

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

На правах рукописи

(подпись)

ЧАРЫЕВ ДОВЛЕТ ХОШГЕЛДИЕВИЧ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ДОЛИНА РЕКИ СУРЫ»**

Том 1

**Выпускной квалификационной работы по
направлению 07.04.01 – Архитектура**

**Научный руководитель:
кандидат архитектуры, доцент
Соколова Н.В.**

Пенза 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Архитектурный факультет
Кафедра «Градостроительство»

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач
Государственной итоговой аттестации

Чарыева Довлета Хошгелдиевича

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: Экологический научно-
- просветительский центр «Долина реки Суры»

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) магистр

нужное указать

направление подготовки: 07.04.01 – Архитектура

Исходные данные к работе: Нормативная документация по градостроительству, учебники, научные журналы и статьи, справочные данные сети Internet.

Задача: Разработать единую концепцию функционирования комплекса экологического центра, его структуру, размещение в системе районной планировки.

Диссертация представляется к защите «_20_» июня _____ 2017 г.

Научный руководитель диссертации _____ к.арх., доцент, декан арх. фак
Соколова Н.В.

(уч. степень, уч. звание, фамилия, и., о.)

Задание принял к исполнению Чарыев Д.Х. Ф.И.О. магистранта
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Чарыева Довлета Хошгелдиевича

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: Экологический

научно-просветительский центр «Долина реки Суры»

квалификация (магистр, специалист) _____

магистр

нужное указать

направление подготовки: 07.04.01 – Архитектура

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**
(представлена в Приложении Б к отзыву рецензента)

Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»). Обосновать.
1. Актуальность темы	соответствует
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	соответствует
3. Полнота проработки вопросов	соответствует
4. Новизна	соответствует
5. Наличие оригинальных разработок	соответствует
6. Качество анализа	соответствует
7. Практическая значимость и применимость результатов на практике	соответствует

Достоинства содержательной части выпускной квалификационной работы:

Выполненная научно-проектная работа полностью соответствует поставленным целям и задачам. Теоретическая часть работы показывает самостоятельность в подходах к изучению материала. Автор смог структурировать обширный теоретический материал и вычленил из него основные моменты. Проектная часть работы выполнена на достаточно высоком уровне.

Ошибки и недостатки содержательной части выпускной квалификационной работы:

Имеются отдельные грамматические ошибки и неточности, не влияющие на общий уровень работы

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:

ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично соответствует/не соответствует (*нужное подчеркнуть*)

Обобщенная оценка содержательной части выпускной квалификационной работы (*письменно*): Хорошо

_____ Зиятдинов З.З.
Полное наименование должности и основного места работы, ученая степень, ученое звание *Подпись* Расшифровка подписи

«_____» _____ 20__ г

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенции ¹
1. Составление программы-задания к выбранной теме ВКР	ОК-4, ОК-9	хорошо
2. Сбор и анализ материала по теме ВКР	ОПК-1, ОПК-4	хорошо
3. Разработка опытно-экспериментальных мероприятий (теоретическая часть)	ОПК-4, ОПК-3, ПК-4	хорошо
4. Разработка графической части ВКР	ОК-8, ОПК-4, ПК-4	хорошо
5. Разработка текстовой части ВКР	ОК-8, ОПК-4	хорошо
6. Защита проекта	ПК-6	хорошо

¹ Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф.самосовершенствованию.

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач
Государственной итоговой аттестации

Чарыева Довлета Хошгелдиевича

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: _____

Экологический научно-просветительский центр «Долина реки Суры»

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) _____

магистр

нужное указать

направление подготовки: 07.04.01 – Архитектура

Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)
(представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя)

Объём заимствований из общедоступных источников **считать**
допустимым/недопустимым (указать)

Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям¹

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере», или «не соответствует»)
1. Актуальность темы	соответствует
2. Соответствие содержания теме	соответствует
3. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов	соответствует
4. Новизна	соответствует
5. Правильность расчетных материалов	соответствует
6. Возможности внедрения и опубликования работы	соответствует
7. Практическая значимость	соответствует
8. Оценка личного вклада автора	соответствует

Недостатки работы: не выявлено

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:
ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично соответствует/не соответствует
(*нужное подчеркнуть*)

¹ Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в Основных образовательных программах.

Обобщенная оценка содержательной части
выпускной квалификационной работы (*письменно*): _____

Научный руководитель: _____

_____ _ Соколова Н.В. _____

Полное наименование должности и основного места
работы, ученая степень, ученое звание

_____ Расшифровка подписи

«__» _____ 20__ г.

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения
аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенций ²
1. Составление программы-задания к выбранной теме ВКР	ОК-4, ОК-9	отлично
2. Сбор и анализ материала по теме ВКР	ОПК-1, ОПК-4	отлично
3. Разработка опытно-экспериментальных мероприятий (теоретическая часть)	ОПК-4, ОПК-3, ПК-4	отлично
4. Разработка графической части ВКР	ОК-8, ОПК-4, ПК-4	отлично
5. Разработка текстовой части ВКР	ОК-8, ОПК-4	отлично
6. Защита проекта	ПК-6	отлично

² Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф.самосовершенствованию.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОГО ТИПА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДАНИЯ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР.....	8
1.1. Выявление предпосылок формирования экологических центров.....	8
1.2. Анализ отечественного и зарубежного опыта в проектировании экологических центров.....	15
1.3. Функциональная модель объекта.....	23
Выводы по главе 1.....	25
ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ДОЛИНА РЕКИ СУРЫ». ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ....	26
2.1. Градостроительное обоснование размещения объекта.....	26
2.2. Функционально-типологическая схема экологического центра. Задание на проектирование.....	30
2.3. Объемно-планировочное решение	32
2.4. Характеристика экологических технологий научно-просветительского центра.....	34
2.5. Конструктивное решение.....	37
2.6. Архитектурное решение.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	46
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В условиях развития сферы услуг и появления новых технологий, к среде обитания человека предъявляются новые, более высокие требования. Развитие технологий и производства также значительно повлияло на строительную отрасль. Однако вместе с развитием строительной отрасли растет и ее пагубное воздействие на окружающую среду. Причем это влияние обусловлено не только стремительно растущим количеством построек, но и особенностями их эксплуатации, без которых уже сложно себе представить современное, комфортное здание.

Уже сегодня, согласно данным Совета по экологическому строительству России (RUGBC), мировая строительная индустрия потребляет около 40% всей энергии, 65% электричества и 14% питьевой воды, а также вырабатывает 35% всего углекислого газа и почти половину всех твердых бытовых отходов.

Чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, необходимо развивать экологическое мышление, и как следствие, экологическое строительство. Его основная задача – создавать искусственную среду обитания, максимально дружественную естественной [5]. Это значит, что возводимые объекты должны быть пассивными, экологически устойчивыми, а их эксплуатация эффективной и безопасной для естественных процессов сложившейся экосистемы [10].

Термин «экологическое строительство» появился еще в 70-х годах двадцатого века в Америке, когда США переживали период строительства шикарных небоскребов, на энергопотребление которых требовалось огромное количество ресурсов, и нефтяной кризис, вызвавший резкое повышение цен на топливо. Вследствие этих событий усилилось движение экологов, выступивших за спасение окружающей среды, и в это же время возникла группа «экологически» мыслящих архитекторов, предлагающих инновационные идеи по повышению энергоэффективности зданий и сооружений и их разумное использование. Слияние экологов и архитекторов

сформировало движение за экологически безопасное — «зеленое» строительство или как его еще называют экологическое строительство.

Английская система BREEAM (British Building Research Establishment Environmental Assessment Method) существует с 1990 г. и считается родоначальником всех систем оценки. Одной из наиболее широко признанных, считается американская система оценки «зеленых» объектов строительства LEED (Leadership in Energy and Environment Design). Она существует с 1998 г. и широко адаптируется с учетом местных требований в других странах [6].

Необходимо отметить, что ни LEED ни BREAM не сертифицируют промежуточные этапы в создании объекта, такие как проект или фундамент. Сертификации подлежит только введенное в эксплуатацию здание. Однако специалисты оценочной системы, могут и должны включаться в процесс уже на стадии проектирования, чтобы на уровне принятия проектных решений, регулировать экологический рейтинг будущего здания.

Проектирование экологичного здания напрямую связано с генеральным планированием территории застройки, другими словами, с формированием «Устойчивого развития участка строительства».

Экологический центр – это здание будущего, которое отвечает современным требованиям экологического мышления. В нем гармонично сочетаются всеобъемлющие исследования климата, экосистемы, безопасности и гармоничного существования человека и природы. Кроме того, экологический центр будет способствовать просвещению населения в области современного состояния мировых ресурсов и экосистем. Это может осуществляться с помощью проведения масштабных выставок и лекториев.

Экологический центр также способствует проведению досуга детей и подростков. Это современное пространство, где они могут изучают окружающую среду. В экологическом центре также могут проводиться экскурсии и обучающие семинары.

Занятия в экологическом центре дают знания об экологии, учат проводить эксперименты и использовать полученные знания. Эти занятия развивают детей, организуют, учат думать, работать в команде, делиться информацией и полученными результатами.

В настоящее время в России инвестиции в экологическую устойчивость сравнительно невелики, несмотря на то, что ее внедрение обходится дороже лишь на 4-8%. Однако в процессе эксплуатации на 25% снижается энергопотребление, на 20-30% уменьшается потребление воды, что закономерно приводит к значительному снижению издержек на содержание здания. Это позволяет компенсировать дополнительную себестоимость уже в течение первых 3-х лет эксплуатации.

Таким образом, современная парадигма мышления, установившаяся в XXI веке, диктует необходимость внедрения экологических технологий, которая выражается в строительной области в проектировании экологического научно-просветительского центра.

Теоретическая база исследования. Вопросы энергоэффективности и экологичности рассматривались такими авторами как: Н.П. Селиванов, С. А. Сычев, А. Н. Тетиор, А. Т. Дворецкий, Г. В. Есаулов, А. М. Береговой, Б. Андерсон, Ю.А. Табунщиков, И.В. Черешнев, А.М. Магомедов и др.

