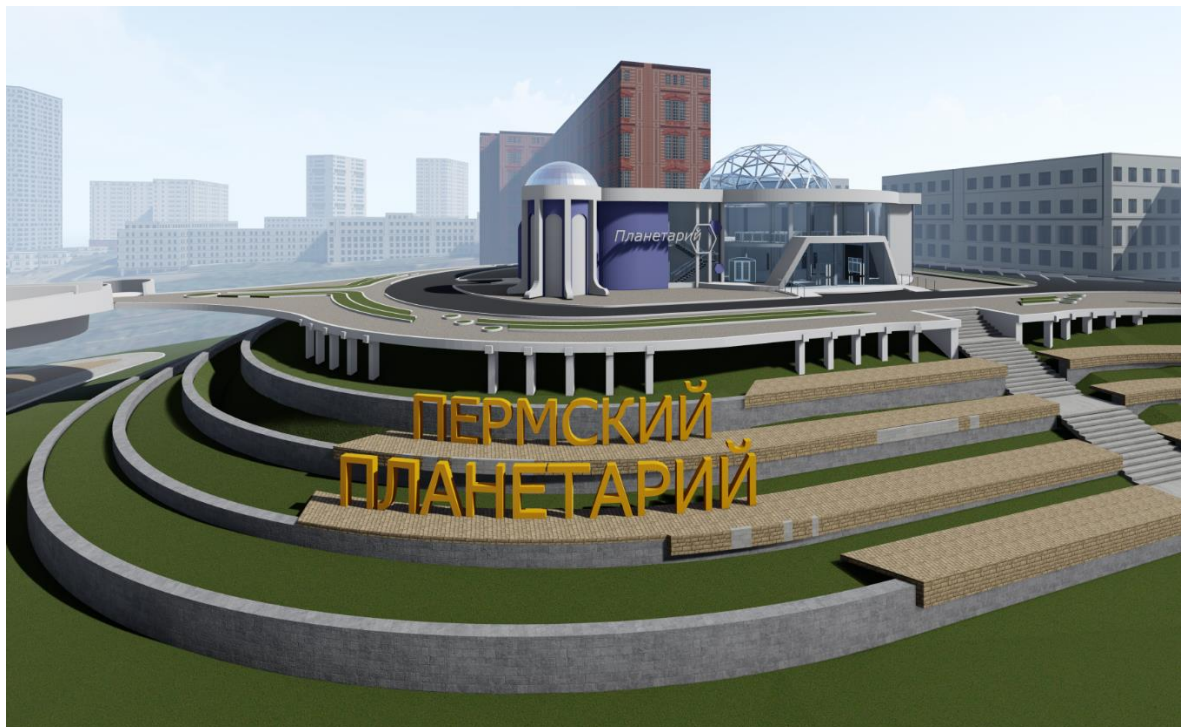


Рис. 6.3 Внешний вид склона, укрепленного террасами из подпорных стен

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

6.2.2 Конструктивное решение дренажной системы. Дренаж и водоотвод, необходимые для повышения устойчивости подпорной стенки, должны представлять собой взаимосвязанный комплекс лотков и труб, эффективно собирающий и отводящий дождевую воду со всей площадки. Система отвода дождевых вод с площадки запроектирована по примеру Бахайских садов, расположенных на склоне горы Кармель в Хайфе (Израиль). Сады запроектированы в виде террас, которые можно назвать одной из самых узнаваемых достопримечательностей Хайфы, и ежегодно они привлекают множество посетителей. Километровые террасы шириной от 60 до 400 метров ведут к главному архитектурному символу места – златоглавому храму, увенчанному 40-метровым куполом. Водоотвод в садах решён в виде системы водоприемных лотков, расположенных под террасами и соединенных с единой ливневой сетью, расположенной вдоль ступеней лестниц (рис. 6.4).



Рис. 6.4 Бахайские сады в Хайфе (Израиль): система водоотвода вдоль лестниц

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

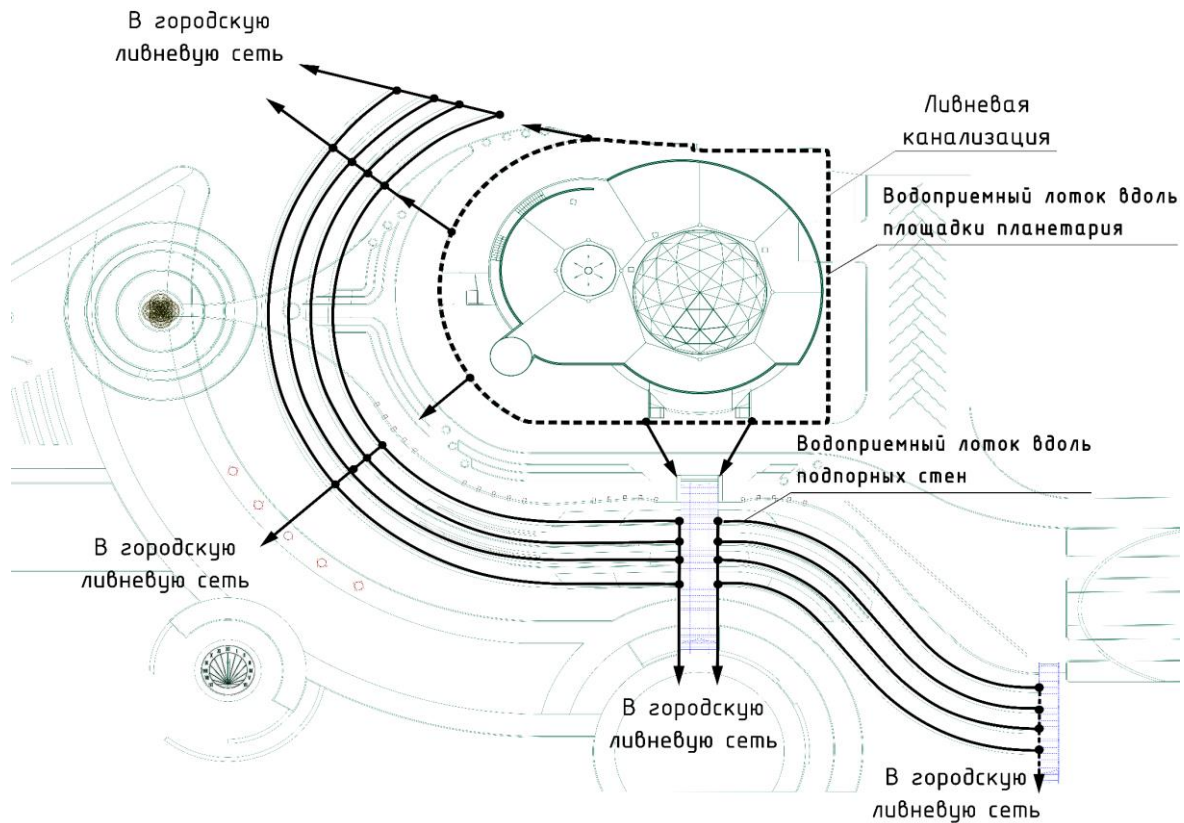


Рис. 6.5 Схема отвода дождевых вод с территории исследования

Система отвода дождевых вод на территории планетария представляет собой систему водоприемных лотков и труб, расположенных под террасами склона и соединенными с ливневой сетью, расположенной вдоль парадной лестницы, устроенной на склоне. Водоотводные трубы вдоль лестницы соединены с городской подземной ливневой сетью. Система отвода дождевых вод представлена на рис. 6.5.

6.3 Водоотвод

Запроектирован по СП 17.13330.2017 Кровли [35]. Внутренний организованный, представляющий собой систему водоприемных воронок, соединенных с городской подземной ливневой сетью. Количество воронок принято 7 шт. Согласно п. 5.4.2, конструктивное решение кровли должно обеспечивать отвод воды преимущественно по ее верхней поверхности. Таким образом, применены воронки внутреннего водостока с дренажным кольцом для отвода воды, попавшей под теплоизоляционные плиты.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

6.4 Отопление и вентиляция

Отопление и вентиляция комплекса планетария должны соответствовать требованиям и нормам СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [8], а также п. 3.37–3.50 [10].

6.4.1 Отопление

Согласно п. 3.50 [10], В Звездном зале, конференц-зале, учебном классе, вестибюле, фойе и обсерватории предусматривается скрытая прокладка трубопроводов системы отопления.

Источник теплоснабжения – централизованная система. Для отопления помещений здания планетария рекомендуется установка чугунных радиаторов марки М140 в количестве, необходимом по расчету.

Для отопления наружной стены Звездного зала рекомендуется установка стальных трубчатых нагревателей (радиаторов) марки Arbonia 3037/16 по контуру стены зала.

Расчетная нагрузка на систему отопления определена по расчету (п. 7.2 настоящей ПЗ) и равна 0,426 Гкал/ч. Стоимость отопления в год (без регуляторов отопления) – 2 078 991 руб.

6.4.2 Вентиляция

В соответствии с п. 3.50 [10], В Звездном зале, конференц-зале, учебном классе, вестибюле, фойе и обсерватории предусматривается скрытая прокладка трубопроводов системы вентиляции.

Расчетное количество зрителей в Звездном зале для проектирования вентиляции принимается по числу зрительских мест при стопроцентном заполнении и равно 100 чел (п. 3.39 [10]).

Нормы воздухообмена для помещений планетария определены согласно табл. 7.2 [4], табл. 3 Стандарта АВОК 2.1–2017 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена» [61] и представлены в табл. 6.1.

									Лист
									9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Таблица 6.1 – Нормы воздухообмена для помещений планетария

Помещение	Кратность воздухообмена в 1 ч, не менее
Административные помещения	60 м ³ /ч·чел
Учебные классы, обсерватория	Не менее 20 м ³ /ч·чел наружного воздуха на одно место
Звездный зал, конференц-зал, экспозиционный зал	30 м ³ /ч·чел
Вестибюль, гардероб, кладовые	20 м ³ /ч·чел
Кассы, помещения охраны	30 м ³ /ч·чел
Буфет	30 м ³ /ч·чел
Коридоры и холлы	1 ч ⁻¹
Санузлы	75 м ³ /ч·чел
Подвальные помещения	30 м ³ /ч·чел

В здании планетария предусматривается приточно-вытяжная система вентиляции. Камера приточной системы вентиляции с рекуперацией тепла располагается в подвале здания в осях В-Ж. Рекомендуется применение блочной приточной камеры с энергосберегающим оборудованием в целях оптимизации обслуживания. Приточные решетки установлены по периметру Звездного зала планетария. Вытяжная камера установлена в несущей кирпичной стене по оси Б, в осях 2-3.

В санузлах предусматривается отдельная система вентиляции: вытяжка из помещений санузлов обеспечивается механической системой вентиляции через вертикальные каналы, компенсирующий приток осуществляется в помещения вестибюля и фойе.

В соответствии с п. 3.47 [10], в служебно-хозяйственных помещениях предусматривается вытяжная вентиляция только с естественным побуждением.

Согласно п. 3.49 [10], вентиляционные камеры, шахты, воздуховоды предусматриваются из негорючих материалов.

										Лист
										10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Нагрузка на систему отопления определена по расчету (п. 7.2 настоящей ПЗ) и равна 0,426 Гкал/ч.

6.5 Водоснабжение и канализация

Водоснабжение и водоотведение комплекса планетария должны соответствовать требованиям и нормам СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [53], СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения [54], а также согласно п. 3.51–3.65 [10].

В планетарии предусмотрена централизованная система водоснабжения и канализации. Централизованное горячее водоснабжение отсутствует. Для обогрева воды предусмотрено использование электрического бойлера.

Согласно п. 3.54 [10], предусматривается наружное противопожарное водоснабжение с подачей воды к месту тушения пожара из гидранта. Расчетный расход воды, л/с, на наружное пожаротушение принимается в зависимости от общей вместимости зданий (п. 3.56 [10]). При вместимости здания планетария 225 чел. (<400 мест) расчетный расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.

В соответствии с п. 3.57 [10], норма расхода на хозяйственно-питьевые нужды в зависимости от местных условий принимается от 3 до 5 л на одного находящегося в здании человека при коэффициенте часовой неравномерности.

Согласно п. 3.59 [10], внутренний водопровод в здании планетария устраивается объединенным: хозяйственно-питьевым и противопожарным.

										Лист
										11
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

7. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований экологичности и энергетической эффективности

7.1 Применение ветрогенерирующей системы для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария

Наблюдая экологическую ситуацию в мире сегодня, человечество ясно подошло к осознанию того факта, что запасы ископаемого топлива ограничены, и его дальнейшее использование ведет к масштабному загрязнению окружающей среды. В связи с этим привлекательным становится использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Особенно актуальным их применение может стать для г. Перми, где вопрос об улучшении экологической ситуации на сегодняшний день стоит остро.

В рамках магистерской диссертации рассматривается вариант модернизации здания планетария посредством повышения его энергоэффективности с помощью обустройства ветрогенерирующей системы. Такая система позволит, например, обеспечить архитектурную подсветку фасада реконструируемого здания [62], а также прилегающей территории. В процессе исследования решались следующие задачи: анализ процесса развития мирового использования энергии ветра; определение актуальности использования энергии ветра в Пермском крае и, в частности, на территории Пермского планетария; выявление достоинств и недостатков ветроэнергетики; определение этапов разработки проекта строительства ветроэнергетической установки (ВЭУ); расчет системы подсветки

						ВКР2019-ТБЭ.ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель		Сосновских Л.В.				Стадия	Лист	Листов
Студент		Демидова Ю.А.				П	1	18
						Мероприятия по обеспечению соблюдения требований экологичности и энергетической эффективности		ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м

фасада и прилегающей территории планетария; оценка экономической составляющей проекта внедрения ВЭУ.

7.1.1 Мировая практика использования энергии ветра

Энергия ветра известна человечеству не менее 2000 лет, а для производства электроэнергии ее применяют последние 10–15 лет. Ветроэнергетика специализируется на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую или в другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться с помощью ветроэнергетических установок (ВЭУ). Мощность ветроустановки зависит от скорости ветра, которая, в свою очередь, зависит от многих факторов: высоты над уровнем земли, географических условий и характера земной поверхности, включая различные природные и искусственные препятствия, такие, как холмы, деревья и здания. По этой причине ВЭУ располагают, по возможности, на возвышенных и удаленных от указанных препятствий местах [63].

Ветер меняется с течением времени. Ветровой потенциал территории характеризуется среднегодовой скоростью ветра. На основе данных многолетних наблюдений скоростей ветра в различных областях России составляются специализированные карты ветров. Как видно из карты, представленной на рис. 7.1, Пермская область входит в состав регионов России, в которых может быть эффективно использована энергия ветра [64].

История использования энергии ветра берет начало с создания ветряных мельниц для размолва зерна в Персии в 200-м году до н. э. и переживает упадок во времена интенсивного развития независимого от погоды энергоснабжения. Однако, нефтяной кризис 1973 года, продемонстрировавший зависимость многих стран от импорта нефти, а также чернобыльская катастрофа стимулировали интерес к возобновляемым источникам энергии. Валовой потенциал ВИЭ, которым

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

располагает Россия, эквивалентен $4 - 5 \cdot 10^{12}$ тонн условного топлива, а экономический потенциал нетрадиционных ВИЭ составляет около 30% ее годового энергопотребления. [63, с.8]. Ветроэнергетический потенциал нашей страны составляет около ¼ общего потенциала всех видов ВИЭ, а установленная мощность парка ВЭУ в России – только 5 МВт. В ближайшем будущем неизбежен значительный рост использования энергии ветра, и уже сегодня Россия является одним из ключевых игроков на мировых энергетических рынках [66]. Самые крупные ветроэлектростанции находятся в Крыму: Донузлавская ВЭС, Останинская ВЭС, Тарханкутская ВЭС и Восточно-Крымская ВЭС.

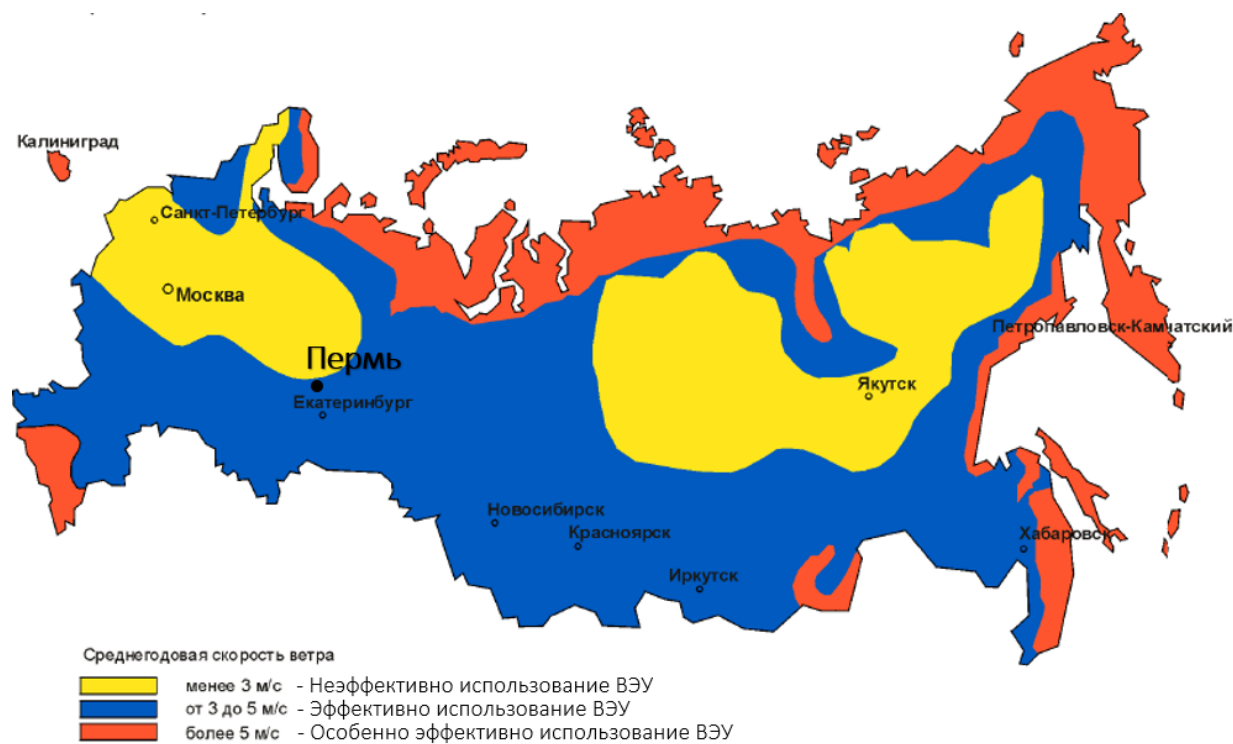


Рис. 7.1. Энергоресурсы России. Атласы ветрового и солнечного климатов России [64]

							Лист
							3
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

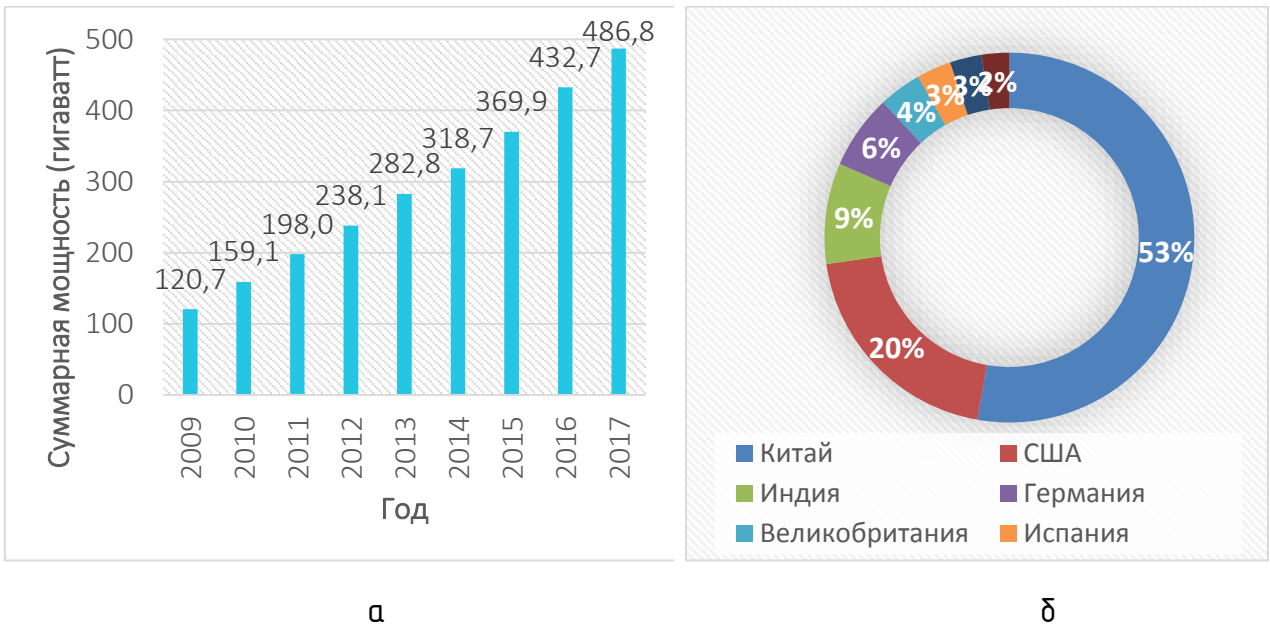


Рис. 7.2 Статистика ВЭУ: а – суммарная мощность ВЭУ (данные GWEC), б – доли государств в суммарной мощности ВЭУ за 2011 г.