Отдельные аспекты проектирования многофункциональных зданий рассматривались в кандидатских диссертациях: Генкин И.С. (1981 г.), Дубынин Н.С. (1998г.)

Экономический и социальный аспект формирования многофункциональных зданий анализировался в трудах Пастернака Анджея (1990 г.), Бандакова В.П. (1987 г.), Крашенинникова А.В. (1997 г.), А.Е. Семечкина (1999 г.) и других.

Объект исследования представлен многофункциональным научно-просветительским экологическим центром.

Предмет исследования – методы воспитания экологической грамотности населения и продвижения экологического строительства.

Цель работы – разработка проекта многофункционального экологического центра, занятого научно-просветительской работой на территории Пензенской области.

Задачи работы:

1. Выявить предпосылки формирования нового типа здания – экологический центр;
2. Проанализировать отечественный и зарубежный опыт создания экологических центров;
3. Разработать функциональную модель объекта;
4. Проанализировать градостроительную ситуацию с целью размещения объекта – экологического центра;
5. На основе выработанной функциональной модели запроектировать здание экологического центра.

Границы исследования.

Временные: 1990-е – 2017 гг., территориальные – административные границы г. Пенза.

Методика исследования состоит в изучении и обобщении существующего опыта по проектированию экологических и многофункциональных зданий и его применении при проектировании многофункционального экологического центра.

Научная новизна заключается в том, что осуществлен анализ формирования нового типа здания и разработана его функциональная модель.

Практическое значение.

Разработанный проект многофункционального экологического центра может быть доработан и осуществлен на практике.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Анализ отечественного и зарубежного опыта создания экологических центров

- Функционально-типологическая модель экологического центра
- Проектное предложение экологического научно-просветительского центра

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ НОВОГО ТИПА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДАНИЯ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР.

1.1. Выявление предпосылок формирования экологических центров.

В современном мире, в век технологий и прогресса, наиболее остро перед человеком встают проблемы экологии. Обратная сторона технического прогресса, его неблагоприятные последствия – нарушение функционирования экосистем, как итог – ухудшение экологической обстановки окружающей среды во всем мире.

Загрязнение атмосферного воздуха – одно из наиболее неблагоприятных последствий, которое могут буквально ощутить жители не только крупнейших мегаполисов, но крупных и средних городов. Масштабы загрязнения воздуха в настоящее время в некоторых городах мира достигли уровня экологической катастрофы. Так, Китай, является страной с самой быстрорастущей экономикой и сосредотачивает на своей территории большую часть производства всего мира. Такие показатели не могли не сказаться на его экологии. В 2016 году в Пекине был зафиксирован уровень загрязнения воздуха мелкими частицами, в 40 раз превышающий допустимый международными стандартами безопасности [48].

Вследствие непрерывного и повсеместного повышения уровня автомобилизации, работы промышленных предприятий (нефтяных, химических, металлургических и других) ежедневно в атмосферный воздух поступают тысячи тонн вредных соединений, с разной степенью интенсивности отрицательно влияющие на здоровье человека и экологию среды. Для всех этих веществ существуют нормы предельной концентрации (ПДК) в воздухе, за соблюдением которых следят специализированные организации [10].

Еще одна актуальная экологическая проблема – загрязнение воды. Причиной этому также является работа предприятий промышленности и сброс отходов в близлежащие реки и озера. Наиболее остро данная проблема

ощущается в засушливых регионах нашей планеты, где существует огромный дефицит питьевых ресурсов.

Значение почвы для человека трудно переоценить, однако ее загрязнение достигло колоссальных масштабов. Для утилизации отходов многие предприятия используют метод захоронения их в земле. Другие источники загрязнения – бытовые и пищевые отходы, транспорт, агропромышленный комплекс. В результате в почве накапливаются такие вредные вещества, как пестициды, нефтепродукты, тяжелые металлы, щелочи, радиоактивные и бактериологические вещества [13].

По данным спутниковых исследования американскими учеными в 2014 г. была составлена интерактивная карта загрязнения воздуха. Согласно данной карте Россия, наряду с некоторыми европейскими и азиатскими странами, — один лидеров по уровню загрязнения воздуха. Наиболее сильно загрязнению подвержены южные и западные регионы нашей страны, что связано с высокой плотностью населения и концентрацией производства (Приложение 1). ПДК вредных веществ превышены в Саратове, Челябинске, Москве, а также Екатеринбурге [1].

В Пензенской области экологическое состояние в целом характеризуется как удовлетворительное. Однако и в нашем регионе при анализе экологических проблем исследователи выделяют следующие: состояние водных объектов, воздействие сельского хозяйства на окружающую среду, состояние атмосферного воздуха вблизи оживленных магистралей и перекрестков, радиационная обстановка, проблема переработки мусора (Приложение 2).

Статистика по загрязнению атмосферного воздуха выглядит следующим образом: 8% загрязняющих веществ приходится на промышленные стройматериалы, 10% - на предприятия машиностроения, 20% - предприятия пищевой промышленности, 22% - деревообрабатывающую промышленность, 40% - предприятия энергетики. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ отображена в таблице 1.

Загрязняющее вещество	Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ
Формальдегид и SO ₂	3 ПДК
Диоксид азота	1 ПДК
Фенол и пыль	0,7 ПДК
Окись углерода	0,3 ПДК
Окись азота	0,1 ПДК

Таблица 1. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ в г. Пензе.

Наиболее загрязненные районы г. Пены – территории близ АО «Пензхиммаш», АО «Пензтяжпромарматура», котельной в Арбеково и вблизи перегруженных магистралей и всех перекрестков. Выбросы АООТ «Биосинтез» – приземные концентрации бутилацетата, бутанола, ацетона, превышающие ПДК в несколько раз. Выбросы автомобильного транспорта содержат окись углерода, двуокись азота, формальдегид, диоксид серы. Наиболее высокая концентрация выбросов автомобильного транспорта наблюдается на перекрестках.

Массовое сжигание мусора осенью и весной в г. Пензе и области, во время традиционных работ по уборке территории, оказывает неблагоприятное влияние на состояние атмосферного воздуха.

В водоемах на территории Пензенской области систематически наблюдается превышение допустимых норм содержания загрязняющих веществ, таких как фосфора, фенола, железа, тяжелых металлов, нефтепродуктов и прочих вредных элементов. Отмечается пониженная способность к самоочищению экосистем рек и водоемов по причине заиливания и систематического загрязнения [24].

Около 46 % сточных вод сбрасываются в реки предприятиями промышленности, 46% – предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, 9% – другими. Сточные воды по бассейнам рек распределяются

следующим образом: 95% стоков сбрасывается в притоки Волги, 3% – в притоки Мокши, 2% – в притоки Хопра.

Класс загрязненности водоема может варьироваться от 1 до 16. Тот или иной класс загрязненности присваивается в зависимости от частоты и кратности превышения ПДК по нескольким показателям. Чем больше индекс, тем хуже качество воды [17].

Сурское водохранилище имеет II класс загрязненности (относительно чистая вода), река Сура выше по течению характеризуется как загрязненная (IV класс), Сура на выходе из г. Пензы имеет V класс загрязнения (грязная).

Ученые отмечают резкое ухудшение качества возделываемых почв сельскохозяйственных угодий. Причиной этому является сокращение объемов внесения удобрений и осуществления мероприятий по защите почвы.

Источники загрязнения почвы и земли – нефтепродукты, пестициды, удобрения, бытовые и пищевые отходы, захоронения ядовитых химикатов. Загрязнение почвы нефтепродуктами происходит в результате деятельности АЗС (АЗС № 9 в районе Кривозерье, АЗС № 7 на ул. Чаадаева, АЗС № 8 на ул. Аустрина). Кроме того, ежегодно на трубопроводном транспорте происходит как минимум 2-3 прорыва с причинением ущерба окружающей среде.

Пенза занимает шестое место в России по степени заражения радиоактивными выбросами. В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС пострадали несколько районов (порядка 200 населенных пунктов) Пензенской области с населением более 130 тыс. человек, площадь заражения составила 4130 км² (9,6% территории области). Однако в настоящее время контроль уровня загрязнения радионуклидами в г. Пензе прекращен по причине отсутствия финансирования.

Максимальная плотность заражения радиоактивным цезием - в Лунинском районе. Цезий-137 будет распадаться еще около 50 лет. Кроме того, 68 предприятий и учреждений Пензенской области имеют источники

радиоактивного загрязнения. Источником излучения также являются рентгенаппараты; 70% рентгенаппаратов более 10 лет. Наиболее радиоактивно загрязненные районы Пензы – Пенза III, Согласие, Гидрострой, Территории близ Окружной, участок в Арбеково, территория между Проспектом Строителей и железной дорогой.

Существует два варианта прогноза экологической ситуации в Пензе: более вероятностный и желательный. Прогноз отображен в таблице 2.

Более вероятностное развитие экологической ситуации	Желательное развитие экологической ситуации
При сохранении современных объемов выбросов в атмосферу будет усиливаться концентрация вредных веществ в воздухе	На промышленных предприятиях будут предприняты новые меры по уменьшению выбросов в атмосферу, использование более экологичного топлива
Увеличение количества автомобилей, что приведет к увеличению светового, шумового, а также химического загрязнения окружающей среды	Внедрение технологий по уменьшению светового, шумового загрязнения, постепенный переход автомобилей на экологичное топливо
При сохранении объемов выбросов сточных объемов выбросов сточных вод, содержащих огромный перечень вредных химических веществ, все меньше будет оставаться пригодной для питья воды и рек, где возможно рыболовство	Уменьшение количества выбросов в водную среду вследствие строительства новых типов очистных сооружений
Увеличение площади под свалки и склады бытовых отходов	Строительство мусороперерабатывающих заводов,

	внедрение новых технологий по переработке отходов
Изменение свойств почв из-за использования химикатов	Исключение использования ядохимикатов и пестицидов

Таблица 2. Прогноз экологической ситуации в Пензе.

Пути решения экологических проблем включает несколько компонентов.