К началу 2015 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 369 гигаватт (рис. 7.2, а). Среднее увеличение суммы мощностей всех ветрогенераторов в мире, начиная с 2009 года, составляет 38–40 гигаватт за год и обусловлено бурным развитием ветроэнергетики в США, Индии, КНР и ФРГ (рис. 7.2, б). В 2010 году в Европе было сконцентрировано 44 % установленных ветряных электростанций, в Азии – 31 %, в Северной Америке – 22 % [67].

Основная часть стоимости ветроэнергии определяется первоначальными расходами на строительство сооружений ВЭУ. Однако, ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии, зависящей от силы ветра – непостоянного фактора. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора достаточно неравномерна.

Главное достоинство энергии ветра в том, что это чистая и возобновляемая энергия. Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу, и, по оценкам Global Wind Energy Council, к 2050 году мировая ветроэнергетика позволит сократить ежегодные выбросы CO2 на 1,5 миллиарда тонн [67].

Но есть и негативные факторы. Ветрогенераторы изымают часть кинетической энергии движущихся воздушных масс, что приводит к снижению скорости их движения и замедлению, что теоретически может оказывать заметное влияние на климатические условия местности. Также такие установки способны производить шум, превышающий 100 дБ, в зависимости от габаритов конструкции.

7.1.2 Расчет системы ВЭУ для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария

Основные положения и этапы разработки проекта строительства ВЭУ были определены EWEA (Европейской Ветроэнергетической Ассоциацией). Последовательность проведения работ при разработке проекта размещения ВЭУ содержит семь основных этапов [63]:

1. выбор местоположения ВЭУ;
2. технико-экономическая оценка проекта;
3. определение стоимости проекта;
4. проектирование;
5. строительство;
6. эксплуатация;
7. демонтаж и восстановление ландшафта.

Для определения возможности применения ВЭУ в проекте реконструкции Пермского планетария была определена среднегодовая скорость ветра, которая составляет 2,4 м/с [68], что достаточно для обеспечения начальной скорости движения лопастей. Необходимо отметить, что исследуемая территория представляет собой хорошо проветриваемую открытую и возвышенную местность, что также способствует повышению эффективности использования

										Лист
										5
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подпись	Дата					

ветроустановки [65]. Отсюда следует вывод, что применение ВЭУ в данной местности целесообразно.

Для подсчета необходимой мощности ВЭУ была определена схема архитектурной подсветки фасада здания Пермского планетария (рис. 7.3). Для схемы подсветки фасада было выбрано заливающее освещение для формирования равномерного освещения фасада по всей площади с некоторым акцентным освещением для купольных покрытий и светопрозрачного фасада.

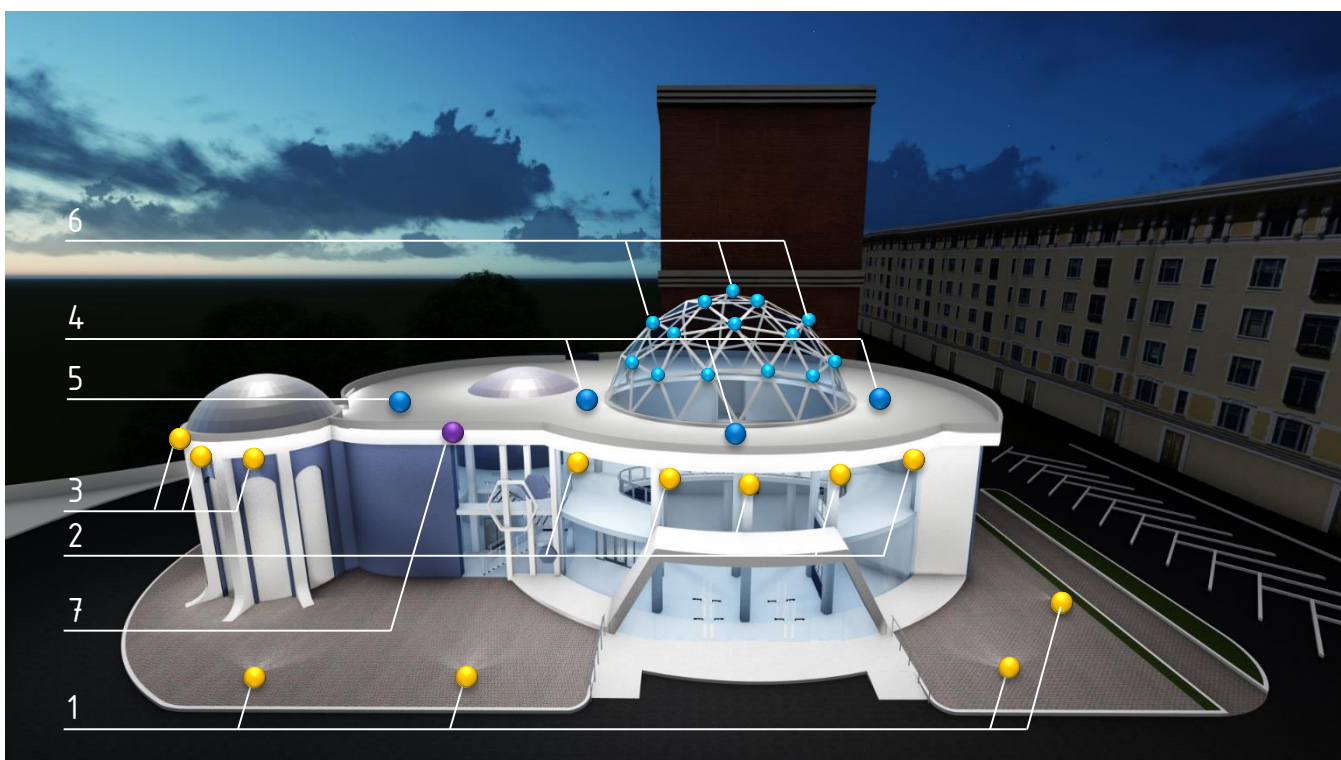


Рис. 7.3 Схема архитектурной подсветки фасада здания Пермского планетария

Данную схему подсветки обеспечивают прожекторы в полу (4 шт × 96 Вт), прожекторы над светопрозрачным фасадом (5 шт × 96 Вт), прожекторы на стенах обсерватории (3 шт × 48 Вт), прожекторы на кровле (9 шт × 48 Вт), прожекторы на кровле вокруг большого купола (5 шт × 72 Вт), светильники в узлах геодезического купола (21 шт × 48 Вт), светодиодная лента по контуру покрытия (0,2 Вт на п.м × 118 м). Мощности светильников подобраны с учетом высоты их расположения и дальности освещения, которую необходимо обеспечить. Суммарная

										Лист
										6
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

мощность подсветки фасада здания с учетом потерь (15%) составила 2122 Вт.
Результаты расчета приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1 – Определение суммарной мощности системы подсветки фасада

№	Тип светильника	Мощность 1 шт, Вт	Кол-во	Суммарная мощность, Вт
1	Прожекторы в полу	96	4	384
2	Прожекторы над светопрозрачным фасадом	96	5	480
3	Прожекторы на стенах обсерватории	48	3	144
4	Прожекторы на кровле вокруг геодезического купола	72	5	360
5	Прожекторы на кровле	48	9	432
6	Светильники в узлах геодезического купола	32	21	672
7	Светодиодная лента по контуру покрытия	0,2 на п.м	118 м	24
Итого				2496
Потери 15 %				374,4
Итого с потерями				2121,6

Таким образом, ежемесячное потребление электроэнергии на подсветку фасада здания составит:

Энергозатраты на подсветку в месяц:

$$V_1 = \frac{2121,6}{1000} \cdot 12 \cdot 30 = 760 \text{ кВт} \quad (7.1)$$

где

12 – количество часов подсветки в сутки;

30 – количество суток.

Энергопотребление планетария в месяц:

$$V_2 = \frac{11500^*}{24 \cdot 30} = \frac{16 \text{ руд}}{\text{кВт}} \cdot \text{ч} \quad (7.2)$$

* – усредненное значение затрат планетария на электроэнергию в месяц.

										Лист
										7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

обеспечена с помощью LED-светильников на опорах высотой 5 м (6 шт × 35 Вт, расстояние между светильниками – 20 м), а также грунтовые светильники (66 шт × 36 Вт), расположенные на газоне и в террасах.

Проектом реконструкции предлагается также присоединить к территории Пермского планетария кварталы 59:01:4319155:102 площадью 10108 м² и 59:01:4311006:18 площадью 6632 м². Согласно карты Генерального плана г. Перми «Территориальные зоны ПЗЗ» [22] данные участки относятся к зоне Р-З – зона садовых и дачных участков, которые на сегодняшний день не эксплуатируются. Территория, благоустроенная в составе проекта реконструкции Пермского планетария, сможет стать не только приятным местом для прогулок и отдыха жителей и гостей города Перми, но и выгодно представить микрорайон «Мотовилиха» в самой возвышенной и приветствующей его части. Проектом благоустройства предлагается выделить на данной территории следующие функциональные зоны с примерным планом освещения (рис. 7.5):

1. Прогулочная зона (Сквер «Парад планет») – освещение с помощью LED-светильников на опорах высотой 8 м (16 шт × 40 Вт), подсветка планет с помощью грунтовых светильников (9 шт × 36 Вт);
2. Парадная зона (Площадь с диорамой) – освещение с помощью LED-светильников на опорах высотой 8 м (4 шт × 40 Вт);
3. Зона экспозиционного пространства (Парк под открытым небом) – освещение с помощью LED-светильников на опорах высотой 5 м (5 шт × 35 Вт), освещение экспонатов с помощью грунтовых светильников (9 шт × 36 Вт);
4. Игровая зона (Детская площадка) – освещение с помощью LED-светильников на опорах высотой 5 м (6 шт × 35 Вт); освещение с помощью грунтовых светильников (8 шт × 36 Вт);
5. Зона тихого отдыха – освещение с помощью грунтовых светильников (10 шт × 36 Вт).

										Лист
										9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

6. Освещение выхода из парка с помощью с помощью LED-светильников на опорах высотой 5 м (5 шт × 35 Вт); грунтовых светильников (7 шт× 36 Вт).

Схема освещения прилегающей территории Пермского планетария представлена на рис. 7.6.

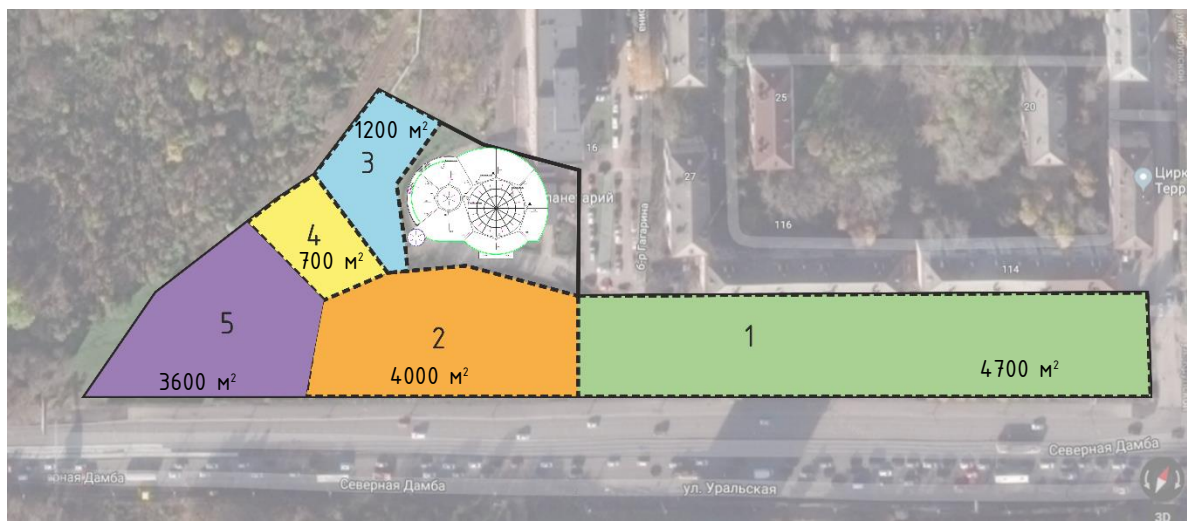


Рис. 7.5 Функциональные зоны в составе проекта благоустройства прилегающей территории Пермского планетария



Рис. 7.6 Схема освещения прилегающей территории Пермского планетария

Таким образом, суммарная мощность подсветки территории с учетом потерь (15%) составила 2823,2 Вт. Результаты расчета приведены в табл. 7.2.

									Лист
									10
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Таблица 7.2 – Определение суммарной мощности системы подсветки

№	Тип светильника	Мощность 1 шт, Вт	Кол-во	Суммарная мощность, Вт
1	Грунтовые светильники	109	30	3270
2	LED-светильников на опорах высотой 5 м	35	22	770
3	LED-светильников на опорах высотой 8 м	40	20	800
Итого				4848
Потери 15 %				726
Итого с потерями				4122

Таким образом, ежемесячное потребление электроэнергии для подсветки территории составит:

Энергозатраты на подсветку в месяц:

$$V_3 = \frac{4122}{1000} \cdot 12 \cdot 30 = 1485 \text{ кВт} \quad (7.3)$$

Суммарные энергозатраты на подсветку фасада и территории:

$$V_4 = 760 \text{ кВт} + 1485 \text{ кВт} = 2245 \text{ кВт} \quad (7.4)$$

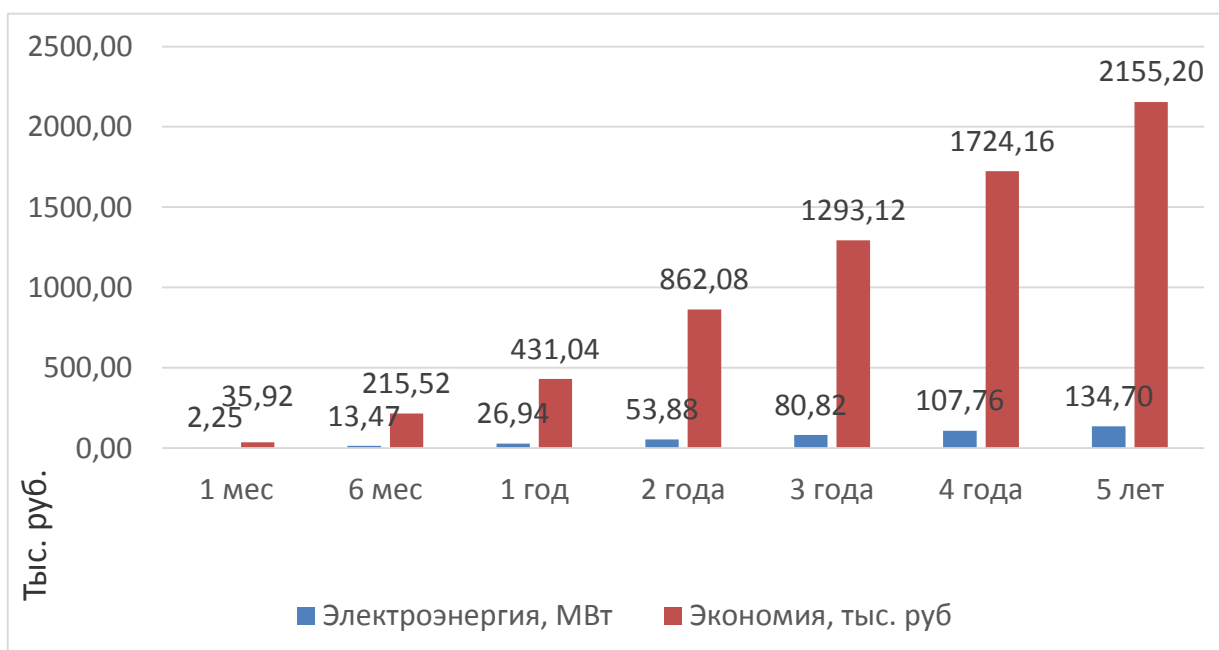


Рис. 7.7 Прогноз использования ВЭУ Пермским планетарием

										Лист
										11
Изм.	Коллж.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Из диаграммы на рис. 7.7 видно, что окупаемость двух ветроустановок Energy Wind мощностью 10кВт и общей стоимостью 1300 тыс. руб. наступит через 3 года. Обеспечивая ежемесячно 2245 кВт электроэнергии с помощью энергии ветра, Пермский планетарий за год сэкономит 430 тыс. руб., а за 5 лет – 2150 тыс. руб.

7.1.3 Обоснование места расположения ветроустановок

Выбранный участок должен обеспечивать техническую и финансовую возможность подключения к местной электрической распределительной системе. Поскольку предполагается размещение нескольких ветроагрегатов (2 рассчитанных + 1 резервный), следует уделить особое внимание местоположению с целью сведения к минимуму взаимной аэродинамической затененности ВЭУ.

Ветроагрегаты должны быть удалены от препятствий на поверхности земли так, чтобы избежать эффекта ветрового экранирования и возможности возникновения нежелательных проявлений турбулентности ветрового потока. Для уменьшения взаимного влияния ВЭУ, они должны быть удалены друг от друга на расстояние, соответствующее не менее 5-10 диаметрам ветроколеса (п. 6.2 [63]). Поскольку диаметр колеса выбранной ветроустановки составляет 7м, минимальное расстояние между ВЭУ составляет 35 м.

Как говорилось ранее, ВЭУ должны располагаться на возвышенных и удаленных от различных природных и искусственных препятствий местах. Учитывая необходимое расстояние между ветроустановками, принято расположить ВЭУ вдоль границы участка как показано на рис. 7.8.

										Лист
										12
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подпись	Дата					

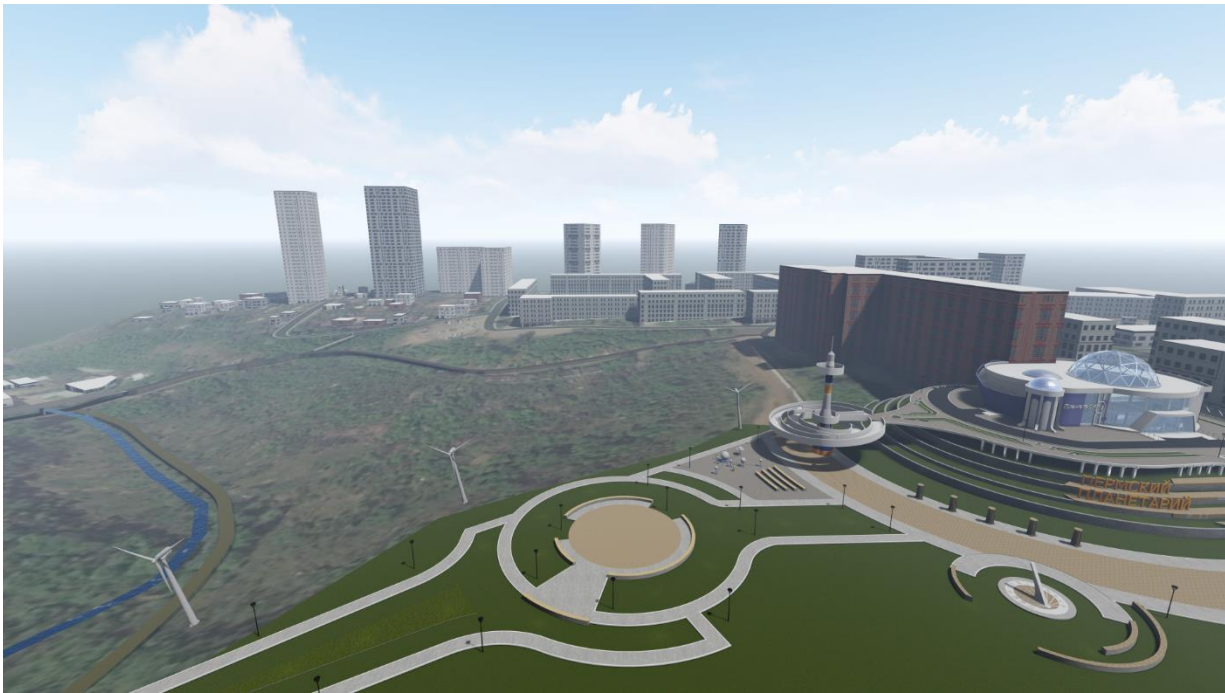


Рис. 7.8 Расположение рассчитанных ВЗУ

Таким образом, будет обеспечена энергоэффективность обновленного здания планетария, что является неотъемлемой частью требований, предъявляемых к современному строительству.

7.2 Энергетический паспорт здания

Энергетический паспорт реконструированного здания составлен на основе методического пособия «Энергетический паспорт здания: метод. указания по выполнению самостоятельной работы» [69]. Энергетический паспорт содержит структуру в соответствии с требованиями Федерального закона 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

7.2.1 Общая информацию о здании

Пермский планетарий расположен в кадастровом квартале 59:01:4319155:3 по адресу Пермский край, г Пермь, р-н Мотовилихинский, д-р Гагарина, 27а [20].

									Лист
									13
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Планетарий после реконструкции представляет собой двухэтажное здание сложной формы с подвалом и эксплуатируемой кровлей, с размерами:

— длина достигает 43,800 м;

— ширина достигает 31,550 м

Высота помещений подвала – 2,65 м.

Высота первого этажа – 4,20 м; 3,6 м (административный блок).

Высота второго этажа – 4,20 м.

Высота здания – 15,70 м.

Высота купола Звездного зала – 9,80 м.

Высота сетчатого купола покрытия – 7,00 м.

Помещения оборудованы системами централизованного водоснабжения, канализации и отопления. Вентиляция – приточно-вытяжная.

7.2.2 Исходные данные для проектирования

Исходные данные для проектирования представлены в разделе 3. «Архитектурные и объемно-планировочные решения».

7.2.3 Конструктивное решение здания и его функциональное назначение

Конструктивная система здания – каркасно-стенная.

Конструктивная схема здания – здание с неполным каркасом, с несущими продольными и поперечными наружными и внутренними стенами и колоннами.

Планетарии являются специализированными общественными зданиями, предназначенными для проведения широкой популяризаторской работы в области астрономии и смежных с ней наук в зрительных залах с искусственным звездным небом [10]. Ведущая функция здания планетария – популяризация астрономии и других естественных наук.

									Лист
									14
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

7.2.4 Микроклимат здания

Параметры микроклимата здания планетария представлены в табл. 7.3. Категория помещения определена согласно ГОСТ 30494–2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Теплотехнический расчёт наружной стены здания представлен в разделе 5 «Расчетное обеспечение проектной документации» настоящей ПЗ.

Таблица 7.3 – Параметры микроклимата здания планетария

	Наименование помещения	Категория помещения	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
			оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая не более	оптимальная, не более	допустимая
Период года	Административные помещения, учебные классы	2	19–21	18–23	45–30	60	0,2	0,3
	Звездный зал, конференц-зал	3а	20–21	19–23	45–30	60	0,2	0,3
	Вестибюль, экспозиционный зал, обсерватория, гардероб, буфет, коридоры, лестн.клетки, кладовые, с/у	6	16–18	14–20	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется
Тёплый период года	Помещения с постоянным пребыванием людей		23–25	18–28	60–30		0,15	

7.2.5 Система отопления

1. Характеристика системы отопления

1.1 Источник теплоснабжения – централизованная система;

1.2 Общая характеристика системы – закрытая независимая;

									Лист
									15
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

- 1.3 Узел учета тепловой энергии – с электромагнитными расходомерами;
- 1.4 Арматура системы отопления – импортная стальная, предусмотрены запорные вентили на нагревательных приборах.
- 1.5 Нагревательные приборы –
- 1.6 Тепловая нагрузка – 0,426 Гкал/час
- 1.7 Характеристика теплоносителя – 150 °С на входе и 70 °С на выходе;
- 1.8 Расположение ввода теплового узла – в осях В-Ж.

2. Расчет нагрузки на систему отопления

Нагрузка на систему отопления определена по формуле 3.2 МДК 4-05.2004 Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения [70]:

$$Q_{от} = a \cdot V \cdot q_{от} \cdot (t_{в} - t_{нр}) \cdot (1 + K_{ин}) \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал/час} \quad (7.5)$$

где a – поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления $t_{нв}$ в местности, где расположено рассматриваемое здание, от $t_{нв}$, при которой определено соответствующее значение $q_{от}$, принятый по табл. 2 [70];

V – объем здания по наружному обмеру, м³;

$q_{от}$ – удельная отопительная характеристика здания, принятая по табл. 4 [70], ккал/м³°С (кДж/м³°С);

$t_{в}$ – расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °С (табл. 1 [27]);

$t_{нв}$ – расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание, °С (табл. 3.1 СП 131.13330.2012);

$K_{ин}$ – расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленный тепловым и ветровым напором.

										Лист
										16
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

$$K_{up} = 10^{-2} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot \left(1 - \frac{273 + t_{н\theta}}{273 + t\theta}\right) + w_p^2}, \quad (7.6)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с²;

L – свободная высота здания, м;

w_p – расчётная скорость ветра для данной местности в отопительный период (табл. 3.1 СП 131.13330.2012);

Тогда:

$$K_{up} = 10^{-2} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 15,74 \cdot \left(1 - \frac{273 + (-35)}{273 + 22}\right) + 2,8^2} = 0,0821$$

Тогда расчётная проектная нагрузка на отопление:

$$Q_{от} = Q'_0 = 0,95 \cdot 25116,7 \cdot 0,30 \cdot (22 - (-35)) \cdot (1 + 0,0821) \cdot 10^{-6} = 0,426 \text{ Гкал/час.}$$

Средняя проектная нагрузка на отопление:

$$Q^{cp}_0 = a \cdot V \cdot q_{от} \cdot (t\theta - t_{от}) \cdot (1 + K_{up}) \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал/час} \quad (7.7)$$

Тогда:

$$Q^*_0 = Q^{cp}_0 / Q'_0 = Q_{от} \cdot (t\theta - t_{н\theta}) / (t\theta - t_{от})$$

$$Q^*_0 = 0,426 \cdot (22 - (-5,5)) / (22 - (-35)) = 0,197 \text{ Гкал/час.}$$

Стоимость отопления в год (без регуляторов отопления) с учетом тарифа, определенного для ПМУП «ГКТХ» Постановлением Региональной службы по тарифам Пермского края от 20.12.2018 № 375-т [71]:

$$E = Q^*_0 \cdot \text{руб./Гкал} \cdot (229 \text{ сут}) \cdot (24 \text{ часа}) = 0,197 \cdot 1920,17 \cdot 229 \cdot 24 = 2 \ 078 \ 991 \text{ руб} \quad (7.8)$$

7.2.6 Система вентиляции

1. Характеристика системы вентиляции

В здании планетария предусматривается приточно-вытяжная система вентиляции. Характеристика систем вентиляции в помещениях планетария представлена в табл. 7.4.

										Лист
										17
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Таблица 7.4 – Характеристика систем вентиляции здания планетария

Помещение	Характеристика систем вентиляции
Звездный зал, конференц-зал, учебный класс, вестибюль, фойе, обсерватория	Естественная вытяжная; Механическая приточная и вытяжная; Скрытая прокладка трубопроводов системы вентиляции
Служебно-хозяйственные помещения (кабинеты, кладовые)	Вытяжная вентиляция только с естественным побуждением
Сан. узлы	Механическая вытяжная общеобменная
Входная группа	Воздушно-тепловая завеса – механическая, местная, приточная

2. Расчет нагрузки на систему вентиляции

Расчет нагрузки на систему вентиляции произведен по укрупненным показателям – 30% от нагрузки на систему отопления:

$$Q_{\text{вент}} = 0,3 \cdot Q_{\text{от}} = 0,3 \cdot 0,426 \text{ Гкал/час} = 0,128 \text{ Гкал/час} \quad (7.9)$$

									Лист
									18
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Раздел 8. Технико-экономическое обоснование проекта

8.1 Технико-экономические показатели проекта. Оценка стоимости реконструкции планетария.

Анализ мировых тенденций строительства планетариев и анализ функционального процесса Пермского планетария определяют основные критерии будущего проекта реконструкции. Как уже было сказано ранее в разделе 1 настоящей ПЗ, первоочередной задачей в рамках реконструкции является увеличение площади планетария за счет расширения фойе и надстройки 2 этажа. Также немаловажной задачей станет создание замкнутого контура утепления наружных стен здания (поскольку со времен постройки утепление наружных стен не предполагалось проектом) и благоустройство территории.

Технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения здания рассчитаны в соответствии с указаниями Приложения «Г» СП 118.13330.2012 [4] и приведены в таблицах 8.1 (показатели существующего здания) и 8.2 (показатели здания после реконструкции).

Таблица 8.1 Технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения существующего здания

№п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	Общая площадь здания	м ²	502,00
2	Площадь подвала	м ²	78,20
3	Площадь первого этажа	м ²	423,80
4	Полезная площадь здания	м ²	337,60

						ВКР2019-ТЭО.ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель		Сосновских Л.В.				Стадия	Лист	Листов
Студент		Демидова Ю.А.				П	1	12
						Технико-экономическое обоснование проекта		
						ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

5	Расчетная площадь здания	м ²	344,20
6	Площадь помещений здания	м ²	383,90
7	Строительный объем здания	м ³	2770,00
8	Площадь застройки здания	м ²	396,90

Таблица 8.2 Техничко-экономические показатели объёмно-планировочного решения проектного здания

№п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	Общая площадь здания	м ²	2054,00
2	Площадь подвала	м ²	78,20
3	Площадь первого этажа	м ²	927,80
4	Площадь второго этажа	м ²	1048,00
5	Полезная площадь здания	м ²	1960,30
6	Расчетная площадь здания	м ²	18,28,00
7	Площадь помещений здания	м ²	1553,20
8	Строительный объем здания	м ³	25116,70
9	Площадь застройки здания	м ²	1135,60

Основные технико-экономические показатели участка по генплану приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3 - Техничко-экономические показатели по генплану

№п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	Площадь застраиваемого участка	м ²	21 325,00
3	Площадь проездов, прогуаров, площадок	м ²	10 310,00
4	Площадь озеленения	м ²	12 560,00
5	Коэффициент застройки	%	0,48
6	Коэффициент озеленения	%	0,59

										Лист
										2
Изм.	Коллч.	Лист	№док	Подпись	Дата					

Для оценки ориентировочной стоимости проекта реконструкции в Единой информационной системе в сфере закупок [72] был выявлен проект реконструкции, схожий по технико-экономическим показателям «Проведение ремонтно-реставрационных работ и приспособление к современному использованию объекта культурного наследия "Здание музея космонавтики им. К.Э.Циолковского", Калужская обл., ул. Академика Королева, д. 2. (проект № 0373100115417000132). Начальная цена проекта составила 53 000 тыс. руб. Ориентируясь на указанную цену принята приблизительная стоимость проекта реконструкции Пермского планетария в размере 100 000 тыс. руб (с учетом поправочного коэффициента на строительно-монтажные работы в ходе реконструкции).

8.2 Анализ возможности государственно-частного партнерства в реализации проекта

8.2.1 Определение понятия государственно-частного партнерства

Сегодняшние экономические реалии ставят задачи, решение которых в рамках традиционных подходов найти достаточно сложно, а иногда и вообще невозможно. Как отмечают специалисты, «разумное совершенствование любой организации связано, прежде всего, с применением системного подхода, с реализацией системных принципов и законов, с использованием системной логики и соответствующего им видения вещей» [73, с. 312]. При анализе способов реализации проекта реконструкции Пермского планетария рассмотрено **государственно-частное партнерство (ГЧП)**, которое можно определить, как кооперацию государства и частного сектора на основе объединения материальных и нематериальных ресурсов преимущественно в сферах, для которых характерна неэффективность государственного управления, в результате чего появляется синергетический эффект [74].

ГЧП сегодня позиционируется как один из наиболее перспективных инструментов решения проблем, связанных с взаимодействием государства и

							Лист
							3
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

частного сектора в различных отраслях экономики. ГЧП – юридически оформленное на определенный срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны, осуществляемое на основании соглашения о государственно-частном партнерстве, в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения доступности и повышения качества товаров, работ, услуг, обеспечение которыми потребителей обусловлено полномочиями органов государственной власти и органов местного самоуправления. ГЧП включает в себя ряд **форм сотрудничества**, позволяющих государству и частному сектору извлекать **взаимную выгоду** [75].

Среди преимуществ механизма ГЧП можно выделить [76]:

1. Для инвестора:

- долгосрочное, возвратное вложение инвестиций;
- взаимодействие с государством на основе долгосрочного соглашения;
- возможность получения участка в целях реализации соглашения без торгов;
- реализация проекта с участием государства (возможность получения частичного финансирования проекта за счет средств бюджета);
- получение дополнительных гарантий;
- разделение рисков с публичной стороной;
- возможность самостоятельно определить параметры проекта (в рамках частной инициативы).

2. Для государства:

- привлечение частных инвестиций в сферы, традиционно занимаемые государством;
- повышение качества товаров, работ, услуг, организация обеспечения которыми потребителей относится к вопросам ведения власти;

										Лист
										4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

- возможность использования опыта, компетенций, современных подходов инвестора в эксплуатации объекта соглашения;
- разделение рисков с частной стороной;
- возможность сократить затраты по проекту в части разработки проекта (в рамках частной инициативы);
- снижение расходов и участия государства в управлении имуществом на долгосрочный период.

К основным **моделям ГЧП** можно отнести:

- **институциональная модель** (на базе совместного участия в капитале проектной компании, иное долевое участие);
- **контрактная модель** (контракты на управление, строительство, эксплуатацию объектов, аренда, концессия и т.д.).

Выбор **формы контракта**, согласно законодательству Российской Федерации, предусматривает оформление документов в виде:

- акционерное соглашение;
- концессионное соглашение;
- аренда публичной собственности частным участником и инвестиционный договор по ее улучшению;
- договор услуг;
- инвестиционный договор по созданию объекта частным участником и его аренда публичным участником с переходом прав собственности;
- договор подряда под ключ в рассрочку.

Нормативное обеспечение ГЧП:

- Федеральный закон от 13.07.2015 № 224 «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации»

										Лист
										5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Федерации и внесение изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [77];

— Федеральный закон от 21.04.2005 № 115 ФЗ «О концессионных соглашениях» [78];

— отраслевые и региональные законы и нормативные правовые акты.

8.2.2 Анализ возможности государственно-частного партнерства

Инвестиционная привлекательность становится одним из важных инструментов стимулирования экономического развития объекта и территории и также является ключевым фактором повышения конкурентоспособности региона в целом. Инвестиционная привлекательность отдельного объекта, а затем и района, региона рассматривается как один из важнейших факторов развития ГЧП. ГЧП во всем мире рассматривается как механизм, успешно применяющийся для реализации проектов, требующих привлечения какого-либо объема внебюджетных инвестиций. Таким образом, инвестиционная привлекательность объекта, территории является основой развития ГЧП.

Расширение функционального процесса планетария в результате реконструкции здания сделает возможным привлечение государственно-частного партнерства, что обеспечит приток посетителей, который заинтересует частных инвесторов и добавит планетарию инвестиционной привлекательности. А, поскольку планетарий является в некотором роде «воротами» Мотовилихинского района, его инвестиционная привлекательность положительно повлияет на прилегающую территорию и облик района в целом, что является немаловажным аспектом развития города. Проанализируем различные варианты развития государственно-частного партнерства.

Как было указано в подразделе 8.1 настоящей ПЗ, планируется обеспечить в здании буфет, а также создать комфортные условия для реализации различных тематических экспозиций, проведения учебных занятий, лекций и праздничных

										Лист
										6
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

мероприятий. Вновь проектируемое пространство станет привлекательным местом притяжения посетителей, а также будет способствовать организации на его площадке городских празднеств и мероприятий/услуг частных партнеров. Основные виды товаров и услуг, которые планируются к реализации в планетарии после реконструкции и предположительно будут приносить доход:

- продажа билетов в Звездный зал на программы планетария и культурно-массовые мероприятия;
- продажа билетов на интерактивные экспозиции, в парк научных развлечений;
- продажа билетов в обсерваторию;
- организация занятий Школы маленьких звездочетов на платной основе;
- аренда площадей для проведения мероприятий сторонних организаций, мастер-классов, услуг;
- сувенирная продукция;
- космический буфет.

Для определения оценки эффективности инвестиционного проекта найдем чистый дисконтированный доход (NPV), который отражает суммарный доход от инвестиций с учетом изменения цены денег во времени.

$$NPV = - I + \sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t,$$

где

I – сумма инвестиций, определенная в п. 8.1 настоящей ПЗ в размере 100 000 тыс. руб.;

CF – денежный поток от реализации вложенных средств в 1-й год;

r – ставка дисконтирования;

n – время жизни проекта в годах от $t = 1$ до n .

Расчет денежного потока в 1-й год:

										Лист
										7
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

1. Продажа билетов на программы планетария и культурно-массовые мероприятия:

$$D \times C \times P = 364 \times 242,86 \times 413 = 36\,510,00 \text{ тыс. руб.}$$

D – количество дней работы планетария в год;

C – средняя цена входного билета, руб. Вычислена как среднее арифметическое платных услуг, указанных на интернет-сайте планетария в разделе «Цены» [79]:

$$C = \frac{200+250+150+300+500+150+150}{7} = 242,86 \text{ руб}$$

P – ежедневная посещаемость планетария, чел. В расчет принято общее количество потребителей, воспользовавшихся услугами планетария в 2018 году [80]:

$$P = \frac{100400}{364} = 275 \text{ чел/день}$$

Поскольку проектом реконструкции предлагается увеличить мощность здания со 150 чел. до 225 чел., ежедневная посещаемость увеличивается с учетом поправочного коэффициента:

$$K = \frac{225}{150} = 1,5$$

$$P = 275 \cdot 1,5 = 413 \text{ чел/день}$$

2. Продажа билетов на интерактивные экспозиции, в парк научных развлечений:

$$D \times C \times P = 250 \times 490 \times 0,4 \times 413 \times 0,7 = 14\,165,90 \text{ тыс. руб.}$$

D – среднее количество дней работы парка и экспозиций в год;

C – средняя цена входного билета, руб, принятая на основе стоимости посещения интерактивной космической выставки «Твой космос» с учетом поправочного коэффициента на площадь экспозиции [81]:

P – ежедневная посещаемость планетария, чел., взятая с поправочным коэффициентом.