Во-первых, создание эффективных мусороперерабатывающих комплексов. По статистике 40% отходов жизнедеятельности человека представляет собой вторичное сырье. Но лишь 8% в настоящее время перерабатывается на мусороперерабатывающих заводах, а остальное вывозится на полигоны для захоронения. Мусороперерабатывающий завод способен покрыть энергетические затраты на свое содержание за счет мусора, который он перерабатывает [21].

Во-вторых, использование экологического топлива – альтернативных источников энергии, среди которых энергия солнца, ветра, геотермальная энергия, гидравлическая энергия, энергия биомасс.

В-третьих, административное регулирование – введение строгих санкций и штрафов за загрязнение окружающей среды.

В-четвертых, - просветительская работа с населением. Данный компонент является ключевым и первоочередным, так как важно сформировать экологическую культуру личности.

В вопросах популяризации энергоэффективных технологий и обучения населения экологической грамоте необходимо осуществление комплексного подхода. Одним из механизмов данной стратегии является создание многофункциональных экологических центров. Экологический центр в настоящее время складывается как новый тип здания. Формируясь в духе современных тенденций, он приобретает такую характерную черту, как

многофункциональность. Таким образом, основная функция – исследование – дополняется несколькими сопутствующими.

Экологический центр – это учреждение, организация, занимающаяся проблемами экологии. Спектр его функций может быть довольно широким в зависимости от решаемых задач. Это может быть целый комплекс, включающий образовательный, научный и производственный кластеры, выставочные пространства. Также одной из решаемых им задач может являться продвижение, маркетинг, брендинг и в конечном итоге популяризация энергоэффективного строительства. Экологические центры могут отличаться разнообразием функционального насыщения, однако, общей целью такого учреждения – исследование экологических проблем региона и обучение населения экологической грамоте.

1.2. Анализ отечественного и зарубежного опыта в проектировании экологических центров.

Первый рассматриваемый объект – **проект экологического центра с океанариумом в г. Киеве** (Приложение 3). Данный объект предназначен для посещения разными категориями населения с учебно-познавательной, музейно-демонстрационной, развлекательно-досуговой целью, а также для научного исследования животных и экологических систем. Отличительной особенностью функциональной модели является деление на три автономные зоны: океанариум, научно-исследовательский центр, развлекательная зона.

Цель создания данного объекта объясняется следующим. В наше время загрязненной экологии и вымирания многих ценных и уникальных видов животных актуально создание таких типов общественных зданий, которые давали бы возможность обычным людям изучать природу, интересоваться и увлекаться жизнедеятельностью ее жителей.

В экологическом центре представлены различные виды экосистем: от тропической до арктической, которые воссоздают перед посетителями натуральные условия жизни в этих экосистемах. Вся выставочная зона разделена на 4 объема – тропический павильон, главный аквариум, 3х-этажная экспозиция различных экосистем, павильон Арктика-Антарктика. Таким образом, предлагается деление всех рыб по экосистемам обитания. Океанариум — комплекс аквариумов и бассейнов с соленой и пресной водой, в которых живут различные виды морских и пресноводных обитателей.

Океанариумы играют важную роль в развитии научного просвещения у людей относительно морских организмов. Здания такого типа проводят регулярные выставки и презентации. Это не только место для развлечения, но и научно-исследовательская база для изучения проблем жизни организмов, изъятых из природной среды, влияния на них загрязнений, мутаций, разведения в искусственных условиях и многое другое.

Такое здание будет интересно всем возрастным категориям населения, но больше всего будет полезным для детской и подростковой аудитории, направляя воспитание подрастающего поколения в экологическом направлении.

Предполагается, что интерес посетителей и популярность учреждения полностью окупят строительство.

Главная отличительная особенность объекта – наличие аквариума.

Архитектурно-планировочное решение отражает специфику данного типа зданий.

На первом этаже развлекательного центра расположены приемная группа помещений со служебным блоком, ресторан и 3D кинотеатр, на втором — административная часть. Вход в здание запроектирован таким образом, чтобы он был на одной оси с главным элементом экспозиции — большим аквариумом.

В состав учебно-развлекательной зоны входит детский музей моря, учебное пространство и лекционный зал.

Между основным холлом и экспозицией перепад уровней составляет 3,3 м. Это сделано с целью отделить выставочную зону от развлекательной. Благодаря этому вечером и ночью, когда непосредственно экспозиции не будут работать, желающие все равно смогут посетить кинотеатр и ресторан. Большой вестибюль — своеобразный буфер между развлекательной и выставочной зонами. В нем будет предполагается расположить бесплатную выставку на экологическую тему, которая будет меняться при необходимости. В вестибюль выходят магазин и медиа-центр.

Функциональная схема здания содержит следующие блоки и помещения:

- музейно-демонстративный блок (4 выставочных павильона);
- учебно-познавательный блок (детский музей моря, учебное пространство и лекционный зал);
- развлекательно-досуговый блок (3d-кинотеатр, ресторан);

- научно-исследовательский блок (исследовательские лаборатории, администрация. Представляет собой отдельный блок на территории комплекса).

Следующий рассмотренный объект – **экологический центр Umwelt Arena** от Rene Schmid Architekten. Шпрайтенбах в Швейцарии (Приложение 4).

Этот объект является блестящим примером экологичной архитектуры. Авторы этого привлекающего внимание проекта – архитекторы из студии Rene Schmid Architekten.

Арена Umwelt – это выставочное пространство и место для проведения разнообразных мероприятий, посвящённых сознательному по отношению к природе образу жизни. На необычной по форме крыше здания установлены солнечные панели, которые занимают площадь в 5300 квадратных метров и вырабатывают достаточное количество энергии для того, чтобы полностью обеспечить ей всё строение. В комплексе площадью 11 000 квадратных метров посетители смогут ознакомиться с последними достижениями в сфере экологичного строительства, переработки мусора, экономичного использования энергии и ресурсов. Понять принцип действия многих экологических технологий можно будет понять не только в теории, но и на практике. В 2012 году строение удостоилось награды «Norman Foster Solar Award».

Главная функция данного здания – музейно-демонстративная. Кроме того, превалирующей архитектурной особенностью является наличие в структуре здания энергоэффективной составляющей.

Эко-центр Haltia Nature в Финляндии можно назвать торжеством экологии (Приложение 5).

Данный выставочный центр открылся на живописном озере Питкяярви в национальном парке Нууксио (Финляндия). Дизайн этого центра, разработанный в бюро Mahlamaki Architects, удивительно гармонирует с окружающим ландшафтом. Причем каждый из этажей нового центра

разработан так, что посетители имеют прямой доступ к природе: этакий плавный переход от архитектуры к открытому воздуху.

В распоряжение посетителей предоставлены выставочные площади, рестораны и конференц-зал. А территория вокруг Haltia может похвастаться классическими финскими красотами – гранитные скалы, густая листва леса и сверкающие озера. Он северных ветров территорию центра защищают скалы, в на юге территории есть озеро, что гарантирует постоянный приток свежего воздуха.

В деревянный фасад Nature Center Haltia встроены экспансивные стеклянные витражи. Двойное остекление позволяет с одной стороны проникнуть в помещение естественному освещению, в с другой сохраняет внутри помещения естественная прохладу.

Великолепный центр построен и использованием множества новейших эко-технологий. Для обогрева, к примеру, используются геотермальные скважины, для обеспечения электроэнергией – солнечные батареи. Крыша здания – зеленая в прямом смысле этого слова – она засажена по всей площади разнообразными растениями, в промежутке между которыми скрываются фотоэлектрические панели.

Конструктивные элементы здания, интерьер и экстерьер сделаны в основном из устойчивого поперечного бруса – полностью деревянное здание практически растворяется в лесу. Финский Nature Center Haltia сочетает экологически рациональное проектирование с возобновляемыми источниками энергии. Стоит отметить, что с появлением этого необычного здания среднестатистическое количество посетителей в национальном парке Нууксио увеличилось на 200 тыс. посетителей в год.

Особый акцент также сделан на эко-технологиях и использовании возобновляемых источников энергии. Отходы также превращаются в энергетическое топливо. Например, в городе используют светодиодные осветительные системы, которые меньше нагреваются от солнечного света,

однако сохраняют тепло в доме. Это приводит к сокращению потребления электроэнергии в каждом здании в среднем на 30%.

Нижний этаж здания предназначен для размещения учебных классов, средний этаж вмещает выставочные помещения, на верхнем этаже расположен ресторан. Многофункциональный зал объединяет второй и третий уровень

Также был рассмотрен **Экоцентр Biodome в штаб-квартире компании Amazon** (Приложение 6). Комплекс в виде трех прозрачных сфер станет общественным центром и своего рода «зеленым представительством» компании Amazon. Здания общей площадью 6 000 м² вместят в себя офисные помещения, магазины, кафе и рестораны, лаунж-зоны и переговорные. Но главное, что будет отличать Biodome от окружающих его офисных небоскребов, это большое количество садов, где будут представлены растения со всех уголков Земли. Размеры сфер позволят выращивать в них не только кустарники и оранжерейные растения, но и крупномерные деревья.

Biodome станет частью штаб-квартиры корпорации Amazon, которую планируется построить в деловом центре Сиэтла к 2016 году. Общая площадь участка, приобретенного компанией под эти цели, составляет более 2 га. Международный конкурс на лучший проект штаб-квартиры компания NBVJ выиграла в прошлом году, предложив разместить на этой территории три 38-этажных офисных башни, которые на уровне земли будут связаны благоустроенным сквером и сетью пешеходных дорожек.

Между высотками изначально планировалось разместить 6-этажный параллелепипед общественно-торгового центра, однако в процессе доработки проекта у архитекторов возникла идея создать на его месте здание-сад – круглогодичный зеленый оазис, который станет не только визитной карточкой компании Amazon, но и новой достопримечательностью даунтауна Сиэтла.

Среди отечественного опыта проектирования экологических центров следует выделить **экоцентр «Нуви ат» в г. Белоярский** (Приложение 7).