										Лист
										8
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

3. Продажа билетов в обсерваторию:

$$D \times C \times P = 150 \times 100 \times 413 = 6\,195,00 \text{ тыс. руб.}$$

D – количество дней работы обсерватории в год;

C – средняя цена входного билета, руб, принятая на основе стоимости входного билета в обсерваторию в типовом планетарии Новокузнецка [82];

P – ежедневная посещаемость планетария, чел., взятая с поправочным коэффициентом.

4. Организация занятий Школы маленьких звездочетов на платной основе:

$$D \times C \times P = 227 \times 150 \times 30 = 1\,022,00 \text{ тыс. руб.}$$

D – количество дней работы школы в год

C – средняя цена билета за занятие, руб.

P – численность группы, чел., взятая с поправочным коэффициентом.

5. Сдача в аренду площадей для проведения мероприятий и услуг сторонних организаций:

$$M \times A \times K = 1195,79 \times 517 \times 3 = 1\,854,67 \text{ тыс. руб.}$$

M – площади, которые можно сдавать в аренду, м² (Звездный зал, конференц-зал, учебный класс, вестибюль, смотровая площадка);

A – арендная плата, руб. за 1 м² в месяц, взятая на основе арендной ставки коммерческой недвижимости в Перми за февраль 2018 г. [83];

K – суммарное количество месяцев, в течение которых предполагается сдача площадей в аренду.

6. Сдача в аренду площадей под буфет, сувенирный магазин:

$$M \times A \times K = 67,9 \times 633 \times 12 = 515,77 \text{ тыс. руб.}$$

M – суммарная площадь буфета и сувенирного магазина, м²;

									Лист
									9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

А – арендная плата, руб. за 1 м² в месяц, взятая на основе среднего значения арендной ставки торговой недвижимости в Перми за февраль 2018 г. [83];

К – количество месяцев, в течение которых сдаются торговые площади.

Результаты расчета денежного потока в 1-й год представлены в табл. 8.4.

Таблица 8.4 – Определение необходимой суммы инвестиций

№	Наименование услуги	Валовая выручка, В, тыс. руб.	Валовой доход, Д = 0,5В, тыс. руб.	Хозрасчетный доход Д _{хоз} =0,8Д, тыс. руб.	Прибыль П=0,8Д _{хоз} , тыс. руб.
1	Продажа билетов на программы планетария	36 510,00	18 255,00	14 604,00	11 683,20
2	Продажа билетов на интерактивные экспозиции, в парк научных развлечений	14 165,90	7 082,90	5 666,40	4 533,10
3	Продажа билетов в обсерваторию	6 195,00	3 097,50	2 478,00	1 982,40
4	Организация занятий Школы маленьких звездочетов на платной основе	1 022,00	511,00	408,80	327,00
5	Сдача в аренду площадей для проведения мероприятий и услуг сторонних организаций	1 854,67	927,33	741,87	593,50
6	Сдача в аренду площадей под буфет, сувенирный магазин	515,77	257,88	206,31	165,00

Итого: 19 284,20 ~ 19 000,00

										Лист
										10
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Таким образом, определен денежный поток в первый год в размере 19 000 тыс. руб. Расчет NPV произведен со ставкой дисконтирования, равной 15%. Результаты расчета представлены в табл. 8.5.

Таблица 8.5 – Расчет NPV (ставка дисконтирования 15%)

Год	Сумма инвестиций, тыс.руб., I	Денежные потоки, тыс.руб., I	Ставка дисконтирования, $r=15\%$		Дисконтированные денежные потоки, тыс.руб.	Чистый дисконтированный доход, тыс. руб. NPV
1	100 000,00	19 000,00	$(1+0,15)^1$	1,15	16 521,74	-83 478,26
2		20 000,00	$(1+0,15)^2$	1,322	15 122,87	-68 355,39
3		21 000,00	$(1+0,15)^3$	1,521	13 807,84	-54 547,55
4		22 000,00	$(1+0,15)^4$	1,749	12 578,57	-41 968,98
5		23 000,00	$(1+0,15)^5$	2,011	11 435,06	-30 533,91
6		24 000,00	$(1+0,15)^6$	2,313	10 375,86	-20 158,05
7		25 000,00	$(1+0,15)^7$	2,660	9 398,43	-10 759,62
8		26 000,00	$(1+0,15)^8$	3,059	8 499,45	-2 260,18
9		27 000,00	$(1+0,15)^9$	3,518	7 675,09	5 414,91

Из таблицы 8.3 видно, что при ставке дисконтирования 15% срок окупаемости проекта наступит на 9 году, что приемлемо для такого социального объекта, как планетарий, и сможет стать выгодным предложением для частных инвесторов. Следовательно, можно сделать вывод, что реализация государственно-частного партнерства в проекте возможна, а выделенные сферы услуг будут способствовать окупаемости инвестиционного проекта.

Таким образом, грамотное выполнение проекта реконструкции позволит сделать возможным привлечение инвесторов, ГЧП, для которых планетарий станет взаимовыгодным инвестиционным проектом, окупающимся в течении ближайшего времени.

В результате произведенных расчетов был определен размер рыночной стоимости, равный 100 млн. руб. Для определения оценки эффективности

										Лист
										11
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

инвестиционного проекта был найден чистый дисконтированный доход (NPV) при процентной ставке 15%. Срок окупаемости проекта наступит на 9 году, что для социального объекта является допустимым.

									Лист
									12
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

9. Аprobация результатов ВКР

В течении исследования по теме ВКР за период обучения была произведена аprobация промежуточных результатов.

За период обучения результаты работы над ВКР были представлены на двух всероссийских и одной международной конференциях. По теме ВКР опубликованы и готовятся к публикации в материалах конференции (РИНЦ, ПНИПУ) две статьи.

Результаты ВКР также были представлены в программе по развитию инновационного предпринимательства среди студентов «Startup-Collider», организованной ПГНИУ и Инновационным центром «МОЗГОВО». По итогам участия в «Startup-Collider» проект реконструкции Пермского планетария стал участником первого университетского реалити-шоу об ученых, ступивших на путь инноваций – “Новатор 2019”.

Также значимым результатом стала подготовка архитектурного постера по теме ВКР в рамках конкурса стендовых докладов на XI Всероссийской молодежной конференции аспирантов, молодых ученых и студентов «Современные технологии в строительстве. Теория и практика». Результаты работы визуализированы и наглядно продемонстрированы в очках виртуальной реальности Oculus Go в рамках освоения новейших технологий архитектурного проектирования.

Еще одним немаловажным результатом проделанной работы стало представление результатов ВКР на ежегодной городской научно-популярной площадке в честь Дня космонавтики Yuri's Night – 2019 в Перми, где была получена важная обратная связь жителей и гостей города, а также ценные для дальнейшей реализации проекта рекомендации.

						ВКР2019-ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель	Сосновских Л.В.					Стадия	Лист	Листов
Студент	Демидова Ю.А.					П	1	3
						ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		
						Аprobация результатов ВКР		

Апробация результатов по теме ВКР представлена в табл. 9.1.

№	Мероприятие/ Публикация	Название конференции/ журнала	Даты проведения /Организаторы	Результаты	
1. Конференции					
1	Всероссийская Конференция	X Всероссийская молодежная конференция Аспирантов, молодых ученых и студентов "Современные технологии в строительстве. Теория и практика».	28–30.03.2018 ПНИПУ	Диплом за I место Доклад на тему «Проблемы реконструкции Пермского Планетария и пути их решения»	
2	Международная Конференция	Экологическое строительство и устойчивое Развитие. Экосистема городского пространства	22–23.11.2018 ПНИПУ, «Обвинская роза»	Диплом за I место Доклад на тему «Применение ветрогенерирующей системы для подсветки фасада здания Пермского планетария»	
3	Всероссийская Конференция	XI Всероссийская молодежная конференции Аспирантов, молодых ученых и студентов "Современные технологии в строительстве. Теория и практика».	27–29.03.2019 ПНИПУ	Диплом за I место Стендовый доклад на тему «Реконструкция Пермского планетария – Визуализация с применением технологий виртуальной реальности»	
2. Публикации					
1	Публикация РИНЦ	Материалы X Всероссийской конференции	07.2018	Статья «Проблемы реконструкции Пермского Планетария»	
				Лист	
				2	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

		«Современные технологии в строительстве. Теория и практика.» – Пермь, ПНИПУ, 2018. – т. 1. – с. 474–481.		(Демидова Ю. А., Сосновских Л. В.)
2	Публикация РИНЦ	Материалы XI Всероссийской конференции «Современные технологии в строительстве. Теория и практика.» – Пермь, ПНИПУ.	2019 (готовится к публикации)	Статья «Применение ветрогенерирующей системы для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария» (Демидова Ю. А., Гришкова А. В.)

Все результаты научно-исследовательской деятельности, прочие индивидуальные и групповые научные достижения за весь период обучения представлены в Портфолио в Приложении И.

										Лист
										3
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

Заключение

Разработанный проект реконструкции Пермского планетария представляет собой новое решение модернизации и приспособления под современное использование типового здания планетария. Решены уникальные в своем роде проблемы, связанные с конкретным местоположением планетария, переосмыслено функциональное наполнение здания, разработан новый внешний и внутренний архитектурный облик.

В результате исследования решены поставленные задачи. Изучена имеющаяся проектная и техническая документация, нормативная база проектирования; проанализированы результаты проводимых ранее обследований и реконструкций здания Пермского планетария, на основе которых произведен расчет новых конструкций фундамента, наружных стен, покрытия, запроектирована дренажная система и система водоотвода.

Произведен анализ 8 зарубежных и 7 отечественных планетариев, в результате чего выявлена тенденция многофункциональности, создания причудливой архитектурной формы при проектировании подобного типа зданий, определены неотъемлемые составляющие наполнения современных планетариев, что нашло отражение в проекте реконструкции: произведено расширение и модернизация функционального процесса с учётом опыта эксплуатации здания.

На основе проведенного анализа разработано новое объемно-планировочное и конструктивное решение здания Пермского планетария. Произведено 7 архитектурных и 4 конструктивных расчета, результаты которых удовлетворяют

						ВКР2019-ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель		Сосновских Л.В.				Стадия	Лист	Листов
Студент		Демидова Ю.А.				П	1	2
						Заключение		
						ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

нормативным требованиям соответствующих сводов правил проектирования и строительства.

Разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности, предъявляемых к современному строительству. Обосновано использование и произведен расчет и подбор ветрогенерирующих систем для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария, дана оценка экономической составляющей проекта внедрения ВЭУ и определено расположение ВЭУ на территории Пермского планетария. Разработано новое инженерное оснащение здания, разработаны инженерно-технические мероприятия по укреплению склоновых участков территории и упорядочению поверхностного стока.

Дано описание новой планировочной организации земельного участка, разработан проект благоустройства территории Пермского планетария и прилегающих городских территорий. Рассчитаны технико-экономические показатели проекта и определена приблизительная стоимость реконструкции. Проанализированы возможности государственно-частного партнерства в реализации проекта, дана оценка эффективности инвестиционного проекта, в результате которого определен допустимый срок окупаемости проекта реконструкции.

В результате реконструкции Пермского планетария произведено расширение площади первого этажа и надстройка 2 этажа. Таким образом, общая площадь здания увеличена на 76% (502,00 м² / 2054,00 м²), мощность здания увеличена на 67% (150 чел. / 225 чел.). В результате апробации результатов ВКР получена обратная связь жителей и гостей города, а также ценные для дальнейшей реализации проекта рекомендации.

Подводя итог, можно сказать, что цель ВКР достигнута. Разработан проект реконструкции Пермского планетария, отвечающий современным требованиям строительства и отражающий архитектурную выразительность нового времени.

									Лист
									2
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Список литературных источников

1. Белов В. В. Планетарии России // Земля и Вселенная. 2011. №1. С. 62–71;
2. Заключение. Детальное (инструментальное) обследование строительных конструкций здания МАУК «Пермский планетарий» по адресу: г. Пермь, бульвар Гагарина, 27а // ООО Ремонтно-строительно-монтажное предприятие «Энергетик». – Пермь. – 2016;
3. Отчёт об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «МУК Пермский планетарий по бульвару Гагарина, 27а, в Мотовилихинском районе города Перми» // ООО «Центр научной экспертизы», – Пермь. – 2007;
4. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2) М., 2012;
5. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой). М., 2011;
6. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. М., 2011;
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий" (с изменениями на 15 марта 2010 года)
8. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003, М, 2013;

						ВКР2019-ПЗ		
						Реконструкция Пермского планетария		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Руководитель	Сосновских Л.В.					Стадия	Лист	Листов
Студент	Демидова Ю.А.					П	1	8
						Список использованных литературных источников		
						ПНИПУ, Кафедра "Архитектура и урбанистика", АПР-17-1м		

9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 “Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий” (с изменениями на 10 апреля 2017 года) М., 2017;
10. Рекомендации по проектированию планетариев и массовых астрономических обсерваторий // НИЛЭП ОИСИ. – М.: Стройиздат. – 1988. – 103с.;
11. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95* М, 2017;
12. СП 28.13330.2017 “Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85” (с Изменением N 1) М., 2017.
13. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;
14. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1) М., 2009;
15. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1) М., 2009;
16. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1) М., 2009;
17. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1) М., 2009;
18. Федеральный закон от 22.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М., 2018;
19. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01–85* (с Поправкой) М., 2017;

										Лист
										2
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

20. Публичная кадастровая карта версия 5.0. ПКК © Росреестр 2010–2016 [электронный ресурс]. – URL: <https://pkk5.rosreestr.ru> (дата обращения: 25.04.19);
21. Правила землепользования и застройки г. Перми;
22. Генеральный план г. Перми: утв. Решением Пермской городской думы от 17.12.2010 № 205 ;
23. Преобразование города. Стратегический мастер-план Перми [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.permgenplan.ru> (дата обращения: 25.04.19);
24. СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест, М., 1988;
25. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 275, 2012. стр. 120;
26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М., 2012;
27. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. М., 2004;
28. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1) М., 2012;
29. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. М, 2014;
30. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1) М., 2012;
31. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* М., 2017;
32. СП 309.1325800.2017 Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования. М., 2018;

										Лист
										3
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

33. Анисимов А.В. Архитектура планетариев: История. Архитектура. Реконструкции. Зарубежный опыт. – М.: Доброе слово, 2008. – 96 с.;
34. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. М., 2011;
35. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. М., 2017;
36. ГОСТ Р 56335–2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Метод определения прочности при статическом продавливании. М., 2015;
37. ГОСТ 57 46–2015 (ISO 4190–1:2010) Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры. М., 2017;
38. ГОСТ 948–2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. М., 2017;
39. ГОСТ 23166–99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). М., 2001;
40. ГОСТ 23747–2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. М., 2015;
41. ГОСТ 31174–2017 Ворота металлические. Общие технические условия. М., 2018;
42. ГОСТ 475–2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. М., 2017;
43. МДС 31–1.98 Рекомендации по проектированию полов (в развитие СНиП 2.03.13–88 Полы). М., 1998;
44. Белоусов Е. Д., Вершинина О. С. Малярные и штукатурные работы: практическое пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 270 с.;
45. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01–87 (с Изменением N 1). М., 2017;
46. К811.КНАУФ–суперлист [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.knauf.ru> (Дата обращения: 09.05.2019);

										Лист
										4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

47. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий;
48. Жабыко Е.И., Рудлевская Н.И. Акустическое проектирование залов многоцелевого назначения: Учеб. пособие – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 89с.;
49. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). М., 1992;
50. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). М., 2017;
51. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1). М., 1993;
52. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М., 2017;
53. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. М., 2013;
54. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения М., 2013;
55. Ландшафтное обустройство участков на склоне и их укрепление / В. П. Горбунова, А. Р. Гильманова. – SCIENCE TIME: СПб: СПбПУ, 2017. – №1 (37). – с. 119-125;
56. ГОСТ 33652-2015 (EN 81-70:2003) Лифты пассажирские. Технические требования доступности, включая доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения. М., 2015;
57. ПРОЕКТИВСТРОЙ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.proektivstroy.ru/rapogamnie_liftu (Дата обращения: 26.05.2019);
58. BOUW.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bouw.ru/article/kak-ukreperity-peschaniy-sklon-na-uchastke> (Дата обращения: 27.05.2019);
59. Ветрова О. В. Исследование технологии укрепления склонов геосинтетическими материалами для применения на территории г. Перми // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – Пермь:

										Лист
										5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

- Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета. – 2018. – ч. I – С. 119–125;
60. Проектирование подпорных стен и стен подвалов. / ред. Л.В. Павлова – Центр. н.-и. и проект. ин-т пром. зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1990. – (Справочное пособие к СНиП). 7–8,16 с.;
61. Стандарт АВОК 2.1–2017 «Здания жилые и общественные. Нормы воздухообмена». М., 2015;
62. Демидова Ю. А., Гришкова А. В. Применение ветрогенерирующих систем для подсветки фасада здания Пермского планетария [Электронный документ] // Студенческий: электронный научный журнал. – 2019. – №3(47). – с. 8–13. – URL: <https://sibac.info/journal/student/47/130385> (дата обращения: 20.02.2019);
63. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности / Карзиев В.М., Мартиросов С.Н., Мурузов В.П. [и др.]. – М.: Интерсоларцентр, 2001. – 67 с.;
64. Борисенко М.М., Стадник В.В. Атласы ветрового и солнечного климатов России. – СПб: Издательство им. А.И.Воейкова, 1997. – 173 с.;
65. А.В. Гришкова, А.С. Матрунчик. Возможность применения ветряных электрогенераторов в г. Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2013. – №1. – с. 84–90;
66. Proskuryakova L., Filippov S. Energy technology Foresight 2030 in Russia: an outlook for safer and more efficient energy future // Energy Procedia. – 2015. – no. 75. – pp. 2798 – 2806. doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.550;
67. GWEC – Global Wind Energy Council: сайт. – URL: <https://gwec.net/> (дата обращения: 15.02.19);
68. Energywind: сайт. – URL: <http://energywind.ru> (дата обращения: 17.02.19);

										Лист
										6
Изм.	Коллч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

69. Энергетический паспорт здания: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / Т.И. Королева; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 44 с.;
70. МДК 4–05.2004 Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения;
71. Постановление Региональной службы по тарифам Пермского края от 20.12.2018, № 375–т
http://www.gorodperm.ru/actions/jkh/Razvitie%20infrastrukturi/ceni_i_tarifi/
72. Единая информационная система в сфере закупок: сайт. – URL: <http://zakurki.gov.ru> (дата обращения: 30.05.19);
73. Чабанов В.Е. Экономика XXI века, или Третий путь развития. – СПб.: БХВ–Петербург, 2007. – 736 с.;
74. Государственно–частное партнерство в образовании (сборник)/под ред. О. П. Молчанова, А.Я.Лившин. – М.: КДУ, 2009. – 242 с.;
75. Министерство экономического развития РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://economy.gov.ru/mines/activity/sections/privgovpartnerdev/> (дата обращения: 30.05.19);
76. Инвестиционный портал Ростовской области [Электронный ресурс]. – URL: https://invest-don.com/ru/Advantages_of_the_concession_mechanism/ (дата обращения: 30.05.19);
77. Федеральный закон “О государственно–частном партнерстве, муниципально–частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” от 13.07.2015 N 224–ФЗ (последняя редакция) М., 2015;
78. Федеральный закон “О концессионных соглашениях” от 21.07.2005 N 115–ФЗ (последняя редакция), М., 2005;

									Лист
									7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

79. Пермский планетарий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.planetarium.perm.ru/bilety/ceny/> (дата обращения: 30.05.19).
80. Отчёт о деятельности МАУК “Пермский планетарий” за 2018 год [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.planetarium.perm.ru/userfiles/ckfinder/1/files/otchet%20o%20deatelnoste%202018.PDF> (дата обращения: 30.05.19);
81. Твой космос [Электронный ресурс]. – URL: <https://твой-космос.рф/> (дата обращения: 30.05.19);
82. Новокузнецкий Планетарий имени А. А. Фёдорова [Электронный ресурс]. – URL: (<http://nk-planetarium.ru/index.php?id=notice> (дата обращения: 30.05.19);
83. Метражи [Электронный ресурс]. – URL: <http://metragi.ru/analiticheskij-czentr/agenda-kommerch-fevral-2018.html> (дата обращения: 30.05.19);
84. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие для вузов / А. Л. Гельфонд. – М.: Интеграл, 2–13. – 278 с.;
85. Архитектура. Общий курс: учебное пособие / Тишков В. А., Рыскулова М. Н. – М.: Изд-во АСВ, 2015. – 124 с.;
86. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий: учебное пособие / В. Ф. Фомина. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 97 с.;

									Лист
									8
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Приложение А

Фотофиксация здания Пермского планетария и прилегающей территории

Настоящее время



Рис. 1 Вид со стороны главного входа



Рис. 2 Главный фасад



Рис. 3 Входная группа



Рис. 4 Благоустройство территории



Рис. 5 Вид со стороны склона



Рис. 6 Вид с площадки



Рис 7. Проезд для автотранспорта



Рис. 8 Фрагмент северного фасада



Рис 9. Купол Звездного зала



Рис. 10 Обзорная площадка



Рис. 11 Выход на площадку



Рис. 12 Бинокляр



Рис. 13 Пустырь перед парадным входом



Рис. 14 Вид на Мотовилихинский район



Рис. 15 Зеленое пространство парка



Рис. 16 Сквер «Парад планет»



Рис. 17 Сквер «Парад планет»

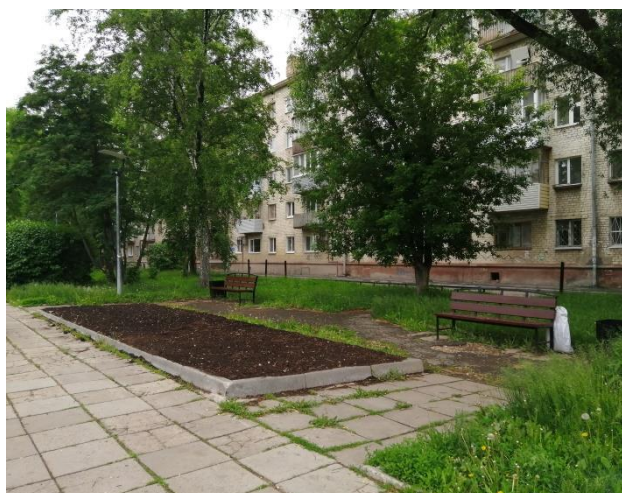


Рис. 18 Сквер «Парад планет»

Приложение Б

Ведомость подсчета площадей помещений

Таблица 1 - Ведомость подсчета площадей помещений

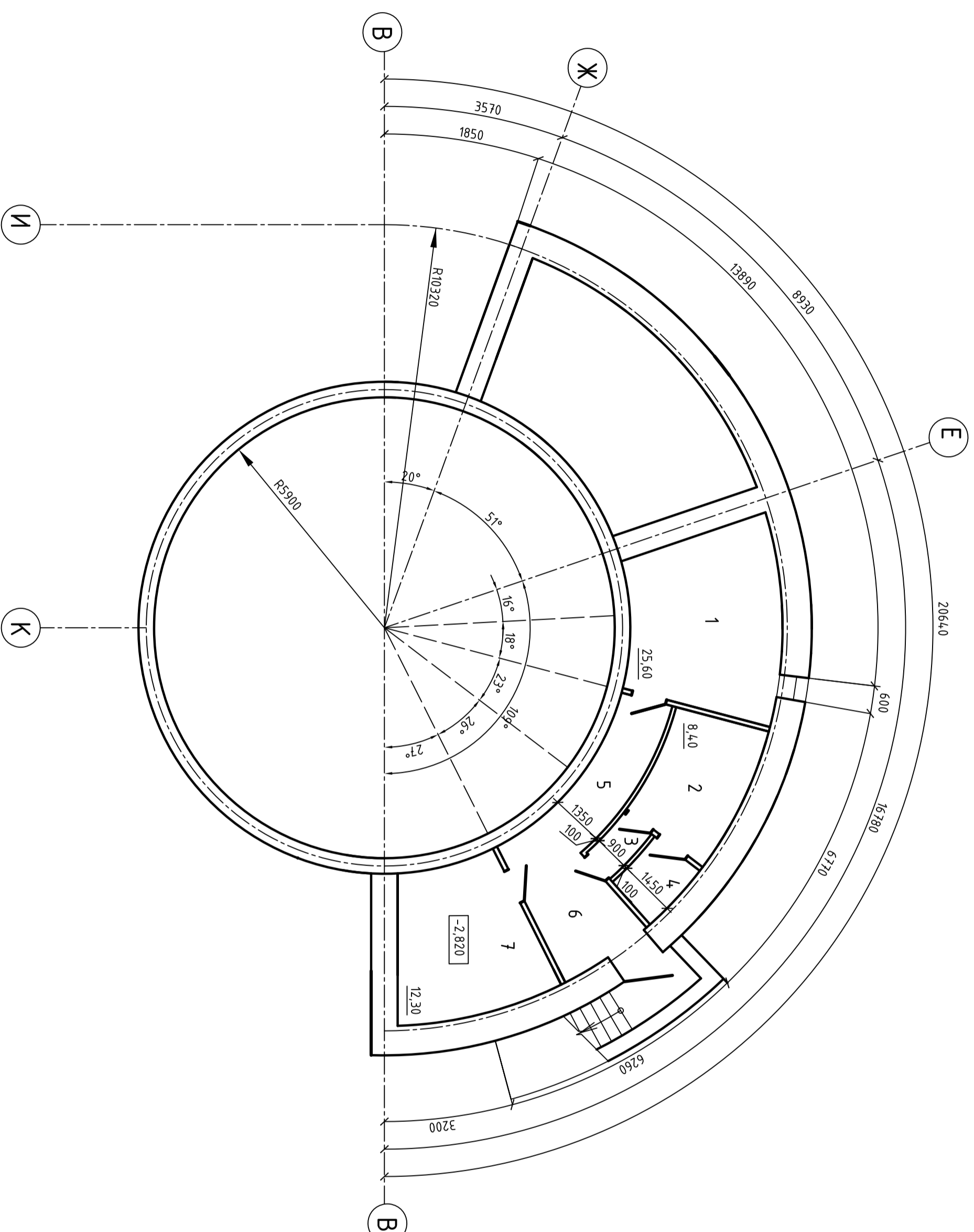
№ пом.	Наименование помещения	Нормы проектирования	Формула для подсчета площадей	Площадь, м ²		После реконструкции	№ пом. (р-я)
				Треб.	Факт		
Помещения подвала							
1	Подсобное помещение	[10]	12,00 м ²	12,00	25,60	25,60	1
2	Аккумуляторная	-	По размеру оборудования	-	8,40	8,40	2
3	Коридор	-	-	-	1,50	1,50	3
4	Кладовая	[10]	12,00 м ²	12,00	2,60	2,60	4
5	Коридор	С учетом противопожарных норм	-	-	5,40	5,40	5
6	Коридор				6,40	6,40	6
7	Электрощитовая	-	По размеру оборудования	-	12,30	12,30	7
Итого по подвалу:							
Помещения первого этажа							
1	Звёздный зал	[10]	По диаметру зала	109,30	109,30	109,30	101
2	Коридор	[30], [34]	Ширина - не менее 1,5 м ²	-	2,90	-	-
4	Лекторская	[4], п.5.16	6,00 м ² на 1 сотруд.	6,00	6,70		102
5	Кабинет директора	[10]	12,00 м ²	12,00	13,60	12,00	103
7	Бухгалтерия	[4], табл.5.3	12,00 м ²	6,50	13,80	12,70	105
8	Компьютерная	[4], п. 5.16	6,00 м ² на 1 сотруд.	12,00	14,90	13,30	106
9	Коридор	[30], [34]	Ширина - не менее 1,5 м ²	-	5,70	22,30	107
10	Завхоз	[4], п. 5.16	6,00 м ² на 1 сотруд.	6,00	6,20	8,80	104

11	Кабинет администратора	[4]	12,00 м ²	12,00	9,90	-	-
12	Кабинет методиста	[4], п. 5.16	6 м ² на 1 сотруд.	6,00	10,20	-	-
13	Вестибюль	[4], п. 5.39	0,2-0,3 м ² на 1 посетит., не менее 18 м ²	45,00	88,50	246,30	119
-	С/у для МГН	[30], п. 5.3.3	2,20x2,25 (ш x з)	4,95	-	5,90	113
14	С/у для персонала	[4], п. 5.41*	(Кол-во приборов на 1 посетителя)/ кол-во этажей	-	1,60	-	-
15	С/у мужской			2 унитаза, 2 писсуара	3,20	9,20	112
16	Умывальная			2 умывальника жен., 1 умывальник - муж.	3,70	-	-
17	С/у женский			4 унитаза	3,10	11,90	110
18	Коридор	[30], [34]	Ширина - не менее 1,5 м ²	-	3,20	-	-
19	Кассы	[10]	0,08 м ² на одного посетителя - кассовый вестибюль	18,00	3,20	33,80	118
20	Коридор	[30], [34]	Ширина - не менее 1,5 м ²	-	4,40	-	-
21	Кладовая уб. инв.	[4]	Из расчета 0,8 м ² на каждые 100 м ² полезной площади этажа, но не менее 2 м ²	2,00	8,00	10,00	109
22	Тамбур	п. 5.1.7, [30]	Глубина - не менее 2,3 м, ширина - не менее 1,5 м	3,45	5,60	17,60	121
23	Коридор	[30], [34]	Ширина - не менее 1,5 м ²	-	2,70	-	-

24	Тамбур	п. 5.1.7, [30]	Глубина – не менее 2,3 м, ширина – не менее 1,5 м	3,45	8,90	-	-
25	Гараж 1	Прил. А [31]	Большой класс – 23,60 м ²	23,60	23,50	28,90	115
26	Гараж 2		Средний класс – 18,80 м ²	18,80	19,60	18,80	116
-	Тамбур 1	п. 5.1.7, [30]	Глубина – не менее 2,3 м, ширина – не менее 1,5 м	3,45	-	18,50	108
-	Коридор 3	[30], [34]	Ширина – не менее 1,5 м ²	-	-	13,40	111
-	Коридор 4				-	7,50	114
-	Гардероб	п. 5.39, [4]	0,15 м ² на одного посетителя	33,80	-	39,20	117
-	Пост охраны					19,00	120
-	Магазин космических сувениров				-	18,50	122
-	Холл	п. 4.14*, [4]	Ширина – не менее 2 м	-	-	122,00	123
-	Коридор 5	[30], [34]	Ширина – не менее 1,5 м ²	10 м ²	-	14,70	124
-	Кладовая	[10]	12,00 м ²	12,00	-	19,60	125
-	Тамбур 2	п. 5.1.7, [30]	Глубина – не менее 2,3 м, ширина – не менее 1,5 м	3,45	-	17,00	126
Помещения второго этажа							
-	Учебный класс	Табл. 5.2* [4]	Площадь на одного учащегося не менее 1,8 м ² (на 30 мест)	54,00	-	63,00	201
-	Кабинет администратора	[4], п. 5.16	6 м ² на 1 сотруд.	6,00	-	9,00	202
-	Конференц-зал на 60 мест	п. 5.24 [4]	1,25 м ² на 1 место (с пюпитром)	75,00	-	83,60	203

-	Лекторская	[4], п. 5.16	6 м ² на 1 сотруд.	6,00	-	26,00	204
-	Коридор	[30], [34]	Ширина – не менее 1,5 м ²	-	-	6,70	205
-	Кладовая уб. инв.	[4]	Из расчета 0,8 м ² на каждые 100 м ² полезной площади этажа, но не менее 2 м ²	2,00	-	5,80	206
	Коридор	[30], [34]	Ширина – не менее 1,5 м ²	-	-	5,30	207
-	С/у мужской	[4], п. 5.4.1*	(Кол-во приборов на 1 посетителя)/ кол-во этажей	2 унитаз а, 2 писсуар а, 1 умывал ьник	-	9,00	208
-	С/у женский			5 унитаз ов 2 умывал ьника	-	14,00	209
-	С/у для МГН	[30], п. 5.3.3	2,20x2,25 (ш x г)	4,95	-	7,00	210
-	Коридор	[9], [17]	-	Ширина – не менее 2 м ²	-	8,00	211
-	Подсобная буфета	[10]	8 м ²	8,0	-	15,30	212
-	Космический буфет	[10]	0,08 м ² на одного посетителя; 36 м ²	18,0		34,00	213
-	Экспозиционный зал	[10]	0,3 м ² на одного посетителя;	67,50	-	314,0 0	214
-	Холл	п. 4.14*, [4]	Ширина – не менее 2 м	-	-	58,00	215
-	Коридор	[30], [34]	Ширина – не менее 1,5 м ²	-	-	11,00	216
-	Обсерватория	[10]	В составе астрономическо й площадки размером 0,14 га при размере земельного участка 0,4 га		-	20,00	217

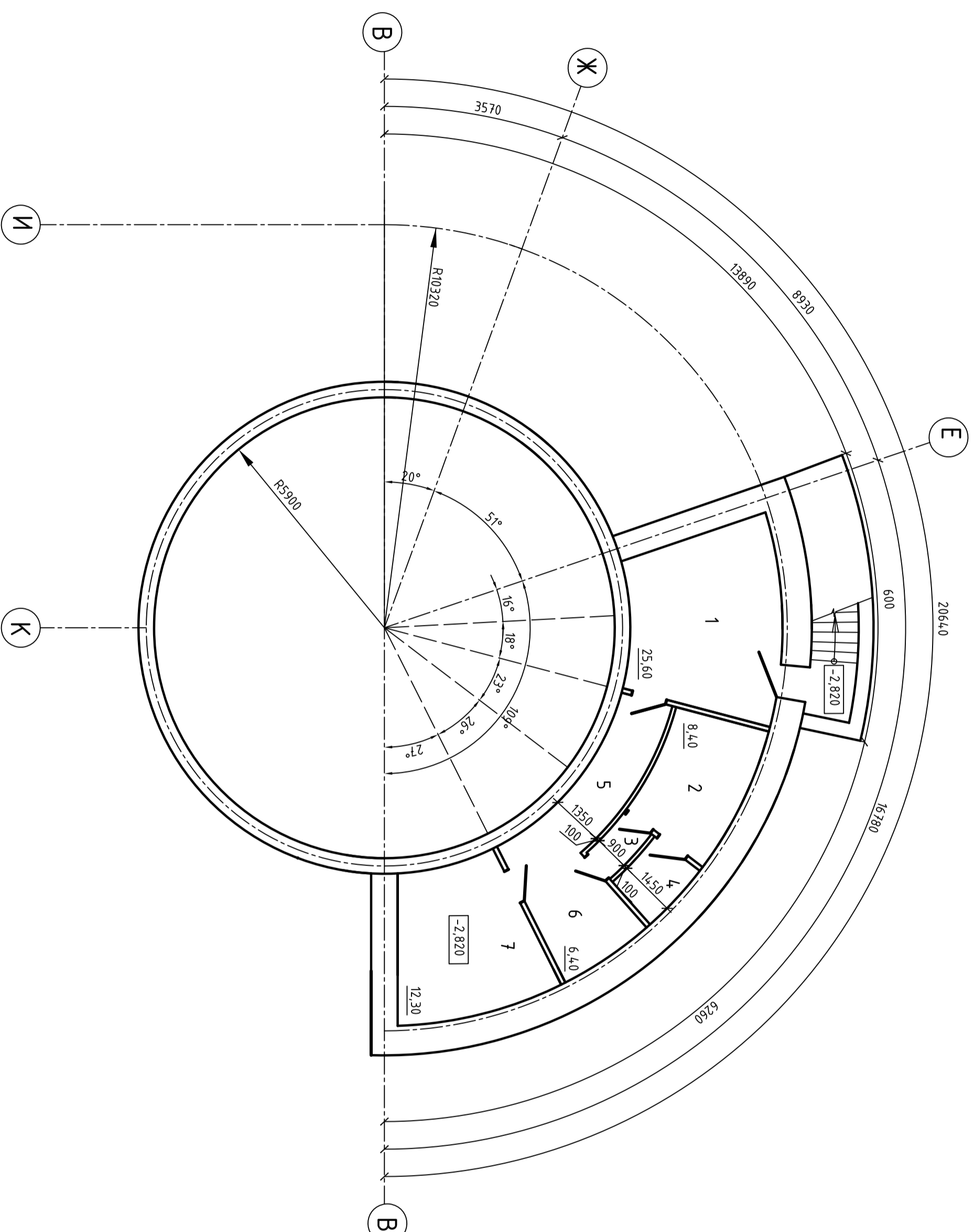
Приложение В
План подвала (до реконструкции)



№пом.	Наименование	Площадь м ²	Кам. пом.
1	Подсобное помещение	25,60	
2	Аккумуляторная	8,40	
3	Коридор	1,50	
4	Коридор	2,60	
5	Коридор	5,40	
6	Коридор	6,40	
7	Электрощитовая	12,30	

КП-2018-АС			
Реконструкция Пермского			
линейного			
Изм.	Кол.	Лист	№ док. Подпись
			Дата
Руководитель: Соколовский Л.В.			
Проектировщик: Демидов Ю.А.			
План подвала (до реконструкции)			ПНИПУ Каф. АЧР АПР-17-1м
	Страница	Лист	Листов
	П	1	1

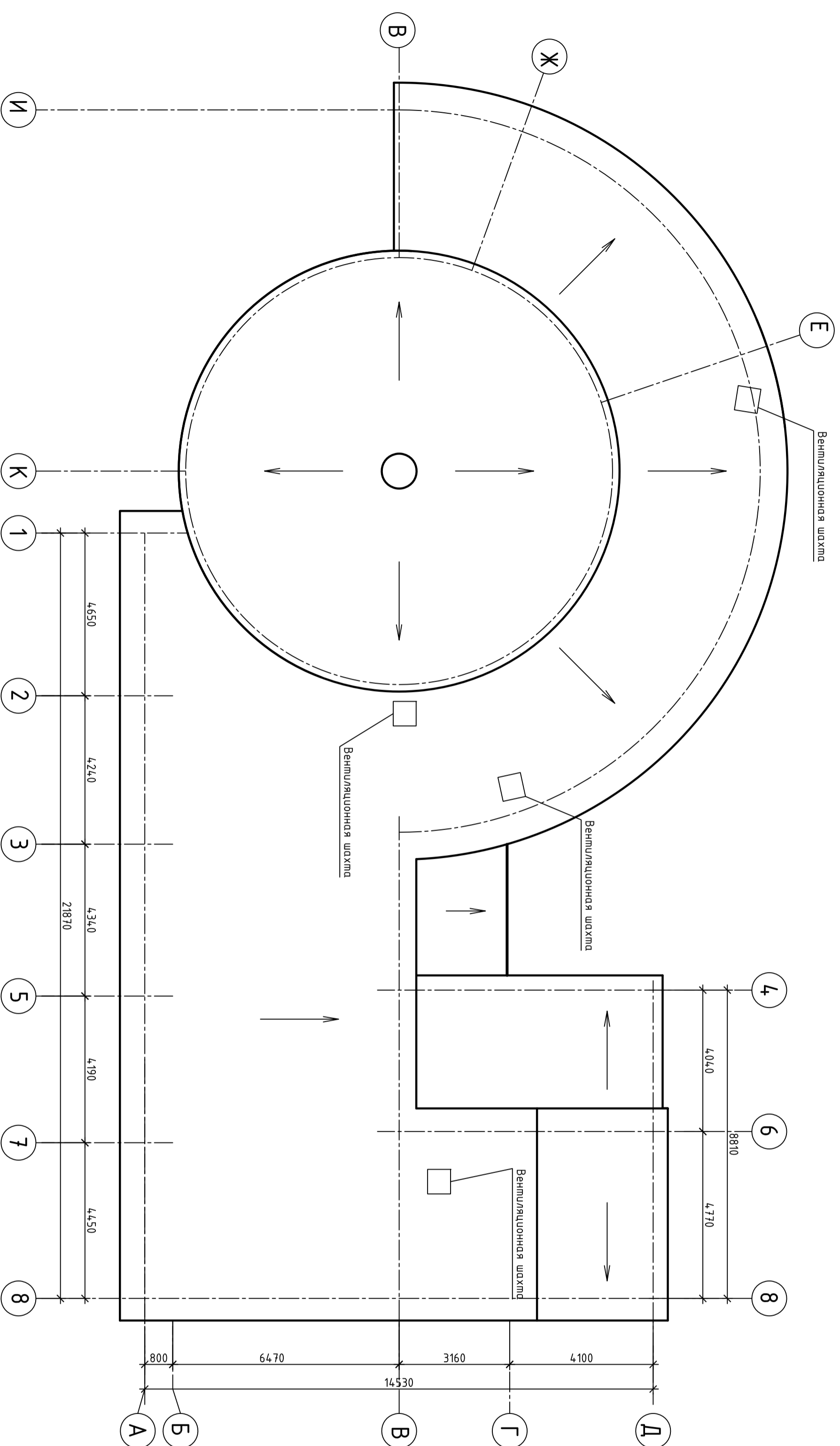
Приложение Г
План подвала (реконструкция)