Белоярский – небольшой город в Ханты-Мансийском округе. Расположенный на левом берегу реки Казым и бывший когда-то землей оленеводов, сегодня он активно развивается, в основном, за счет транспортировки газа. В нем строятся как современные жилые, так и технологичные общественные объекты – Ледовый дворец, гостиница, детско-юношеский центр. Однако давление капитала на архитектуру в Белоярском несравнимо слабее, чем, скажем, в том же Сургуте или Ханты-Мансийске, и, наверно, именно поэтому его новостройки получаются столь самобытными и яркими произведениями современного зодчества.

Экоцентр «Нуви ат» изначально задумывался как комплекс помещений для администрации уникального природного парка «Нумто», однако позже административную функцию было решено дополнить музейной и создать в новом здании экспозицию, посвященную природе края, его традиционным промыслам, культуре и быту коренного населения. Для решения этой задачи архитекторы мастерской «Сити-Арх» использовали принцип объединения современных технологий и традиционных для данного края конструктивных и художественных приемов.

«Нуви Ат» (в переводе с языка хантов – «белая ночь») расположен в северо-западной части Белоярского, на новой площади, замыкающей перспективу Центральной улицы. Здесь же находится гостиничный комплекс «Калтен» (также спроектированный «Сити-Арх»), и два объекта фланкируют пространство площади, которую в дальнейшем планируется использовать для проведения городских мероприятий и праздников. На генплане видно, что «Нуви Ат» имеет настолько протяженный объем, что фактически служит мостом между площадью и соседней улицей. Архитекторы учли эту градостроительную особенность, устроив в одном из фасадов комплекса крытую пешеходную галерею.

Здание экоцентра формируется двумя составляющими: горизонтальным призматическим объемом треугольного сечения и разделенным этой призмой надвое усеченным конусом. «Эти объемы несут

важнейший образный посыл, – поясняет Валерий Лукомский. – Конический объем – это метафора традиционного жилища народностей края – чума. Настоящий чум всегда разделен на две зоны – мужскую и женскую. Прообразом горизонтально лежащей призмы стала длинная и узкая лодка – облас, используемая коренным населением для рыболовства и передвижения по многочисленным рекам и озерам». В качестве буквального напоминания и усиления общего образа у главного входа в здание архитекторы разместили один из первых экспонатов – настоящий облас.

Части конуса решены по-разному. Одна из них, выходящая на задний фасад, представляет собой глухой объем, облицованный снаружи, как и вся плоскость фасада, металлом. Вторая, организующая южный фасад, состоит из двух объемов: закрытого, с лестницей внутри, и открытого, со светопрозрачной каркасной конструкцией, основу которой составляют гигантские шесты. Прообразом последней стал традиционный чум, который всегда возводится с помощью длинных и крепких деревянных шестов. И именно через эту половинку конуса проходит уже упомянутая пешеходная галерея. Конструктивная часть корпуса, укрытая баннерами с этническими рисунками народов Севера, служит для размещения наружной экспозиции.

Оленьи шкуры – незаменимый материал в жизни коренных народов. С их помощью оформлены фасады входной группы, декорированы балки, графическими линиями пересекающие гладкие металлические плоскости. Другим декоративным элементом становятся узкие прорези окон, символизирующие, по замыслу архитекторов, многочисленные большие и малые реки, формирующие рельеф Белоярского района. Символична и вставка над входной группой – призматический элемент из прутьев, вторящий по форме основному объему. Как поясняет Валерий Лукомский, она призвана будить множество природных ассоциаций: это и сплав леса по реке, когда стволы, ветви и сучья плывут в хаотичном беспорядке; это и хвоя непролазных местных лесов.

Очень интересно решены и треугольные торцы основного объема, представляющие собой деревянные полотна с выпиленным на них объемным рисунком. Символическое изображение луны в виде круглого проема на торце входной группы и солнца на противоположном торце напрямую связаны с представлениями коренных народностей о мироустройстве, движении добрых и злых сил. Пластика этих узоров и удивительно точно подобранный ржавый оттенок напоминают многочисленные болота, расположенные на территории края, – правда, стороннему наблюдателю, не бывавшему на Севере, эта ассоциация становится очевидна, лишь когда архитектор показывает аэросъемку. Зато о назначении оплетенной канатом булавы, подвешенной над главным входом, догадаться очень просто, – конечно, это оберег, столь характерный для коренных народностей.

Экспозиция музея еще формируется, поэтому говорить о том, насколько новый культурный объект востребован в Белоярском, пока рано. Однако уже понятно, что само здание экоцентра стало его новой достопримечательностью. А главное, убедительно доказано: традиционные материалы и формы, отражающие особенности природы, культуры и мировоззрения края, могут быть успешно интегрированы в современную архитектурную среду.

Итак, был рассмотрен и проанализирован отечественный и зарубежный опыт проектирования экологических центров. В качестве основного отличия была выявлена многофункциональность экологических центров за рубежом и узкая направленность экологических центров в России. Таким образом, проектирование многофункционального экологического научно-просветительского центра актуально в современных российских реалиях.

1.3. Функциональная модель объекта.

Анализ отечественного и зарубежного опыта многофункциональных экологических центров позволил выявить следующие функциональные зоны, входящие в структуру здания (Приложение 8):

- научно-исследовательская. Научно-исследовательская зона представлена блоком помещений в структуре объекта или отдельным зданием. Она зона включает в себя следующий набор помещений: научно-исследовательские лаборатории, мастерские, слайдотеки, компьютерных помещений для исследовательских задач, библиотеки для научных работников. В данной зоне могут быть расположены некоторые административные помещения, а также вспомогательные и технические помещения.
- учебно-познавательная. В структуре данной функциональной зоны расположены специализированные музеи, учебные пространства, лекционные (с кинопроекторной или подиумом для установки аудио и видео оборудования) и мультимедийные залы. Основная функция данной группы помещений – обучение детей и взрослых путем демонстрации определенных экспозиций и проведения лекций;
- музейно-демонстративная. Включает: экспозиционные залы (для постоянных экспозиций), выставочные залы (для периодических выставок), фондохранилища, рабочие помещения сотрудников музея, служебные помещения;
- развлекательно-досуговая. Включает такие помещения, как кафе, ресторан, кинотеатр, зона общения;
- рекреационная. Включает помещения для отдыха и рекреации;
- офисно-деловая. Включает помещения офисов, переговорные, конференц-залы [13];
- вспомогательная – вспомогательные и служебные помещения;
- общественного питания (кафе, рестораны, буфет);
- административная (помещения администрации).

На основе выявленных функциональных зон разработана собственная функциональная модель проектируемого объекта. Она содержит следующие зоны:

- научно-исследовательская. Решает следующие задачи: проведение лабораторных анализов проб воды, воздуха, почв. Содействует учебному процессу на экологических и биологических факультетах вузов и колледжей региона, а также школ с углубленным изучением биологии;

- развлекательная. Выступает как сопутствующая, размещена с целью привлечения дополнительных посетителей и обогащения функционального наполнения здания;

- музейно-демонстративная. Размещает различные экспонаты природной тематики, макеты утраченных представителей растительного и животного мира, археологические объекты с целью обратить внимание на экологические проблемы региона.

- зона общественного питания. Необходимость размещения зоны питания обусловлена типологией данного объекта – многофункционального общественного здания.

- офисно-деловая зона – проведение конференций, семинаров, встреч разного уровня, размещение информцентра. Размещение офисов позволит повысить рентабельность здания.

- учебно-познавательная зона. Создана с целью обучения населения всех возрастов экологической грамоте, эта функция является основной [7,8].

Основные функциональные зоны – научно-исследовательская, музейно-демонстративная и учебно-познавательная, остальные имеют сопутствующий характер [4].

Выводы по главе 1.

Проблемы экологии в настоящее время имеют повсеместный характер. В Пензенском регионе на сегодняшний момент складывается неблагоприятная экологическая ситуация, связанная с состоянием атмосферного воздуха, почв, водных объектов, радиационной обстановкой. Одним из методов решения экологических проблем является строительство экологического центра, который занимается лабораторными исследованиями и просветительской работой с населением.

В ходе анализа зарубежного и отечественного опыта проектирования экологических центров была выявлена типологическая черта данных объектов – многофункциональность.

Функциональное насыщение экоцентра должно отвечать поставленным задачам, а именно: проведение лабораторных анализов, содействие учебному процессу на экологических и биологических факультетов вузов, создание экспозиции, призывающей обратить внимание на экологические проблемы, обучение населения экологической грамоте.

Разработанная функциональная модель может служить основой к разработке проекта экологического центра.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ДОЛИНА РЕКИ СУРЫ». ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

2.1 Градостроительное обоснование места размещения.

В ходе градостроительного анализа были выявлены и обозначены на карте города, существующие экологические центры (Приложение 12). Объектами анализа принимались лабораторные центры и центры экологического сопровождения. Всего было выявлено 4 объекта, которые расположены в центральной части города и пригородной зоне с хорошей пешеходной и транспортной доступностью.

В связи с экологической направленностью объекта проектирования было принято решение о размещении экологического научно – просветительского центра в периферии, в 15 минутах езды от границ города. Выбранная территория находится на берегу Сурского водоема, в непосредственной близости с экокомплексом «Казеевка». Такое расположение соответствует принципам устойчивого развития, что благоприятно отразится на социальной, экологической и экономической деятельности объекта. Формирование экологического научно – просветительского центра вблизи существующего экоцентра обеспечит потенциально эффективную комплексную зону экологического отдыха и научно – просветительской деятельности.

Выбранный участок уже имеет сформированную транспортную инфраструктуру и является одним из привлекательных мест для туризма и отдыха.

Исходя из перечисленных положительных факторов выбранной территории, можно с уверенностью сказать, что размещение экологического научно – просветительского центра на берегу Сурского водоёма будет благоприятно сказываться на основной функциональной деятельности объекта.

Генеральный план участка экологического научно – просветительского центра.

Предполагаемая территория застройки имеет площадь 3,92 га и имеет удобную транспортную связь с городом. К участку ведёт съезд с транспортной магистрали. Перед самим зданием имеется благоустроенная площадка отдыха, открытый паркинг для хранения автомобилей гостей на 150 а/м и площадка для размещения автобусов и трейлеров, рассчитанная на 7 видов транспорта.