№пом.	Наименование	Площадь м2	Кам пом.
1	Подсобное помещение	25,60	
2	Аккумуляторная	8,40	
3	Коридор	1,50	
4	Коридор	2,60	
5	Коридор	5,40	
6	Коридор	6,40	
7	Электрощитовая	12,30	

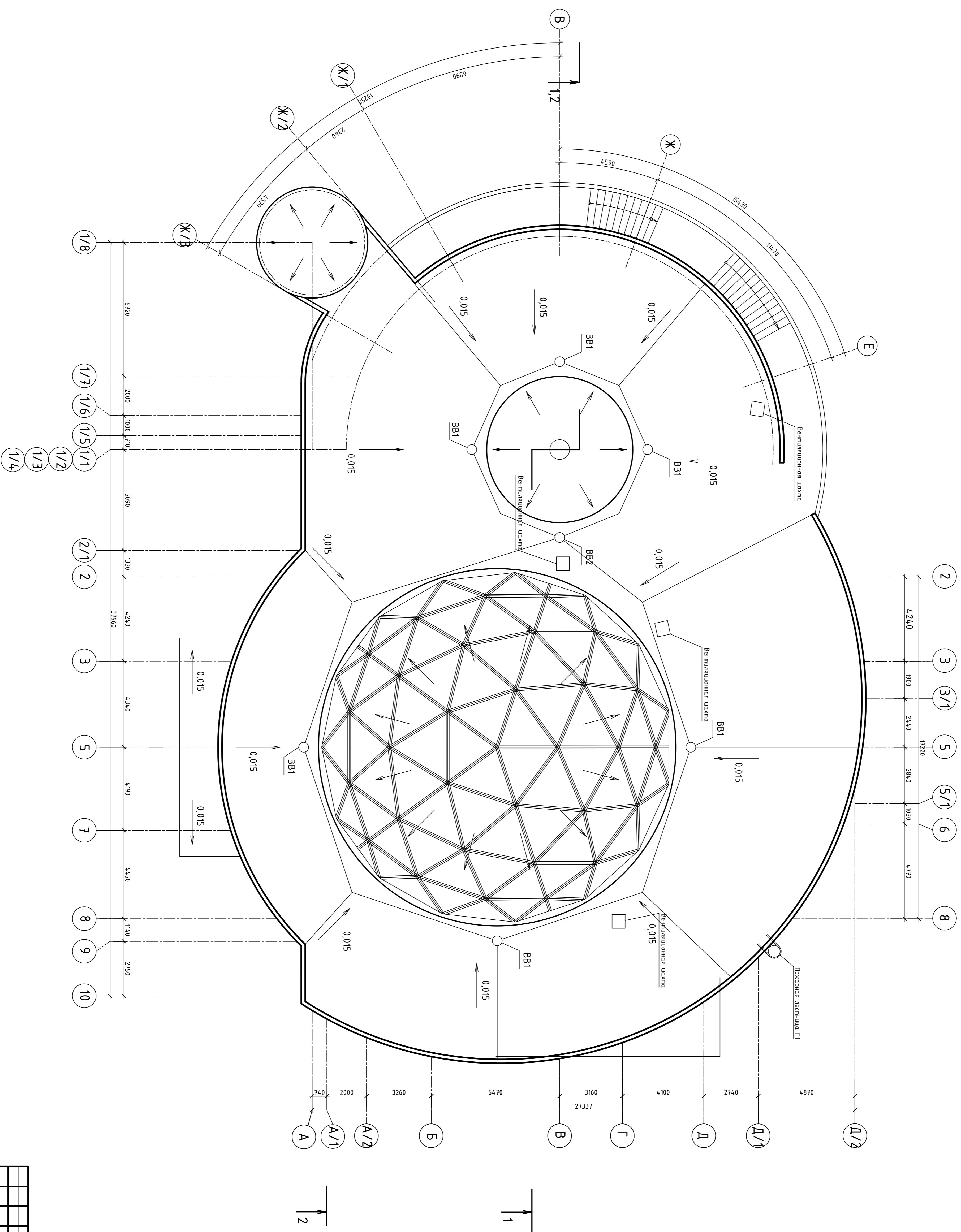
КП-2018-АС			
Реконструкция Пермского			
линейного			
Изм.	Кол.	Лист	№ док
			Подпись
			Дата
Руководитель: Соколовский Л.В.			
Проектировщик: Демидов Ю.А.			
План подвала (реконструкция)			ПНИПУ Каф. АЧР АПР-17-1м
	Страница	Лист	Листов
	П	1	1

Приложение Д
План кровли (до реконструкции)



КП-2018-АС			
Реконструкция Пермского			
лицензия			
Изм.	Кол.	Лист	№ док. Подпись
			Дата
Руководитель: Соколовский Л.В.			
Проектировщик: Девидов Ю.А.			
План кровли			ПНИПУ Каф. АЧР АПР-17-1м
(до реконструкции)			

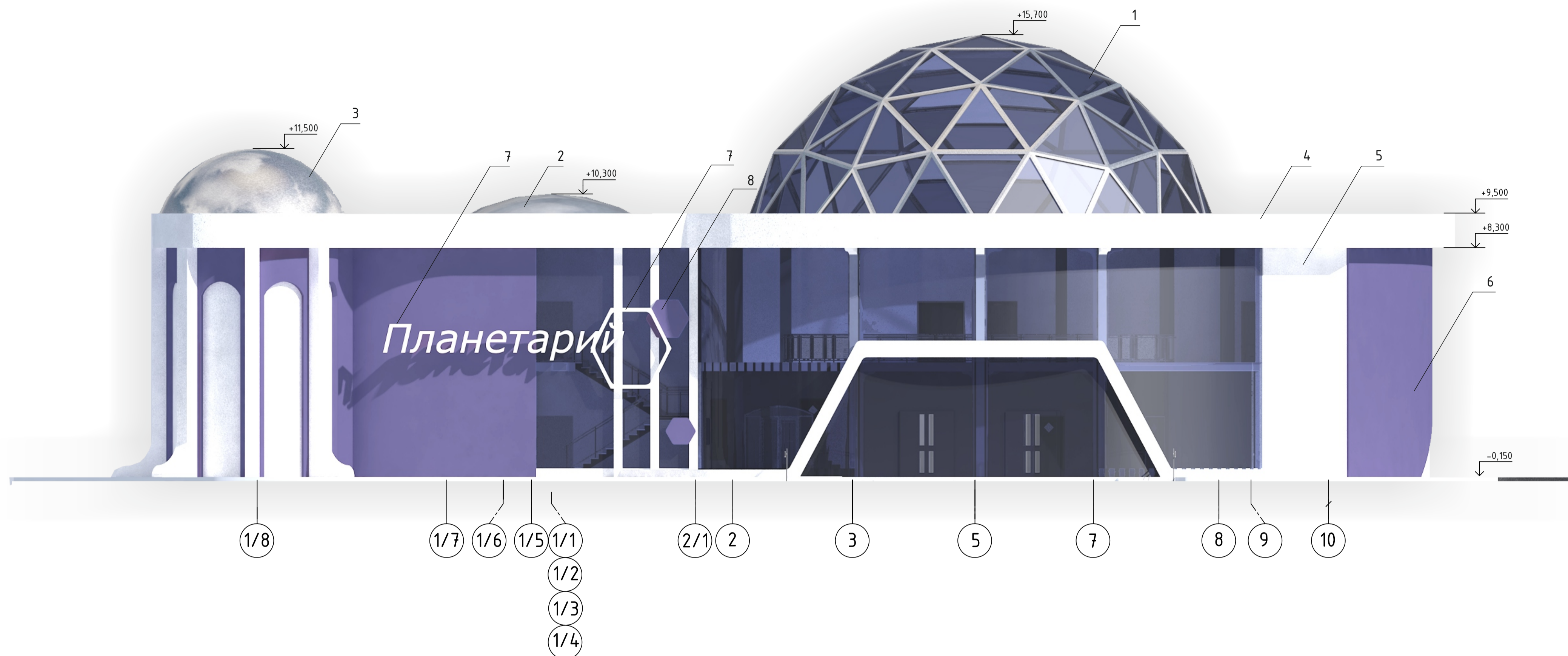
Приложение E
План кровли (реконструкция)



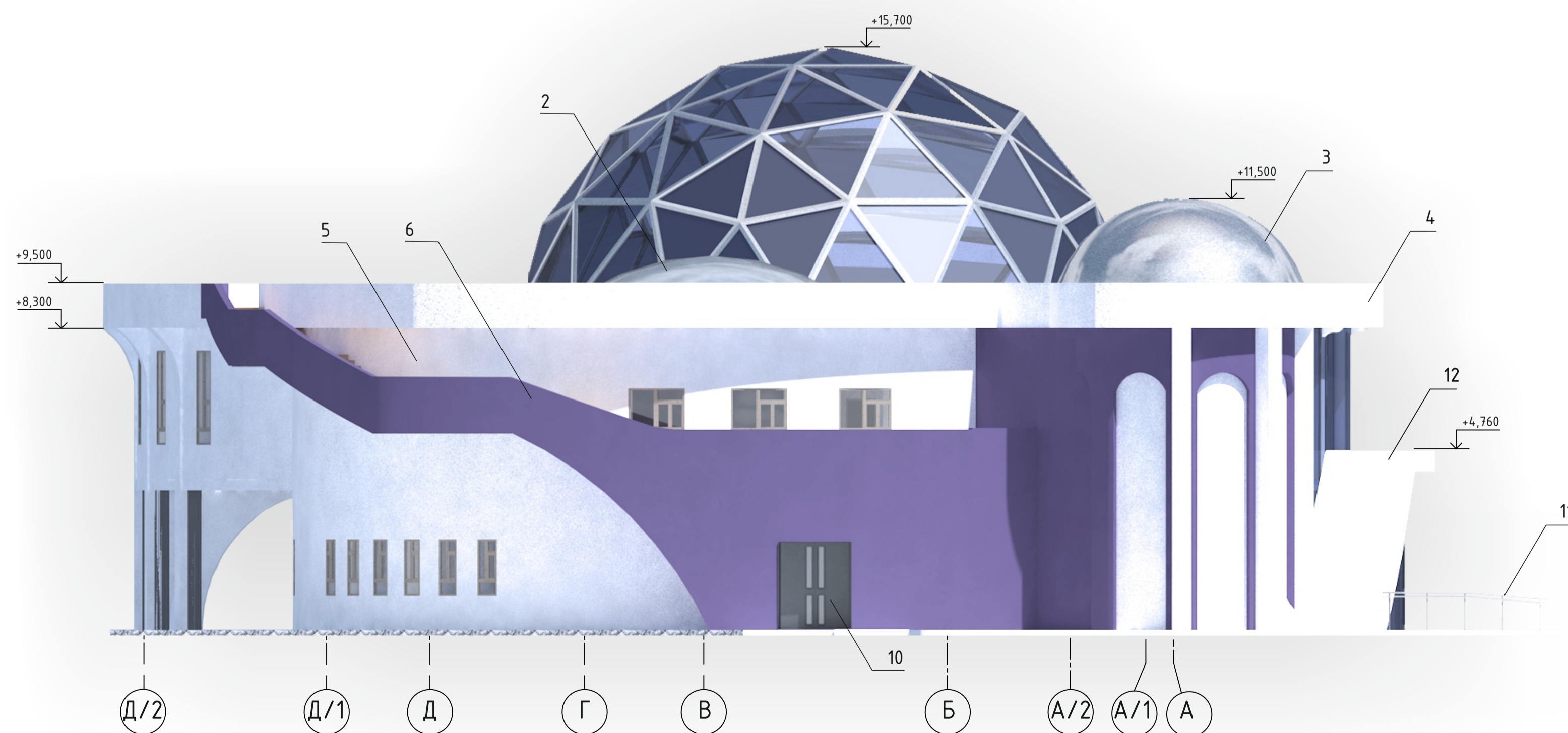
КП-2018-АС			
Реконструкция Перископа			
Планета			
Дата	Кол. листов	№ варианта	Лист
Руководитель: Соловьев И.В.			
Проектировщик: Демидов В.А.			
План кровли (реконструкция)			ПНПЦ Каф. АУР
			АПР-17-1м

Приложение Ж
Колерный паспорт фасадов

Фасад 1/8-10



Фасад Д/2-А



Ведомость отделки фасадов

Поз.	Элемент фасада	Эталон цвета	Вид отделки, материал	Примеч.
1	Геодезический купол	RAL 5024	Закаленное стекло	
2	Купол Звездного зала	RAL 7035	Алюминиевые листы	
3	Купол обсерватории	RAL 7047	Алюминиевые листы	
4	Навесные панели кровли	RAL 9003	Декоративная штукатурка	
5	Наружные стены	RAL 9003		
6	Декор наруж. стен	RAL 4005		
7	Вывеска	RAL 9003	Акриловый пластик	
8	Элемент вывески 1	RAL 9003	Акриловый пластик	
9	Элемент вывески 2	RAL 4005	Акриловый пластик	
10	Наружная дверь	RAL 7037	Алюминиевый профиль	
11	Поручни	NCS-S2005-R60B	Нержавеющая сталь	
12	Козырек над входом	RAL 9003	Композитные панели	

ДП-2019					
Реконструкция Пермского планетария					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				Стадия	Лист
				Ч	2
				Листов	2
Руководитель Сосновских Л.В.					
Проектировщик Демидова Ю.А.					
Колерный паспорт					ПНИПУ Каф. АУр АР-17-1м

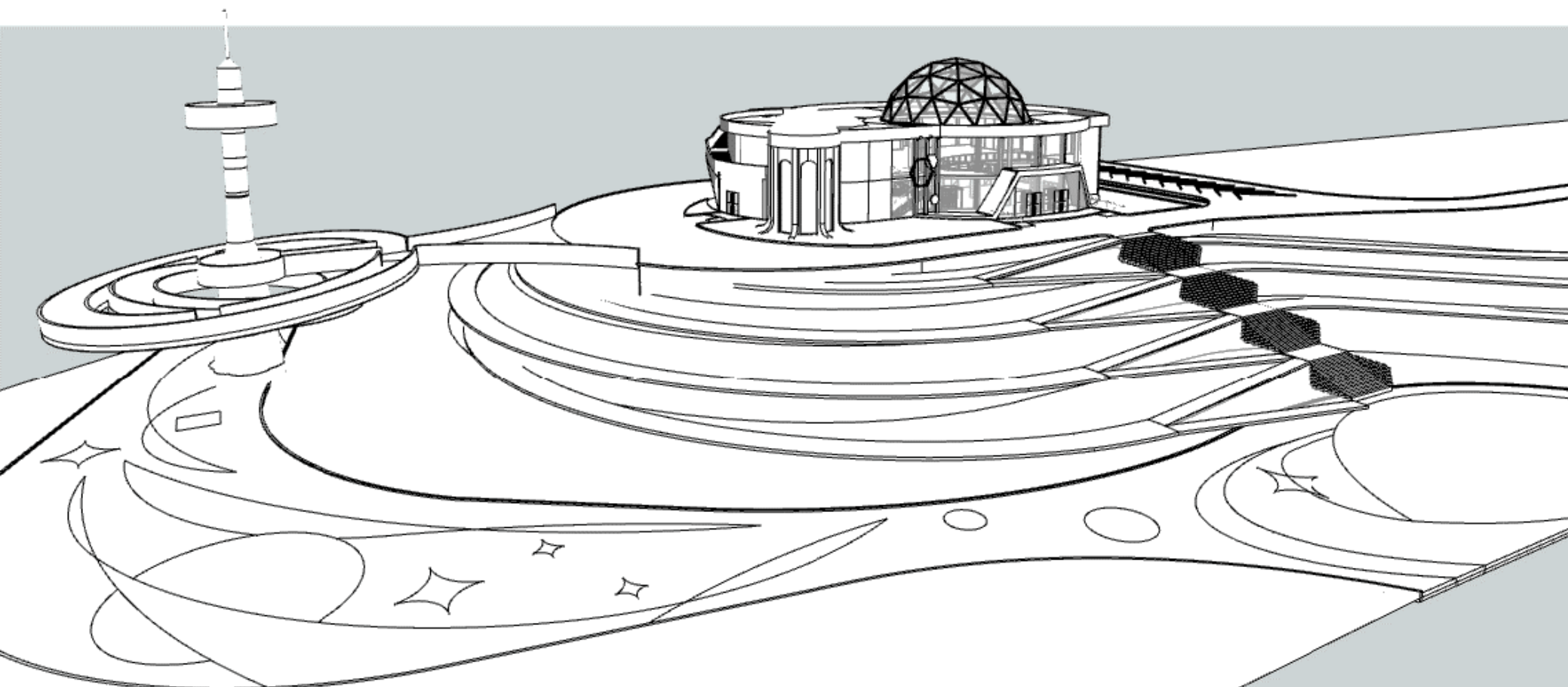
Приложение И

Портфолио

АРХИТЕКТУРНОЕ
ПОРТФОЛИО

PORTFOLIO

ДЕМИДОВА
Юлия



ЛИЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

город
дата рождения

ПЕРМЬ
06.05.1995

ОБРАЗОВАНИЕ

высшее образование:

ПРОМЫШЛЕННОЕ И
ГРАЖДАНСКОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО

ПНИПУ 2013-2017 г.г.
(БАКАЛАВРИАТ)

АРХИТЕКТУРНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПНИПУ 2017-2019 г.г.
(МАГИСТРАТУРА)

дополнительные программы профессиональной
переподготовки:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ПНИПУ 2015-2017 г.г.
(ПРОФ. ПЕРЕПОДГОТОВКА)



**ДЕМИДОВА ЮЛИЯ
АЛЕКСАНДРОВНА**

Архитектор

8 902 474 88 75

julidem0695@yandex.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ

владение
программами

AutoCAD
ARCHICAD
Lumion
Photoshop
CorelDRAW
SCAD Office

другие навыки

ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРНЫХ
ПОСТЕРОВ

ФОТОГРАФИЯ

МОНТАЖ ВИДЕО

ЭСКИЗИРОВАНИЕ И
DIGITAL-ГРАФИКА

ОПЫТ РАБОТЫ

практика

АО «ПЗСП» (06.2016 - 08.2016)
проектный отдел

помощник начальника отдела

ВЛАДЕНИЕ ЯЗЫКАМИ

Английский – базовый уровень

КОНКУРСЫ И ПРОЕКТЫ

Кейс-чемпионат
11.2016

**ГОРОДСКОЙ ЧЕМПИОНАТ НА ПОЛУЧЕНИЕ
СТИПЕНДИИ ИМ. А.В.КОРОВНИКОВА.**

организаторы: ПРОО Поддержки
Строительных Инициатив им.
А.В.Коровникова, ПНИПУ. диплом за III место

кейс-чемпионат
25-26.05.2018

**УРАЛЬСКИЙ ЧЕМПИОНАТ ПО РЕШЕНИЮ
КЕЙСОВ О ГОРОДЕ «СИТИ-БАТТЛ».**

организаторы: центр грани, орпи. диплом за
участие в финале

международный
проект
06-15.07.2018

**ШКОЛА ГЛАВНОГО АРХИТЕКТОРА 4.0 В
ПЕРМИ.**

организаторы: администрация губернатора
пермского края, фестиваль пермский
период. диплом победителя проекта

стипендиальная
программа
01.2019-02.2019

**СТИПЕНДИАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЛАДИМИРА ПОТАНИНА**

организаторы: благотворительный фонд
в.потанина. сертификат участника очного
отбора

КОНФЕРЕНЦИИ И ПУБЛИКАЦИИ

всероссийская конференция 19-23.03.2018	IV ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ "ГОРОДА И МЕСТНЫЕ СООБЩЕСТВА». Организаторы: ПНИПУ. диплом за I место	Публикация РИНЦ 27.07.2017	ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОПОРЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В Г. ПЕРМИ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 7(54).
всероссийская конференция 28-30.03.2018	X ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИИ АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ "СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА». Организаторы: ПНИПУ. диплом за I место	Публикация РИНЦ 27.07.2017	ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 7(54)
международная конференция 25.07.2018	СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ И СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ. Организаторы: АУ «Комплекс по сохранению историко-культурного наследия и охраны памятников», ПНИПУ, ПАВИИ. диплом за III место	Публикация РИНЦ 07.2018	МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПНИПУ ДЕМИДОВА Ю. А., СОСНОВСКИХ Л. В. ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРМСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – Пермь, 2018. – т. 1. – с. 474-481.
международная конференция 22-23.11.2018	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. ЭКОСИСТЕМА ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА. Организаторы: ПНИПУ, «Обвинская роза». диплом за I место	Публикация ВАК 02.04.2019	ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПЛАНИРОВОЧНОГО РАЙОНА Г. ПЕРМИ «IDENTITY ARCHIRELAGO» Демидова Ю.А., Максимова С.В., Шуйская Т.С. // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2019. – № 1. – С. 5–20. DOI: 10.15593/2409-5125/2019.01.01
всероссийская конференция 27-29.03.2019	XI ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИИ АСПИРАНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ "СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА». Организаторы: ПНИПУ. диплом за I место	Публикация РИНЦ 2019	МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПНИПУ ДЕМИДОВА Ю. А., ГРИШКОВА А. В. Применение ветрогенерирующей системы для подсветки территории и фасада здания Пермского планетария // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – Пермь, 2019. – т. ... – с...

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

опыт реализации социально значимых проектов в составе молодежной организации «Пермский пушкинский клуб «Союз друзей»:

- Городской сбор актива старшекласников «Осинка» (ежегодно в Перми с 2011 г.);
- Городской сбор актива старшекласников «Веснянка» (ежегодно в Перми с 2012 г.);
- Зимний городской сбор актива старшекласников «Союз друзей» (ежегодно в Перми с 2012 г.);
- Восстановление приусадебного парка дворянской усадьбы Бороздиных «Ладино» (Псковская область, 2012-2014 гг., 2017 г.);
- Пробег по городам и селам Пермского края с новогодними концертными программами для школ и детских домов (ежегодно с 2012 г.);
- Участие и создание литературно-музыкальных композиции о жизни и творчестве А.С. Пушкина (Псковская область, 2012-2014 гг., 2017 г.).

ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА

- трудолюбие и усердие, любовь к своему делу.
- инициатива, стремление к новым знаниям и развитию.
- умение работать в команде, творческое мышление.



ОБЩЕСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Пермский пушкинский клуб «Союз друзей»



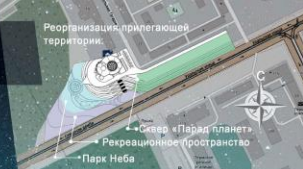


**ПРОЕКТЫ
РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА**

2017-2019 гг.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРМСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ

Цель – разработать проект реконструкции Пермского планетария, отвечающий современным требованиям строительства и отражающий архитектурную выразительность нового времени.
Миссия проекта – создать первую в Пермском крае современную астрономическую образовательную площадку и возродить интерес населения к космической отрасли.



ДО РЕКОНСТРУКЦИИ

План I этажа

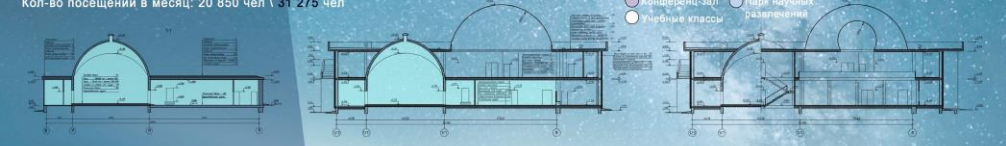
РЕКОНСТРУКЦИЯ

План I этажа

План II этажа



Мощность здания: 150 чел / 225 чел
Общая площадь здания: 383,90 м² / 2054,00 м²
Кол-во посетителей в месяц: 20 850 чел / 31 275 чел



Планетарий после реконструкции



Планетарий сегодня



ДЕМИДОВА Ю. А. АР-17-1М

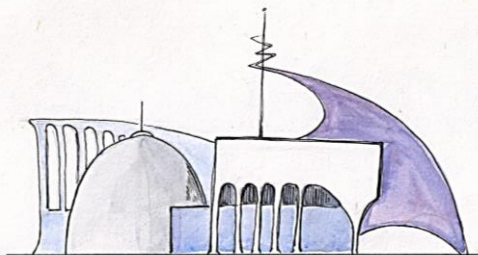
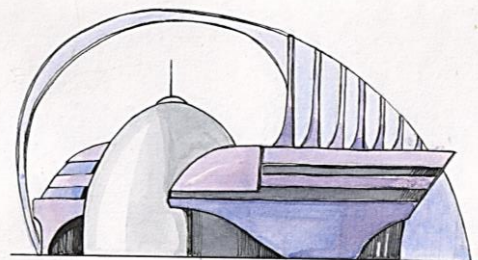
АРХИТЕКТУРА
УРБАНИСТИКА

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРМСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ

ТЕМА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Цель – разработать проект реконструкции Пермского планетария, отвечающий современным требованиям строительства.

Миссия – создать первую в Пермском крае современную астрономическую образовательную площадку и возродить интерес населения к космической отрасли.



ДО/ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

Мощность здания: 150 чел / 225 чел
Общая площадь здания: 383,90 м² / 2054 м²
Кол-во посетителей в месяц: 20 850 чел / 31 275 чел

1967/2019

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА ПАШИИ

Ситуационная схема М1:500



Основная идея проекта - создание нового поселкового центра.

Концепция развития проекта:

- организовать и благоустроить пространство площади и прилегающих парков и скверов, используя минимальные денежные затраты;
- организовать логическую связь между площадками и придать поселку определенный облик (тематику);
- часть ул. Свердловской, примыкающей к главной площади, сделать пешеходной, объединить прилегающие территории;
- создать условия для раскрытия творческого потенциала местного населения;
- сохранить и воссоздать местные легенды в проектируемых пространствах.

Экспресс-анализ территории

Сильные стороны

- хорошая экология
- живописная местность
- местные легенды
- талантливое население
- дикая пещера вблизи поселка
- близость к Горнозаводску

Слабые стороны

- отсутствие туристической инфраструктуры
- заброшенные предприятия
- неблагоприятные территории

Возможности

- оздоровление в экологически чистой среде;
- создание туров, включающих территорию поселка;
- условия для развития торгового и ремесленного бизнеса;
- индивидуальная жилая застройка;

Угрозы

- ассоциальные и пассивные группы населения
- малое финансирование
- некупальность возведенных объектов

Главная площадь

Главная площадь - центральное ядро поселка - запроектирована в духе легенды, которая рассказывает нам о горной хозяйке, покровительнице горняков - матери горы Матигорушка. Центральная статуя на площади отображает Дух места - Матигорушку, символизирующую помощь в работе, плодородие, доброту души и оберегающую местных жителей от бед.

Проектом предусмотрено:

- создание удобного пространства для ярмарок, ремесленных мастерских, мест для проведения мастер-классов;
- создание места отдыха, прогулок и сборов местного населения;
- создание велодорожек.



До



Матигорушка

Визитной карточкой Пашии, безусловно, могут стать самобытные и единственные в своем роде легенды, издавна хранившиеся и оберегающие историю здешних мест. Величественная и щедрая Мать Горы познакомит гостей поселка с историей самозабвенной любви, проведет через тайные рудники и предостережет от опасностей, что таятся в горах. Арт-объекты, изготовленные местными умельцами, напомнят жителей и гостям о необычайном мастерстве пашиицев и сохранят память о легендах на долгие времена.



После

Пешеходная улица

Улица Свердлова является важным путем сообщения между основными зонами поселка. Проектом предлагается сделать пешеходной часть улицы, соединяющую главную площадь поселка с Дворцом Культуры, что обеспечит удобный прогулочный путь и подчеркнет центр поселка. Благоустройство пешеходной улицы также послужит местом комфортного пребывания населения в дни празднований и общественных мероприятий, познакомит гостей поселка с местными легендами.

Проектом предусмотрено:

- обновление дорожного покрытия;
- создание отделанных велосипедных путей, отделенных от основной дороги зеленой полосой;
- обустройство сувенирных лавочек и арт-объектами, раскрывающими местные легенды;
- благоустройство: скамьи, урны, освещение.



До



После

Романтический сквер

Живописный сквер - одно из главных мест для прогулок местных жителей, влюбленных и молодежи. Проектом планируется создать благоустроенный сквер в духе романтической легенды, гармонично сочетающийся с пространством прилегающей площади и пешеходной улицы, включающий:

- минимально затратное дорожное покрытие;
 - элементы озеленения и благоустройства - лавочки, освещение, пешеходный мост; арт-объекты.
- Благоустроенный сквер будет отражать творческую и творческую любовь молодого мастера-горняка и юной девушки, сохранившими свои чувства друг к другу вопреки всем трудностям, уготованным им.



До



После



УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО ЗАКАЗУ АДМИНИСТРАЦИИ Г. ГОРНОЗАВОДСК

Идея – создание нового поселкового центра.

Концепция

- Организовать пространство центральной площади и прилегающей территории центра;
- Сохранить и воссоздать местные легенды в пространстве поселка;
- Создать условия для раскрытия творческого потенциала населения.

ДО/ПОСЛЕ РЕВИТАЛИЗАЦИИ

УТЕРЯННЫЕ ЛЕГЕНДЫ / ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА
МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ / РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА

1804/2017



ГОРОДА
ДЛЯ ЛЮДЕЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА УСОЛЬЯ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА УСОЛЬЯ

СИТУАЦИОННАЯ СХЕМА

М1:500

ОБОРУДОВАНИЕ ДЕТСКОЙ ПЛОЩАДКИ

МЕШКИ ДЛЯ КАЗИРНИ, МАШИНКА НА РЕЛСАХ, МЕШКИ С СОЛНЫМ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА СОЛЕВАРЕНИЯ

СОЛОННОЙ ЛАВЬ, ВАРНИЦА, РАССОЛОПОДЕВАННАЯ БАШНЯ, СОЛОННОЙ АМБАР

ПРОЕКТ ПЛОЩАДИ Г. ДНЕПР

МЕМОРИАЛ Г. ВЕРХНЯЯ ПЫШМА

АРТ-ОБЪЕКТЫ

БЛАГОУСТРОЙСТВО

СЕЗОННЫЕ КАФЕ

СКАМЬИ В СКВЕРЕ

ТРЕНАЖЕРЫ Г. ПЕТРОВЗОВОДСК

ПЛОЩАДЬ ДЕЙЧМАНА ИЗРАИЛЬ

ОСНОВНОЙ НАДЕЖ ПРОЕКТА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В СОЗДАНИИ НОВОГО ГОРОДСКОГО ЦЕНТРА, ИМЕЮЩЕГО ИСТОРИЧЕСКУЮ НАПОЛНЕННОСТЬ И ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ ОБЛИК. Центральная площадь им. В. И. Елькина и мемориальный сквер запроектированы в духе стремления «высв. к небу»; клумбы в виде самолетов, вращающаяся площадка-авиамодель придадут месту водонапорный вид. Благоустроенная прогулочная аллея, насыщенная арт-объектами и спортивной функцией, выходящая к живописной набережной, станет уютным местом для отдыха жителей, влюбленных и молодоженов. Детская площадка с помощью оборудования отражающая технологическую цепочку солеварения, познакомит жителей с богатой историей родного края.

ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ



ИСПОЛНИТЕЛИ: ШУЙСКАЯ ТАТЬЯНА, ДЕМИДОВА ЮЛИЯ



УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО ЗАКАЗУ АДМИНИСТРАЦИИ Г. УСОЛЬЯ

Идея – создание нового городского центра, имеющего историческую наполненность и привлекательный внешний облик.

Зоны исследования: площадь им. В.И.Елькина, мемориальный сквер, прогулочная аллея, набережная.

ДО/ПОСЛЕ РЕВИТАЛИЗАЦИИ

МОНОГОРОД / ГОРОД С ЯРКО ВЫРАЖЕННОЙ
ИСТОРИЧЕСКОЙ НАПОЛНЕННОСТЬЮ

1940/2018

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДСКОЙ НАБЕРЕЖНОЙ



ВЫКОПИРОВКА ИЗ МАСТЕР-ПЛАНА Г. ПЕРМИ



ДЕТСКИЕ, СПОРТИВНЫЕ ПЛОЩАДКИ



ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА



ПЛОЩАДКИ ДЛЯ МЕРОПРИЯТИЙ



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА: формирование нескольких точек притяжения за счет благоустройства и организации новых общественных пространств.

ОСНОВНАЯ ИДЕЯ: создание непрерывной пешеходной сети, выполненной в едином стиле, посредством озеленения и благоустройства полосы набережной.

1. ВЕРХНЯЯ КРОМКА НАБЕРЕЖНОЙ Р. КАМА

ПРОЕКТОМ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КАЧЕСТВЕННО НОВОГО ОТКРЫТОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА В СООТВЕТСТВИИ С МАСТЕР-ПЛАНОМ Г. ПЕРМИ. ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ СТАЛИ БЛАГОУСТРОЙСТВО УДОБНОГО ВЕЛОПЕШЕХОДНОГО И АВТОМОБИЛЬНОГО ПУТИ И ПРИДАНИЕ ТЕРРИТОРИИ НОВЫХ ФУНКЦИЙ БЛАГОДАРЯ ОБУСТРОЙСТВУ ЭФФЕКТИВНОЙ СЦЕНЫ НА СМОТРОВОЙ ПЛОЩАДКЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, ТАКЖЕ НОВЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ЗОНЫ ОТДЫХА, ДЕТСКИЕ ПЛОЩАДКИ, МЕСТА ДЛЯ ТОРГОВЛИ И ЯРМОРОК, ОТКРЫТОЮ ПРЕКРАСНЫЙ ВИД НА КАМУ.

2. РЕШЕТНИКОВСКИЙ СПУСК И РЕЧНОЙ ПОРТ

ПРОЕКТОМ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УДОБНОГО ВЕЛОПЕШЕХОДНОГО ПУТИ К НОВОМУ ОБЩЕСТВЕННОМУ ПРОСТРАНСТВУ РЕЧНОГО ПОРТА, ВКЛЮЧАЮЩЕГО НОВЫЕ ЗДАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДОСУГОВОГО ЦЕНТРА, СПОРТИВНО-БЛАГОУСТРОЕННУЮ СПОРТИВНУЮ И ДЕТСКОЮ ПЛОЩАДКИ, ПРОГУЛочНУЮ ЗОНУ, ДОСУГОВЫЙ ЦЕНТР ОБЕСПЕЧИТ ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, ОФИСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ АРЕНДЫ, ГОСТИНИЧНЫЕ НОМЕРА С ПРЕКРАСНЫМ ВИДОМ НА КАМУ, А БЛАГОУСТРОЕННАЯ ТЕРРИТОРИЯ ПОРТА СТАНЕТ ПРЕКРАСНЫМ ЛОГИЧЕСКИМ ЗАВЕРШЕНИЕМ ВЕЛОПЕШЕХОДНОГО ПУТИ НАБЕРЕЖНОЙ.



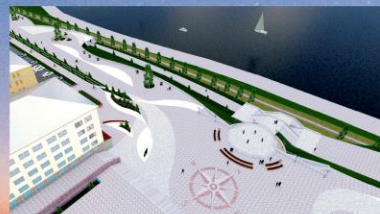
ОТКРЫТЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА



СЦЕНА НА СМОТРОВОЙ ПЛОЩАДКЕ



ПЛОЩАДЬ ГАРМОНИРУЮЩАЯ СО СРЕДОЙ



ПИРС ДЛЯ ВОДНЫХ ПРОГУЛОК



НОВЫЕ ЗОНЫ ОТДЫХА НА ТЕРРИТОРИИ ПОРТА



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕЛОВОЙ ЦЕНТР



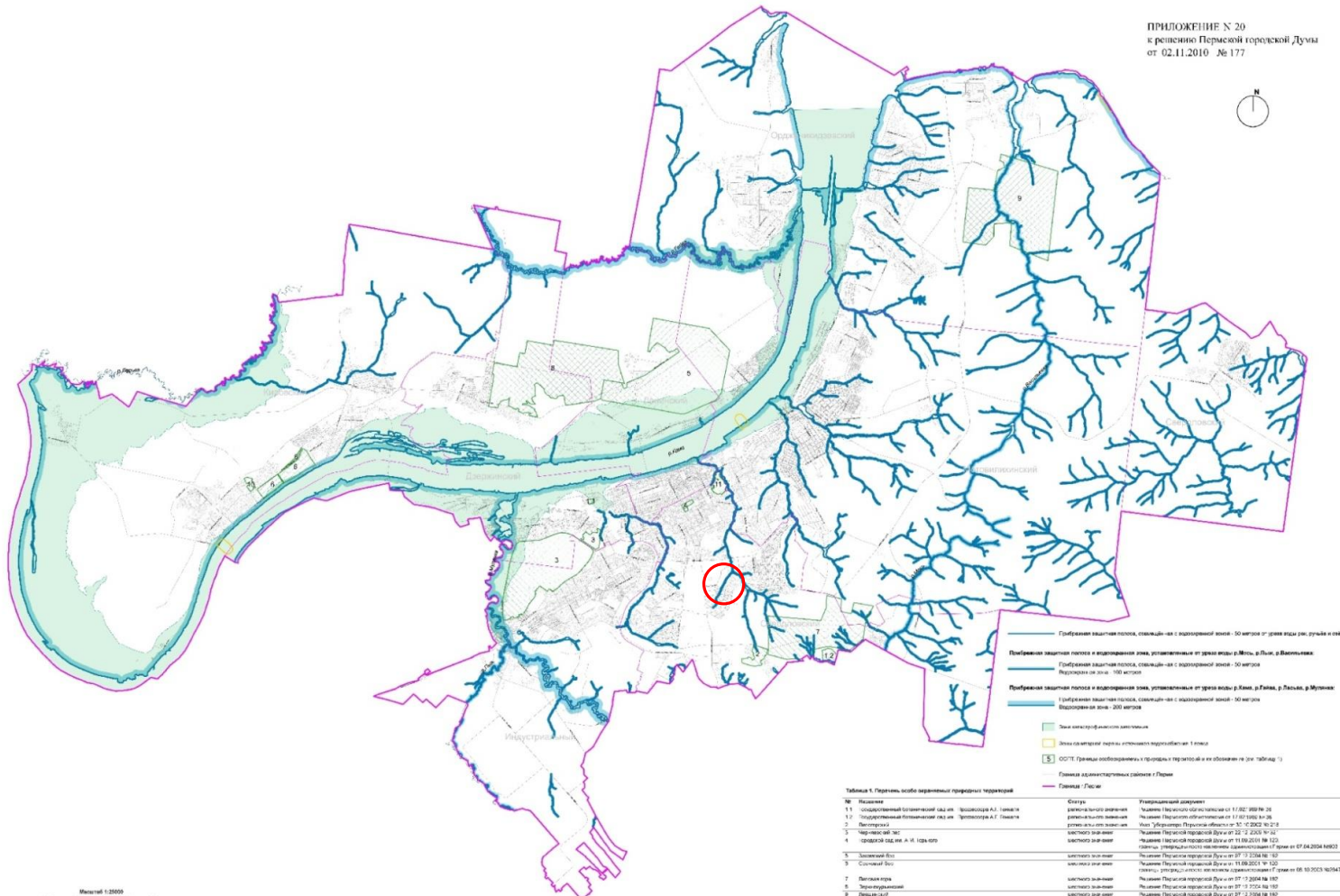
ИСПОЛНИТЕЛИ: ДЕМИДОВА ЮЛИЯ, ШУЙСКАЯ ТАТЬЯНА

АРХИТЕКТУРА УРБАНИСТИКА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА НАБЕРЕЖНОЙ Г. ПЕРМИ

ИДЕЯ 2018

СОЗДАНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПЕШЕХОДНОЙ СЕТИ НАБЕРЕЖНОЙ И ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ТОЧЕК ПРИТЯЖЕНИЯ



Благоустройство долины реки Данилиха в г. Перми

Учебный проект в рамках учебной практики

Идея – создание в долине реки тематического парка Allva park, включающего в себя рекреационную и интерактивную функцию.