Генеральный план участка предусматривает использование сложившейся окружающей среды как рекреационной функции. В частности, были запроектированы прогулочные дорожки вокруг центра и прилегающего озера, которые образуют сеть пешеходных путей с островками озеленённых площадок (Приложение 14).

От здания к берегу Сурского водоёма ведёт сеть пешеходных путей, которая имеет логическое заключение в виде двух смотровых пирсов.

Особое внимание уделено формированию пешеходных связей, с учётом специфики передвижения инвалидов различных категорий. При этом предусмотрены соответствующие планировочные, конструктивные и технические меры:

- ширина дорожек и тротуаров при одностороннем движении принята не менее 1.2 м, при двустороннем - не менее 1.8 м;
- продольные уклоны пешеходных дорожек и тротуаров, предназначенные для пользования инвалидами на креслах-колясках и престарелых не превышают 5%, поперечные 1-2%; В местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью улиц и дорог высота бортового камня принята в пределах 2,5 - 4 см, съезды с тротуаров имеют уклон не превышающий 1:10.

Планировка территории предусматривает удобный подъезд к зданию гостевых и пожарных автомашин, соблюдены противопожарные требования

и обустроена удобная загрузочная зона с площадкой для сбора ТБО. Подъезд предусмотрен к основным эвакуационным выходам из зданий.

Генеральный план решён в увязке с существующими и проектными автомобильными дорогами (Приложение 13). Транспортные пути посетителей и работников разграничены и ограждены зелёными насаждениями, газоны обрамлены бордюрным камнем, тропинки из искусственного камня. Вдоль автомобильных дорог и проездов предусмотрены тротуары шириной 2 м.

. По нормам радиусы закругления проезжей части улиц и дорог по кромке тротуаров и разделительных полос следует принимать не менее 5 м. Ширина одной полосы движения принята 3,75 м.

Особенностью генерального плана является выбор экологичных видов транспортного покрытия и сохранение естественного ландшафта территории. В частности, для покрытия автомобильных дорог была выбрана технология «зелёного мощения». «Зелёное» мощение предназначено для снижения нагрузок на ливневую канализацию, создания экологичных дренирующих тротуарных и дорожных покрытий в городах и мегаполисах. Дренирующие покрытия выполняются из пористого бетона или из камней мощения с широкими «зелёными» швами, которые заполняются мелким щебнем или засеваются газонной травой.

Из малых архитектурных форм предусмотрены: скамьи, урны, контейнеры для мусора, фонари и другие элементы благоустройства.

ТЭП генерального плана участка экологического научно –
просветительского центра

Наименование показателя	Ед.изм.	Количество
Площадь участка	га	3,92
Площадь застройки	м ²	3576
Площадь озеленения	га	2,84

Стоянки:	м/м	
- гостевые		150
- для автобусов		7

Ведомость тротуаров, дорожек и площадок

Наименование	Площадь покрытия, м ²
Асфальтобетонное покрытие	7805
Мощение плиткой	5626
Газонное покрытие	25308

2.2 Функционально-типологическая схема экологического центра. Задание на проектирование.

Исходя из современных экологических и научно – просветительских тенденций, анализа опыта проектирования эко – центров и разработанной функциональной модели объекта были выведены следующие рекомендации к проектированию экологического научно – просветительского центра:

- Учёт экологических характеристик застраиваемой территории при проектировании и формировании объёмно – планировочного решения здания.
- Сохранение и поддержание флоры и фауны прилегающих угодий, обеспечение защиты от возможных воздействий посетителей.
- Зонирование территории с учётом совмещения природного насыщения территории с рекреационной зоной для посетителей.
- Продуманное расположение объекта по отношению к прилегающим культурным образованиям и природным ландшафтам.
- Возможность трансформации внутреннего и внешнего пространства разрабатываемого объекта.

Для задания на проектирование были выбраны следующие функциональные направленности:

1. Научно – исследовательская зона;
2. Развлекательная зона;
3. Музейно – демонстративная зона;
4. Учебно – познавательная зона;
5. Офисно – деловая зона;
6. Зона общественного питания.

На основе выбранных функциональных зон были сформулированы функционально – типологические схемы для каждого этажа проектируемого здания (Приложения 9-11). Такое решение позволяет грамотно определить взаимосвязь помещений внутри здания с учётом их основных характеристик и особенностей и выявить основные связи помещений, а также пути эвакуации при пожаре [2,3,4].

Функционально – типологическая схема каждого этажа построена на взаимосвязи помещений через просторные холлы и рекреационные зоны. Основная связь помещений осуществляется через коридорную систему.

Связи между помещениями были выполнены в соответствии с нормативными требованиями и рекомендациям к общественным зданиям.

2.3. Объёмно-планировочное решение.

Объёмно-планировочное решение экологического научно – просветительского центра, его внутренняя планировка решены исходя из современных требований к научной и просветительской деятельности и на основе изучения опыта различных стран в проектировании экологических центров и научно – исследовательских зданий. Изучение современных экологических технологий и опыт их внедрения также отразился на принятии планировочных, объёмных решений и нашло отражение в благоустройстве прилегающей территории.

Планировочная организация помещений определяется исходя из предложенной функционально – типологической схемы для отдельно взятого этажа.

На первом этаже экологического научно – просветительского центра запроектирована следующая группа помещений: тамбур, гардероб, комната администратора, ресепшен, рекреация, санузлы, подсобные помещения, лекторий, оранжереи, кабинет практических занятий, комнаты персонала, мультимедийный зал, помещения уборочного инвентаря, обеденный зал кафе, горячий и холодные цеха, моечная столовой посуды, комната персонала, мясной цех, кладовая продуктов.

На втором этаже располагаются следующие помещения: тамбур, помещения уборочного инвентаря, санузлы, гардероб, выставочные залы, 3D-кинотеатр, служебное помещение кинотеатра, рабочее помещение персонала, обеденный зал кафе, помещения уборочного инвентаря, оранжереи, лекторий, фондохранилища, музей, переговорная, информцентр, офисы.

Третий этаж представлен следующей группой помещений: лаборатории, комнаты лаборантов, оранжереи, кладовые, рабочий кабинет персонала, помещения уборочного инвентаря, подсобные помещения, помещения администрации. Также, на этом уровне находится выход на эксплуатируемую озеленённую кровлю.

Основные технико – экономические показатели здания:

№ поз	НАИМЕНОВАНИЕ	Ед. измер.	Показатели
1	Общая площадь здания	м ²	9079,04
3	Площадь первого этажа	м ²	3498,28
4	Площадь второго этажа	м ²	3389,26
5	Площадь третьего этажа	м ²	2191,95
7	Строительный объем	м ³	36316
8	Площадь застройки	га	3,92

Отметка уровня пола 1-го этажа +1,300 м, что обеспечивает беспроблемное передвижение МГН, для которых предусмотрены пандусы с уклоном 1:10. 1,5 метровая отмостка и цоколь 1,2 м защищают фундамент здания от неблагоприятных погодных условий.

2.4. Характеристика экологических технологий научно-просветительского центра.

Внедрение экологических технологий и материалов основано на современных рекомендациях по поддержанию и сохранению экосистемы. В проектировании современных зданий неотъемлемой частью работы является соответствие проектируемого объекта мероприятиям и требованиям по охране окружающей среды.

К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательных антропогенных факторов. К ним относятся:

- архитектурно-строительные меры, определяющие выбор экологичных объемно-планировочных и конструктивных решений;
- выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве;
- применение малоотходных технологических процессов и производств при добыче и переработке строительных материалов;
- эксплуатация очистных устройств;
- меры по борьбе с загрязнением почв;
- меры по охране вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов.

Мерой успеха в достижении указанных целей являются экологические, экономические и социальные результаты. Экологический результат – это снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, улучшение ее состояния. Он определяется снижением концентрации вредных веществ уровня радиации, шума и других неблагоприятных явлений.

Экономические результаты определяют рациональное использование и предотвращение уничтожения или потерь природных ресурсов, живого и общественного труда в производственной и непроизводственных сферах общества. Они проявляются в повышении физического стандарта,

характеризующего население; сокращения заболеваний; увеличении продолжительности жизни людей и периода их активной деятельности; улучшении условий труда и отдыха; сохранения памятников природы, истории и культуры; создания условий для развития и совершенствования творческих возможностей человека, роста культуры.

Перечень специальных мероприятий по охране окружающей среды предусмотрен СП 48.13330.2011. «ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА», согласно которому:

- производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и отводиться в канализацию;

- при выполнении работ на вновь застраиваемых территориях необходимо осуществлять противоэрозионные меры, включающие сохранение и восстановление растительного покрова;

- при ведении работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов, мусора сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков, не допускается сжигание мусора на стройплощадке;

- с целью сохранения и последующего восстановления растительного покрова почвенный слой предварительно снимается и складывается в специально отведенных местах для последующего использования;

- временные сооружения должны располагаться, как правило, на участках, где есть возможность обеспечить последующее восстановление нарушенных земель;

- на территории строящихся объектов не допускается не предусмотренная проектной документацией вырубка леса и кустарника, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

Исходя из вышеизложенных мероприятий по охране окружающей среды и на основе анализа современных экологических технологий, в объеме

экологического научно – просветительского центра были внедрены следующие экологические разработки и технологии:

1. *Система сбора ливневых стоков с участка*, которая обеспечивает удаление избытков влаги на мощении и вдоль дорог. Объем собранной воды можно использовать для полива растительности на территории.

2. *Приточно – вытяжная установка* для повторного и рационального использования тепла. Такая система обеспечивает процесс нагревания холодного приточного воздуха удаляемым теплым вытяжным. Теплый воздух в рекуперационном теплообменнике отдает большую часть своего тепла приточному воздуху, таким образом теплый воздух не выходит наружу без пользы через открытое окно. Установка позволяет экономить денежные средства на кондиционировании и здания за счёт использования имеющихся естественных ресурсов здания.

3. *Зелёная эксплуатируемая кровля* обеспечивает очистку и увлажнение воздуха, создаёт комфортную визуальную среду и затенение в жаркие дни.