Концепция

- Развитая дорожно-тропиночная сеть с тематическими эко-тропами и навигацией;
- Сохранение богатой фауны;
- Функциональное зонирование парка.

ДОПОСЛЕ РЕВИТАЛИЗАЦИИ



ГОРОДСКАЯ СВАЛКА / ЗНАЧИМЫЙ МЕХАНИЗМ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

1723/2017



ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПЛАНИРОВОЧНОГО РАЙОНА Г. ПЕРМИ «IDENTITY ARCHIPELAGO»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ ПО ИНИЦИАТИВЕ АДМИНИСТРАЦИИ ГУБЕРНАТОРА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Цель проекта – наполнить территорию центра новым смыслом в контексте тематически организованного общественного пространства.

Проект «Identity Archipelago», в котором сопоставлены «архипелаги» прошлого, настоящего и будущего, призван объединить разрозненно работающие части города в единый механизм на благо горожан.



ДО/ПОСЛЕ РЕВИТАЛИЗАЦИИ

НЕОРГАНИЗОВАННЫЙ ЦЕНТР ГОРОДА / ЗНАЧИМЫЙ МЕХАНИЗМ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

06-15.07.2018

ШКОЛА ГЛАВНОГО АРХИТЕКТОРА В ПЕРМИ
В РАМКАХ ФЕСТИВАЛЯ «ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД. НОВОЕ ВРЕМЯ»

Администрация Пермского края
Министерство Пермского края

ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

АНАЛИЗ МЕСТА В СТРУКТУРЕ ГОРОДА, ФОТОВИЗУАЛИЗАЦИЯ

МЕСТО В СТРУКТУРЕ ГОРОДА
г. Пермь

КОНЦЕПЦИЯ

ИДЕНТИЧНОСТЬ С КАРТОЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ И СПОСОБНОСТНОМ ГОРОДА

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН УЧАСТКА

1 ВАРИАНТ
2 ВАРИАНТ
3 ВАРИАНТ

РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ

КОМАНДА

IDENTITY ARCHIPELAGO

Территориальное исследование выявляет центральные места города и основные проблемы данной территории – отсутствие связности и специализированности пространства, преобладание автомобилей и необходимость функционального пространства для людей.

Распространенная проблема заключается в нехватке пешеходных маршрутов, которые бы связали и организовали два крупнейших городских центра, соединившие значимые культурные и исторические объекты и места. Ключевые моменты в создании проекта – это отрывание этой связи и пространства идентичности места.

Проект «Identity Archipelago» – это комплексное развитие территории города (ИТАИ), которое включает в себя создание пространства в форме двора, автостоянки, и в выходящей в городской двор на их месте – общественное пространство на пешеходной дорожке. Во дворе организованы 80% территории, а в выходящей на город – 20%. Общественное пространство – это пространство будущего города. Проект предлагает рассмотреть возможность обустройства пешеходных маршрутов, объединяющих пространство двора и города.

Проект предлагает создать новую структуру ИТАИ и создать новую территорию – это пространство будущего города. Проект предлагает рассмотреть возможность обустройства пешеходных маршрутов, объединяющих пространство двора и города.

Идея проекта – это пространство будущего города. Проект предлагает рассмотреть возможность обустройства пешеходных маршрутов, объединяющих пространство двора и города.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

IDENTITY ARCHIPELAGO: ДОКОНЕЧНЫЙ САД

IDENTITY ARCHIPELAGO: ТОРГОВАЯ ПЛАЦА ИЛИ ЛЕГКИЙ ДЕНЬ ВЕРИЛИ ВЕКА

IDENTITY ARCHIPELAGO: СОСЕДСТВО

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

Агата Вожничка (Архитектор, урбанист, партнер бюро БудСуд)
 Матэуш Адамчик (Архитектор, урбанист, соучредитель бюро
 БудСуд)

Польша, Краков

Буд Суд

NIP: 6342611750
 REGON: 240598980
 BOSAKÓW 5A/28 31-476 KRAKÓW, PL
 +48 530203042
 OFFICE@BUDCUD.ORG
 WWW.BUDCUD.ORG

To whom it may concern,

Kracow, 8.10.2018

It is with great pleasure that we write this letter of recommendation for Demidova Liliia Alexandrovna, and we hope it will supplement her impressive qualifications.

We got to know Demidova Liliia Alexandrovna when she was a member of one of the three groups we tutored during this year's School of Chief Architect in Perm, Russia (6th - 15th July 2018). She focused on design of the Central Space in Perm, between hotel Ural and Oktyabrskaya Square and came with very interesting ideas. She was in the winning team.

She worked diligently on given assignments and her conceptual thinking allowed her to easily step ahead of the standard concepts. Liliia has a confident, unique and artistic approach to her work. Through her use of creative concepts and clear visual presentations, she is able to convince her audience of a project's merits. We also noticed how curious about the architecture world she is. She was also a great and most convincing speaker.

Throughout the workshop Liliia worked precisely and persistently, she was ambitious, enthusiastic and contributed positively to her project team. She is a young professional. We have been very pleased with her contribution to the team work. We recommend Demidova Liliia Alexandrovna highly and without reservation.

Mateusz Adamczyk, Agata Wozniczka
 BudCud partners-in-charge

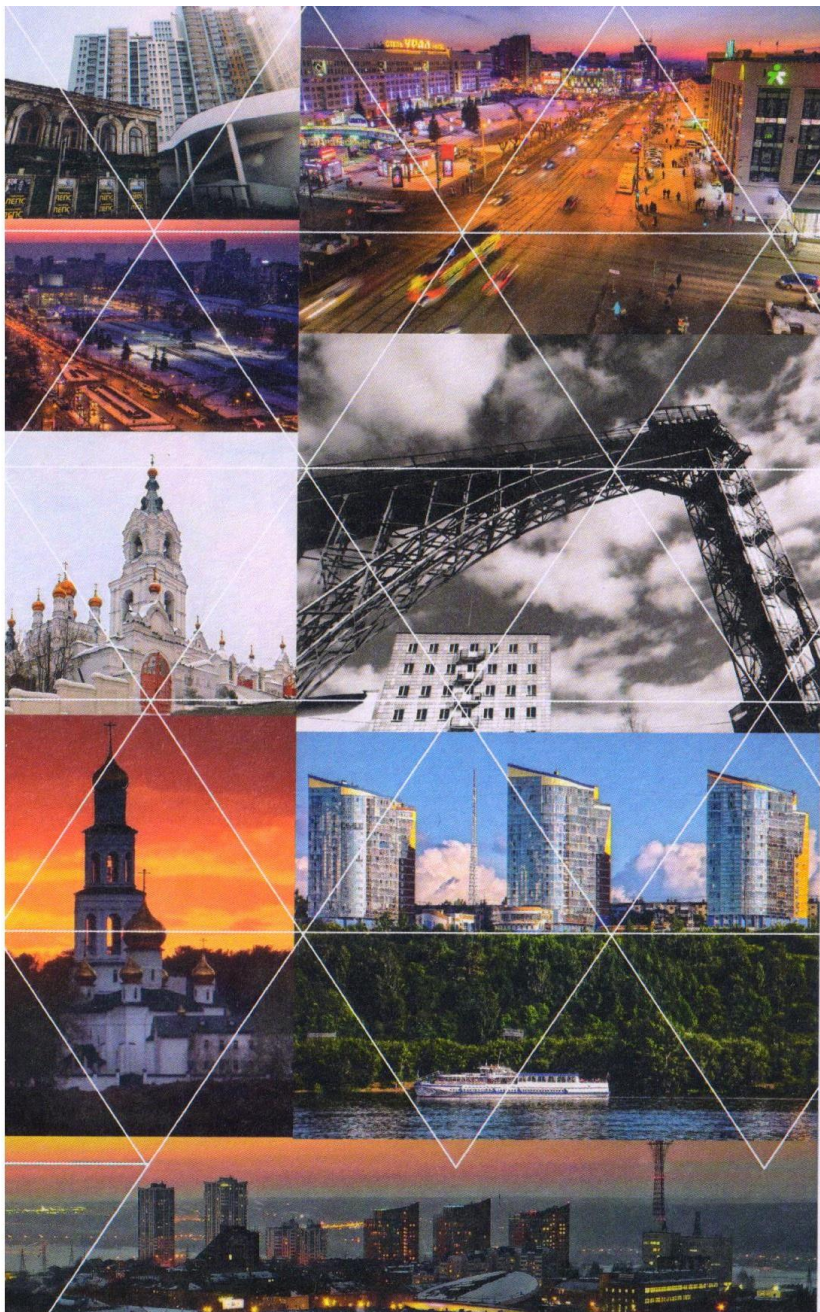


MATEUSZ ADAMCZYK
 BOSAKÓW 5A/28
 BOSAKÓW, KRAKÓW, PL
 31-476
 +48 530203042
 +48 6044911750
 REGON: 240598980
 WWW.BUDCUD.ORG



НАГРАДЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ЗА
ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ

2017-2019 гг.



19 – 23 марта 2018 года

ДИПЛОМ

I СТЕПЕНИ

НАГРАЖДАЕТСЯ

Юлия Демидова

пнпу

ЗА ПОБЕДУ
в IV Всероссийской конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«ГОРОДА И МЕСТНЫЕ СООБЩЕСТВА»

Председатель оргкомитета,
декан ГумФ



В.П. Мохов





ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Строительный факультет
Кафедра «Строительное производство и геотехника»

ДИПЛОМ

за I место

Награждается Величурба

Юлия Александровна, АПР-14-1М

в конкурсе докладов на X Всероссийской
молодежной конференции аспирантов,
молодых ученых и студентов
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

по секции *Современные технологии проектирования
в архитектуре и строительстве*
28-30 марта 2018 г.
г. Пермь

И.о. декана
Строительного факультета

Зав. кафедрой
«Строительное производство
и геотехника»

Сарайкина К.А.

Пономарев А.Б.



СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНЧЕСКАЯ   КИНО
ВЕСНА  ПНИПУ
2018

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ

Уличная хореография, хип-хоп "Хулиганы"

Постановка: Анастасия Лопатина

Строительный факультет

Председатель жюри,
Заслуженный работник культуры РФ,
профессор Пермского
гуманитарно-педагогического
университета

Л. А. Петрова



Сценарист, драматург, режиссер
театра и кино

Д. В. Заболотских



Лауреат премии
Сергея Павловича Дагилева, лауреат
национальной премии «Золотая маска»,
художественный руководитель театра
«Балет Евгения Ланфилова»

С. А. Райник



Аранжировщик, композитор,
музыкальный продюсер

В. Г. Архангельский



Первый проректор ПНИПУ
Н. А. Шевелев

Исполнители:

1. Ксения Гуляева
2. Ксения Жукова
3. Христина Гордеева
4. Елена Николенко
5. Анастасия Мошева
6. Анастасия Лопатина
7. Ольга Ветрова
8. Юлия Демидова
9. Мария Горбунова
10. Анжелика Шишкина
11. Полина Карманова
12. Анна Качалина
13. Арина Шульгина

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНЧЕСКАЯ  
ВЕСНА ПНИПУ
2018

ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ

Эстрадный танец "История о девушке..."

Хореография, постановка: Анастасия Лопатина

Строительный факультет

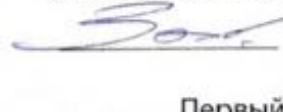
Председатель жюри,
Заслуженный работник культуры РФ,
профессор Пермского
гуманитарно-педагогического
университета

Л. А. Петрова



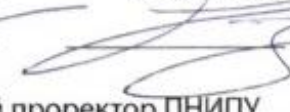
Сценарист, драматург, режиссер
театра и кино

Д. В. Заболотских



Лауреат премии
Сергея Павловича Дягилева, лауреат
национальной премии «Золотая маска»,
художественный руководитель театра
«Балет Евгения Панфилова»

С. А. Райник



Аранжировщик, композитор,
музыкальный продюсер

В. Г. Архангельский



Первый проректор ПНИПУ
Н. А. Шевелев

Исполнители:

1. Ксения Гуляева
2. Ксения Жукова
3. Христина Гордеева
4. Елена Николенко
5. Анастасия Мошева
6. Анастасия Лопатина
7. Ольга Ветрова
8. Юлия Демидова
9. Мария Горбунова
10. Анжелика Шишкина
11. Полина Карманова
12. Анна Качалина
13. Арина Шульгина



МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
КУЛЬТУРЫ
«ПЕРМСКИЙ
ПЛАНЕТАРИЙ»



Грамота

Награждается

Демидова Юлия

за активное участие в выставке творческих работ
«С юбилеем, планетарий!»,
проведённой в рамках «Космического марафона»,
посвящённого 50-летию
МАУК «Пермский планетарий».

Директор,

Заслуженный работник культуры РФ

г. Пермь

Май 2018г.



Т. А. Балтина

Всероссийский форум

«ТЕРРИТОРИЯ ИННОВАЦИЙ: ИССЛЕДОВАНИЯ,
РАЗРАБОТКИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАРТАПЫ»

ДИПЛОМ УЧАСТНИКА

Выдан

Демуровой Юлии
Проект « Archi VR »



Коротчаев Владимир Николаевич
проректор по науке и инновациям ИТНИИГУ



23–25 мая 2018 г.



Светлана Маковецкая,
председатель жюри,
директор Центра ГРАНИ

Анна Фадеева,
координатор чемпионата,
директор ОРПИ

СИТИ-БАТТЛ
кейс-чемпионат об управлении
городом горожанами

25-26 мая
2018 года
г. Пермь

ДИПЛОМ

Юлия Демидова

награждается за участие в финале
Уральского чемпионата
по решению кейсов о городе
«СИТИ-БАТТЛ»



ШКОЛА
ГЛАВНОГО
АРХИТЕКТОРА

ДИПЛОМ

победителя проекта
Школа главного архитектора в Перми

Демидова Юлия



Администрация
губернатора
Пермского края



ФЕСТИВАЛЬ
ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД
НОВОЕ ВРЕМЯ

Михаил Сюткин

Первый заместитель
председателя Правительства
-министр строительства и
архитектуры Пермского края

Тимур Абдуллаев

Основатель и руководитель
проекта
«Школа главного архитектора»

Андрей Ордин

Со-основатель и генеральный
продюсер проекта
«Школа главного архитектора»

Олег Ордин

Со-основатель и директор по
развитию проекта
«Школа главного архитектора»



ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ

ЗА УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОБСЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ И
СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Demidova Iuliia

С ТЕМОЙ ДОКЛАДА:

Cherdyn as open-air museum

МИСТРЮКОВ А.С.
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМПЛЕКС ПО СОХРАНЕНИЮ
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
И ОХРАНЫ ПАМЯТНИКОВ»

ТАШКИНОВ А.А.
РЕКТОР

ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

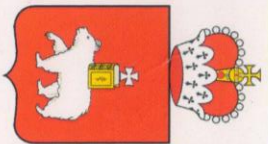


ПАРРИНЕЛЛО С.
ПРОФЕССОР

УНИВЕРСИТЕТ ПАВИИ

РОССИЯ. ЧЕРДЫНЬ. 25 ИЮЛЯ 2018





Правительство
Пермского
края

Правительство
Пермского края

Молодёжный
форум
Пермский
период

БЛАГОДАРСТВЕННОЕ ПИСЬМО

Награждается

Демидова Юлия

студентка гр. АПР-17-1м строительного факультета
Пермского национального исследовательского
политехнического университета

за активную профессиональную позицию
и участие в городских проектах, направленных на
создание комфортной городской среды,
выход в финал Уральского Чемпионата по решению
кейсов об управлении городом горожанами, победу
в кейсе «Центральное место» в международном
проекте «Школа главного архитектора 4.0».

заместитель председателя Правительства-
руководитель Региональной службы по
тарифам Пермского края

А.В. Удальёв

ПЕРМЬ



Правительство
Пермского края



Пермский период
Новое время

9 СЕНТЯБРЯ 2018

STARTUP
COLLIDER

Пермский государственный национальный
исследовательский университет

2018 г.

STARTUP CAMP

выездной образовательный курс для студенческих стартапов

СЕРТИФИКАТ

Юлии ДЕМИДОВОЙ

участнику выездного интенсивного курса «Startup Camp»

Руководитель
Инновационного центра «МОЗГОВО»
Н. Н. Косвинцев



ПЕРМСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Классика будущего

Росмолодежь

PERM UNIVERSITY
ENDOWMENT
FUND



ТЕХНОПАРК ПЕРМЬ



ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонд культурного и природного наследия «Обвинская роза»
Управление по экологии и природопользованию администрации г. Перми

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
ЭКОСИСТЕМА ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА**
22-23 НОЯБРЯ 2018, ПЕРМЬ

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ

Оргкомитет конференции награждает

Зверевды Валерий

за участие в Международной научно-практической конференции
«Экологическое строительство и устойчивое развитие. Экосистема
городского пространства» (22-23 ноября 2018 г.)

Председатель оргкомитета конференции
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой
«Охрана окружающей среды» ПНИПУ

Президент Фонда культурного и природного
наследия «Обвинская роза»

А.В. Рудакова
А.В. Рудакова

Е.В. Плешкова
Е.В. Плешкова



г. Пермь, 22-23 ноября 2018



ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Строительный факультет
Кафедра «Строительное производство и геотехника»

ДИПЛОМ

за I место

Награждается

Велицкая

Юшия Александровна, гр. АТР-17-1м

в конкурсе докладов на XI Всероссийской
молодежной конференции аспирантов,
молодых ученых и студентов
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»

по секции *современные технологии проектирования
в архитектуре и градостроительстве*
27-29 марта 2019 г.

г. Пермь

И.о. декана
строительного факультета

Зав. кафедрой
«Строительное производство
и геотехника»



Сарайкина К.А.
Сарайкина К.А.

Пономарев А.Б.
Пономарев А.Б.



СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Сертификат

Награждается

**Демидова
Юлия Александровна**

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

Участник очного отбора
Стипендиальной программы
Владимира Потанина
2018/2019

Генеральный директор
Благотворительного фонда
Владимира Потанина
О.И. Орачева