4. *Установки солнечных фотоэлектрических панелей*. Данное решение обеспечивает выработку дополнительной электроэнергии от преобразования солнечной энергии, что в свою очередь благоприятно влияет на экономию денежных средств, затрачиваемых на электрообеспечение здания.

5. *Триподы (искусственные светящиеся деревья)* позволяют энергетически эффективно очищать воздух от углекислого газа за счёт энергии от фотоэлектрического покрытия. Энергии, выделяемой триподами, хватает на очищение воздуха и на подсветку в темное время суток.

Использование вышеперечисленных приёмов позволяет снизить негативное воздействие человеческой жизнедеятельности на окружающую среду.

2. 5. Конструктивное решение.

Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства:

Район строительства экологического центра - село Казеевка Пензенской области относится ко II-В климатическому району.

Согласно СНиП 23-01-99* данные по месту размещения:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха - 29°C;
- расчетный вес снегового покрова для II-В климатического района 1,80 кПа;
- нормативное давление ветра для II-В климатического района 0,3 кПа.
- нормативная глубина промерзания 1,95 м.

Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций:

- Надземная часть наружных стен - Бетон, пенобетон.
- Внутренние колонны – сборные железобетонные
- Лестничные марши – сборные железобетонные
- Ригели – сборные железобетонные
- Покрытие - сборное железобетонное.
- Кровля плоская утеплена жесткими минераловатными плитами толщ. 300мм.

Пространственная жесткость здания обеспечивается несущим ж/б каркасом здания.

Фундаменты здания – сборные железобетонные, стаканного типа

Покрытие утеплено жесткими минераловатными плитами толщиной 300 мм. Гидроизоляция в уровне -0,100 выполняется двумя слоями гидроизола на битумной мастике. Вертикальная гидроизоляция всех поверхностей, соприкасающихся с грунтом, выполняется обмазкой горячим битумом за 2 раза по битумному праймеру. С каждого этажа имеется запасной выход по эвакуационной лестнице. Двери эвакуационных выходов оборудуются устройствами для самозакрывания и имеют уплотнение в притворах.

Полы из керамогранитной плитки, кровля плоская, эксплуатируемая.

Электроснабжение выполнено в соответствии с Техническими условиями.

Наружное освещение предусматривается в виде светильников с светодиодными лампами для освещения территории проектируемого объекта, установленных на фасаде здания.

Проектом предусматривается водоснабжение экологического центра холодной водой, водоотведение.

Климатические данные.

Климат Пензенского района умеренно континентальный, среднегодовая температура $+4,2^{\circ}\text{C}$, абсолютная минимальная температура -43°C , абсолютная максимальная температура $+39^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха – $12,2^{\circ}\text{C}$. Преобладающее направление ветра в зимний период – южное, в летний период – северо-западное. Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 84%, наиболее жаркого месяца – 67%.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты по СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» и составляют:

- в холодный период года:
- для отопления $t_{н} = -29^{\circ}\text{C}$ (параметры Б);

- для вентиляции $t_n = -33^{\circ}\text{C}$ (температура воздуха наиболее холодных суток);

- в теплый период года:

$t_n = 22,9^{\circ}\text{C}$ (параметры А);

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 207$ дней.

Климатический подрайон – ПВ.

Барометрическое давление – 985 гПа.

Отопление здания от собственной газовой котельной. Расчетная температура наружного воздуха при проектировании – отопления- 29° . Проектом предусмотрена установка приточно-вытяжных установок для рекуперации (сохранения тепла).

Для обеспечения требуемых по ГОСТ 12.1.005-88* параметров воздуха запроектирована вентиляция с естественным побуждением, так же принудительная вентиляция.

Проектом предусматривается наружное освещение автомобильной стоянки перед зданием, освещение подъездных путей и пешеходных дорожек к зданию.

В проекте предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН (маломобильных групп населения) по участку с учетом требований СНиП 35-01-2001 и градостроительных норм. Продольные уклоны тротуаров не превышают 40‰, поперечный уклон тротуаров составляет 10-15%. Передвижение маломобильных групп осуществляется по территории экологического центра и на подходах к нему по пандусам. В соответствии со СНиП 35-01-2001 п3.13 «В здании должен быть как минимум один вход, приспособленный для МГН», в проектируемом экологическом центре предусмотрено 2 входа, оборудованных для МГН. Длина марша пандуса не превышает 9,0 м, а уклон не круче 1:20.

Ширина проступей лестниц не менее 0,3 м, а высота подъема ступеней – не более 0,15 м.

Уклоны лестниц не более 1:2. Ступени лестниц на путях движения инвалидов и других маломобильных групп населения сплошные, ровные, без выступов и с шероховатой поверхностью. Ребро ступени имеет закругление радиусом не более 0,05 м. Боковые края ступеней, не примыкающие к стенам, имеют бортики высотой не менее 0,02м. Ширина входных дверей принята не менее 1,2 м. Дверные и открытые проемы в стенах имеют ширину в чистоте не менее 900 мм. Дверные проемы не имеют порогов и перепадов высот, за исключением входных дверей с порогом не более 25 мм; Ширины коммуникационных проходов не менее 1,5 м. В покрытии полов коридоров и других мест общего пользования применены материалы, исключающие возможность скольжения.

Проектной документацией предусматривается наружное и внутреннее пожаротушение здания, оборудование помещений системой автоматической пожарной сигнализации.

Пожарная безопасность электроснабжения обеспечивается следующими проектными решениями:

- выбор автоматических выключателей;
- выбор марок кабелей;
- устройством зануления.

2. 6. Архитектурное решение

Основной объем здания имеет деконструктивную форму в плане с размерами в осях 90х34м.

За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа. Проектируемое здание трехэтажное. Крыльцо южного входа оборудуется пандусом для МГН. Торговая функция здания разделена на четыре этажа. На первом этаже размещаются оранжереи, лектории и кафе, на втором – выставочные пространства, кинотеатр, музей и офисы, на третьем – лаборатории и кладовые. На каждом этаже предусмотрены холлы, санузлы, вспомогательные помещения. Высота помещений этажей в чистоте 4.2 м.

На уровне второго этажа предусмотрен выход на эксплуатируемую зеленую кровлю, несущую в себе рекреационную функцию. На эксплуатируемой кровле располагаются остекленные купола оранжерей и триподы.

Между эвакуационными лестницами в здании не менее 60 м. По своему объемно-планировочному решению здание запроектировано согласно современным тенденциям в проектировании многофункциональных и экологических центров. Объем здания запроектирован динамичным

Здание располагается на предоставленном земельном участке в селе Казеевка с соблюдением всех норм.

Фасады здания отделаны декоративной штукатуркой, первый этаж – с использованием искусственного камня. Также в отделке применены акценты с использованием натурального дерева. Данные решения подчеркивают экологическую направленность объекта и органично интегрируют его в окружающую среду. Также в архитектурном решении фасадов активно используется сплошное остекление, что способствует объединению внутреннего пространства экологического центра и его естественного окружения и позволяет насыщать их освещением. Покрытие пола выполняется из керамогранитной плитки. Дверные блоки и ворота запроектированы индивидуального изготовления из алюминиевых профилей.

Отделка помещений выполняется по отдельному дизайн проекту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологическое строительство сегодня — один из самых актуальных мировых трендов, пришедших в архитектурно-строительную отрасль за последнее десятилетие и одновременно — важная составляющая понятия «устойчивое развитие».

Выявлены следующие предпосылки к формированию экологических центров в Пензенской области: состояние водных объектов, воздействие сельского хозяйства на окружающую среду, состояние атмосферного воздуха вблизи оживленных магистралей и перекрестков, радиационная обстановка, проблема переработки мусора.

Обусловлена необходимость формирования нового типа общественных зданий — экологического центра, и его многофункциональность, как необходимая черта общественных зданий в современных тенденциях в проектировании.

С помощью анализа зарубежного и отечественного опыта в проектировании экологических центров был выявлен широкий спектр их функций, например: образовательная, научная, выставочная, производственная. Также одной из основных задач центра является экологическое просвещение населения и популяризация энергоэффективных технологий. На основе выявленных задач и технологий была составлена функциональная модель объекта, включающая в себя такие функции, как:

- научно-исследовательская;
- учебная;
- учебно-познавательная;
- музейно-демонстративная;
- развлекательная;
- рекреационная;
- деловая.

На основе сформированной функциональной модели может вестись разработка проекта экологического центра.

Градостроительный анализ с выделением существующих экологических центров в структуре города Пензы обусловил актуальность размещения экологического центра на берегу Сурского водохранилища в непосредственной близости от экокомплекса «Казеевка». На выбранной территории запроектирован экологический научно-просветительский центр «Долина реки Суры».

Предполагаемая территория застройки имеет площадь 3,92 га. К участку ведёт съезд с транспортной магистрали. На территории запроектированы благоустроенная площадка отдыха, открытый паркинг для хранения автомобилей гостей на 150 а/м и площадка для размещения автобусов и трейлеров, рассчитанная на 7 видов транспорта.

Генеральный план участка предусматривает использование сложившейся окружающей среды как рекреационной функции.

Объёмно-планировочное решение экологического научно – просветительского центра, его внутренняя планировка решены исходя из современных требований к научной и просветительской деятельности и на основе изучения опыта различных стран в проектировании экологических центров и научно – исследовательских зданий.

Изучение современных экологических технологий и опыт их внедрения также отразился на принятии планировочных, объёмных решений и нашло отражение в благоустройстве прилегающей территории.

Внедрение экотехнологий при проектировании центра повышает его энергоэффективность и используется в научно-просветительских целях. При проектировании экологического научно-просветительского центра «Долина реки Суры» были внедрены следующие экотехнологии:

- Система сбора ливневых стоков с участка
- Приточно-вытяжная установки для рекуперации (сохранение тепла)
- Зеленая кровля
- Триподы, служащие для очистки воздуха
- Установка солнечных панелей

Конструктивное решение предусмотрено с учетом сведений о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.

В экологическом центре предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН (маломобильных групп населения).

Основной объем здания имеет деконструктивную форму. Архитектурное решение экологического центра подчеркивает его экологическую направленность и способствует его интеграции в естественную окружающую среду.

Итак, были исследованы предпосылки формирования экологических центров, проанализирован отечественный и зарубежный опыт проектирования экологических центров и составлена функциональная модель теоретического центра. На основе данных теоретических изысканий разработан проект многофункционального экологического центра, занятого научно-просветительской работой на территории Пензенской области. Разработанный проект многофункционального экологического центра может быть доработан и осуществлен на практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Американские ученые создали интерактивную карту загрязнения воздуха в мире [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://rybinsk-once.ru/amerikanskie-uchenie-sozdali-interaktivnuyu-kartu-zagryazneniya-vozduha-v-mire/>
2. Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник для вузов/В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезжин и др.; под общ. Ред. И. Е. Рожина, А. И. Урбаха. — М.: Стройиздат, 1984г. — 543с. 2-е изд., перераб. и доп.
3. Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник для вузов/А. Л. Гельфонд.; — М.: Архитектура - С, 2006г. — 280 с.
4. Архитектурная типология зданий и сооружений: Учебник для вузов/ С. Г. Змеул, Б. А. Маханько. — М.: Архитектура -С, 2004г. — 240с.
5. Беляев, В.С., Степанова, В.Э. Об использовании альтернативных источников энергии/ В.С.Беляев, В.Э.Степанова // Жилищное строительство-2005.- №10.-С.15-16.
6. Береговой, А.М. Энергосбережение в архитектурно- строительном проектировании /А.М. Береговой, А.П.Прошин, В.А.Береговой // Жилищное строительство-2002.-№5.-С.4-6.
7. Берковченко Е. С. Досуг российских бедных: Социологический анализ: автореферат дис. кандидата социологических наук: 22.00.04 Новочеркасск, 2004. - 22 с.
8. Бофилль Р. Пространства для жизни. / Рикардо Бофилль. М., Стройиздат, 1993.
9. Бродач М. М. Энергетический паспорт зданий – АВОК, 1993, № 1/2
10. Вафина Ю. А. Энергосбережение за счёт использования альтернативных источников энергии и вторичных энергоресурсов: Россия и мировой опыт.// Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – №9 – с. 266 – 269.

11. Вредные вещества в воздухе [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://citysoft.mosmap.ru/ClassIng/ingrmed.htm>
12. Всеобщая история архитектуры. В 12 томах. Том 10. Архитектура XIX – начала XX вв / под редакцией С. О. Хан – Магомедова. — М.: Стройиздат, — 1972 г. — 590 с.
13. Гельфонд А.Л. Деловой центр как новый тип общественных зданий: монография/А.Л. Гельфонд; М-во образования РФ., Нижегородский гос. архитектурно-строительный ун-т. Н. Новгород.: НГАСУ, 2002. -129 с.: ил.
14. ГОСТ Р 54862 - 2011. Энергоэффективность зданий. — М.: Стандартиформ, — 2012 г.
15. Гранев В. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК, 2010, №6
16. Загрязнение человеком почвы и его последствия. Оценка загрязнения почв [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://fb.ru/article/161501/zagryaznenie-chelovekom-pochvyi-i-ego-posledstviya-otsenka-zagryazneniya-pochv>
17. Классы загрязнённости воды [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B
18. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Архитектура. — М.: Ассоциации строительных вузов. , 2004. — 412 с.
19. Матвеев А.И. Многоуровневые общественно-торговые центры- Диссертация на соиск. учен. степ. канд. архитектуры.- М., 1971-МАРХИ
20. Михеев, А.П., Береговой, А.М., Петрянина, Л.Н. Проектирование зданий и застройки населенных мест с учетом климата и энергосбережения: Учебное пособие.-3-е изд. перераб.и доп./А.П.Михеев, А.М.Береговой, Л.Н. Петрянина.- М.: Издательство АСВ, 2002.-192с.

21. Открытие мусороперерабатывающего завода [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://vtorothodi.ru/oborudovanie/proekt-musoropererabatyvayushhego-zavoda>
22. Пайлеванян Б. С. Повышение уровня экологической безопасности и энергоэффективности зданий на основе интеллектуальных технологий: диссертация ... кандидата технических наук.- Москва, 2009.- 160 с.
23. Попель, О.С. Эффективность применения солнечных водонагревателей в климатических условиях средней полосы России// Энергосбережение.- 2001.- №1,- С. 27-30.
24. Проблемы экологии в Пензенской области и г. Пензе [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ecology-of.ru/ekologiya-regionov/problemy-ekologii-v-penzenskoj-oblasti-i-g-penze>
25. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2010 N 2446-р
26. Русанов А. Е. Анализ законодательства и норм по энергетической эффективности зданий.// Вестник ЮУрГУ. – 2012. – № 38. – С. 66–68.
27. Селиванов, Н.П. Энергоактивные здания/Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова.-М.: Стройиздат,1988.-376 с.
28. Сидорович Владимир. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. — М.: Альпина Паблишер, 2015.
29. СП 143.13330.2012. Помещения для досуговой и физкультурно – оздоровительной деятельности маломобильных групп населения.
30. СП 118.13330.2012*. Общественные здания и сооружения.
31. Табунщиков Ю. А. // Архитектура и строительство Москвы. – 2004. – № 2–3. – С. 85–91.
32. Табунщиков Ю. А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации. // АВОК. – 2005. – № 4. – С. 4–7.
33. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК–ПРЕСС, 2002.

34. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий. // АВОК. – 1998. – № 1. – С. 5–10.
35. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективное здание учебного центра. // АВОК. – 2002. – № 5. – С. 10.
36. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК–ПРЕСС, 2003.
37. Табунщиков, Ю.А. Здания высоких технологий: возможности современного строительства // Архитектура и строительство Москвы.- 2004.- №2-3.- С. 85-91.
38. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективное здание: синтез архитектуры и технологии / О.А.Табунщиков// Архитектура и строительство Москвы.- 2003.- № 2-3.-С. 14-23.
39. Тетиор, А.Н. Архитектурно - строительная экология — важнейшая проблема XXI века/ А.Н.Тетиор// Жилищное строительство.-2001.-№2.- С.15-16.
40. Тетиор, А.Н. Экологичная архитектура и экологичная красота зданий и города/ А.Н.Тетиор// Жилищное строительство.-2001.-№12.-С.14-17.
41. ТСН 23-304-99 г.Москвы (МГСН 2.01-99) «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодозлектроснабжению». М.: ГУЛ «НИАЦ», 1999.
42. Шилкин Н. В. Здание высоких технологий. // АВОК. – 2003. – № 7. – С. 18–27.
43. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 3 июля 2016 года N 269-ФЗ (Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 04.07.2016, N 0001201607040043).
44. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями на 3

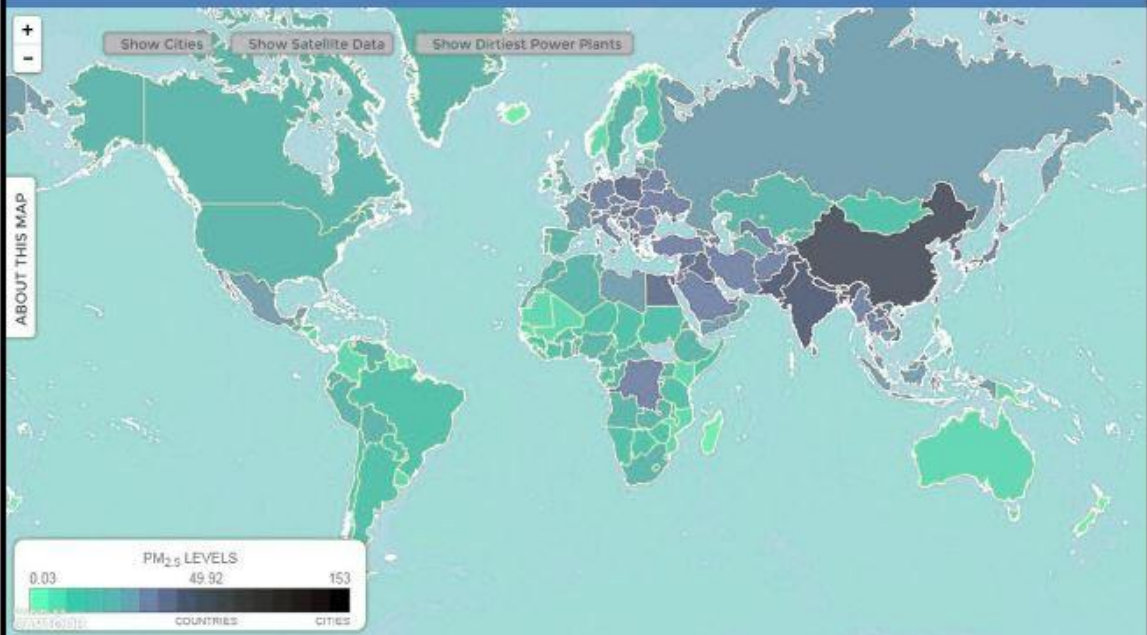
июля 2016 года), N 83-ФЗ от 8 мая 2010 года.

45. Шаронов Ю.А. Развитие архитектуры общественных зданий// РААСН. Труды. Т1: Архитектура 1990-х: проблемы и концепции. Под ред. Иконникова А. В. М., 1995. С. 65-96
46. Экологически чистые строительные материалы. Натуральная теплоизоляция [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.center-eko.ru/index/naturalnye_utepliteli/0-4.html. - Натуральные утеплители из растительных волокон.
47. ЭСКО. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://journal.esco.co.ua/2012_6/art250.htm - Энергоэффективность. Техническое регулирование.
48. DRUG GUEST [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://drunkguest.com/ekologicheskaya-katastrofa-kitaya-30-foto/> Экологическая катастрофа Китая.

ПРИЛОЖЕНИЯ

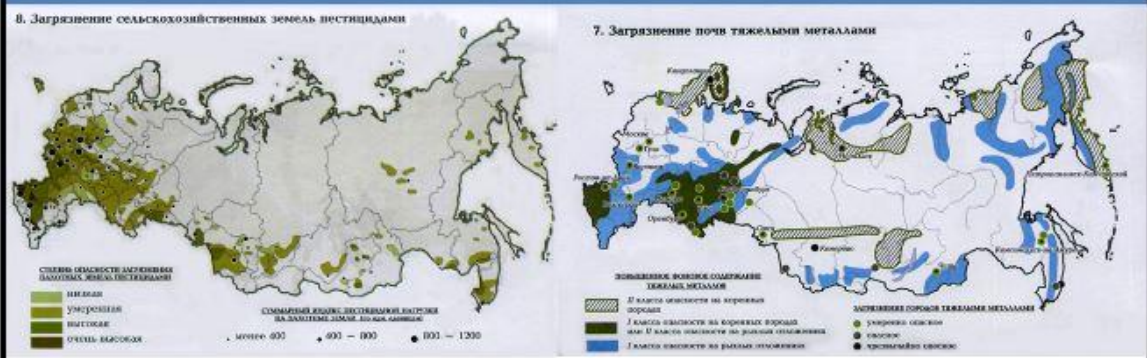
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РОССИИ И В МИРЕ

Карта загрязнения воздуха.



Россия, наряду с некоторыми европейскими и азиатскими странами, — один из лидеров по уровню загрязнения воздуха. Наиболее сильно загрязнению подвержены южные и западные регионы нашей страны, что связано с высокой плотностью населения и концентрацией производства.

Загрязнение почвы и земли на территории России.



Приложение 1. Экологическая ситуация в России и мире

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В Г. ПЕНЗЕ. СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ

Загрязнение атмосферного воздуха.



Стационарные источники загрязнения воздуха

- Промстройматериалы
- Предприятия машиностроения
- Предприятия пищевой промышленности
- Деревообрабатывающая промышленность
- Предприятия энергетики

Загрязняющее вещество	Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ
формальдегид и SO ₂	3 ПДК
диоксид азота	1 ПДК
фенол и пыль	0,7 ПДК
окись углерода	0,3 ПДК
оксид азота	0,1 ПДК

Наиболее загрязненные районы:



АО «Пензхимаш»



АО «Пензтяжпромартуратура»



Перегруженные магистрали



Котельная в Арбеково

Выбросы АООТ «Биосинтез»

Приземные концентрации бутилацетата, бутанола, ацетона > ПДК в несколько раз

Выбросы автомобильного транспорта

Постоянное превышение ПДК окиси углерода, двуокиси азота, формальдегида, диоксида серы

Загрязнение водного бассейна.

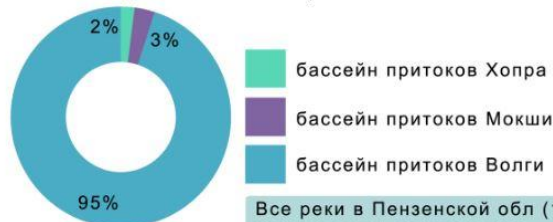
Объем сбрасываемых сточных вод



Класс загрязнения вод

II класс (относительно чистая) - Сурское вдхр.
IV класс (загрязненная) - р. Сура выше по теч.
V класс (грязная) - Сура на выходе из г. Пензы

Сточные воды по бассейнам рек



Все реки в Пензенской обл (14 крупных рек) пригодны для рыболовства
Пить воду без соответствующей очистки нельзя ни из одной реки

Загрязнение почвы и земли.



Загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами

АЗС № 9 в районе Кривоозерья
АЗС № 7 на ул. Чаадаева
АЗС № 8 на ул. Аустролина

Ежегодно на трубопроводном транспорте происходит как минимум 2-3 прорыва с причинением ущерба окружающей среде

244 т не утилизируемых, запрещенных к применению и непригодных к использованию ядохимикатов.
Из них:
- 39,8 т запрещенных (фентиурам, ДДТ, пентасол, ситрин, лассо и рамрод)
- на базах агрохимии - 46,9 т.

Радиоактивное загрязнение.



г. Пенза - 6 место в России по степени заражения РАВ



Прогноз развития экологической ситуации

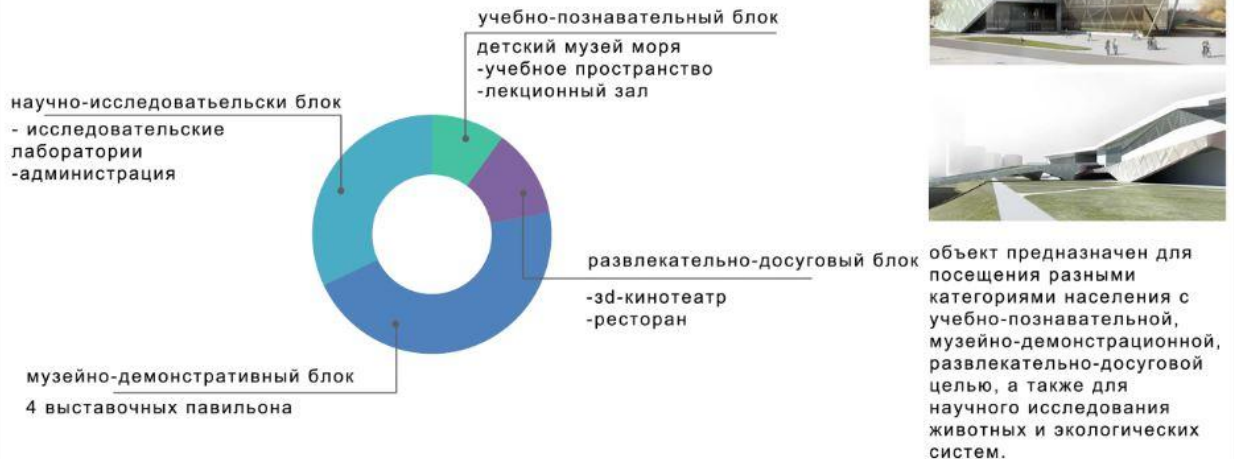
Более вероятное развитие экологической ситуации	Желательное развитие экологической ситуации
При сохранении современных объемов выбросов в атмосферу будет усиливаться концентрация вредных веществ в воздухе	На пром. предприятиях будут предприняты новые меры по уменьшению выбросов в атмосферу, использование более экологичного топлива
Увеличение количества автомобилей, что приведет к увеличению шумового, светового, а также химического загрязнения окружающей среды	Внедрение технологий по уменьшению светового, шумового загрязнения, постепенный переход автомобилей на экологичное топливо
При сохранении объемов выбросов сточных вод, содержащих огромный перечень вредных химических веществ, все меньше будет оставаться пригодной для питья воды и рек, где возможно рыболовство	Уменьшение количества выбросов в водную среду вследствие строительства новых типов очистных сооружений
Увеличение площади под свалки и склады бытовых отходов	Строительство мусороперерабатывающих заводов, внедрение новых технологий по переработке отходов
Изменение свойств почв из-за использования химикатов	Исключение использования ядохимикатов и пестицидов

Приложение 2. Экологическая ситуация в г. Пензе. Состояние (продолжение)

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Проект экологического центра с океанариумом в г. Киеве

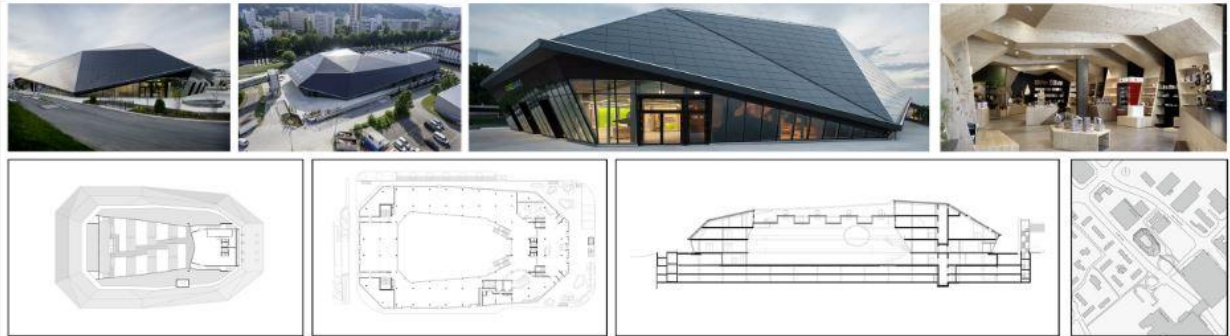
Функциональная схема объекта



Цель создания объясняется следующим. В наше время загрязненной экологии и вымирания многих ценных и уникальных видов животных актуально создание таких типов общественных зданий, которые давали бы возможность обычным людям изучать природу, интересоваться и увлекаться жизнедеятельностью ее жителей. Цель создания данного объекта объясняется следующим. В наше время загрязненной экологии и вымирания многих ценных и уникальных видов животных актуально создание таких типов общественных зданий, которые давали бы возможность обычным людям изучать природу, интересоваться и увлекаться жизнедеятельностью ее жителей.

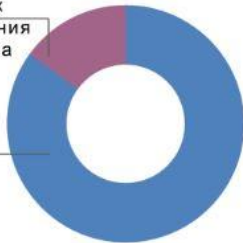
Приложение 3. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования экологических центров. Проект экологического центра с океанариумом в г. Киеве.

Экологический центр Umwelt Arena от Rene Schmid Architekten



Экоцентр расположен в г. Шпрайтенбах в Швейцарии. Этот объект является блестящим примером экологичной архитектуры. Арена Umwelt – это выставочное пространство и место для проведения разнообразных мероприятий, посвящённых сознательному по отношению к природе образу жизни. На необычной по форме крыше здания установлены солнечные панели, которые занимают площадь в 5300 квадратных метров и вырабатывают достаточное количество энергии для того, чтобы полностью обеспечить ей всё строение. В комплексе площадью 11 000 квадратных метров посетители смогут ознакомиться с последними достижениями в сфере экологичного строительства, переработки мусора, экономичного использования энергии и ресурсов. Понять принцип действия многих экологических технологий можно будет понять не только в теории, но и на практике.

- Вспомогательный блок
 - технические помещения
 - помещения персонала
 - фондохранилище
- Музейно-демонстративный блок
 - экспозиционные залы
 - демонстрационные залы

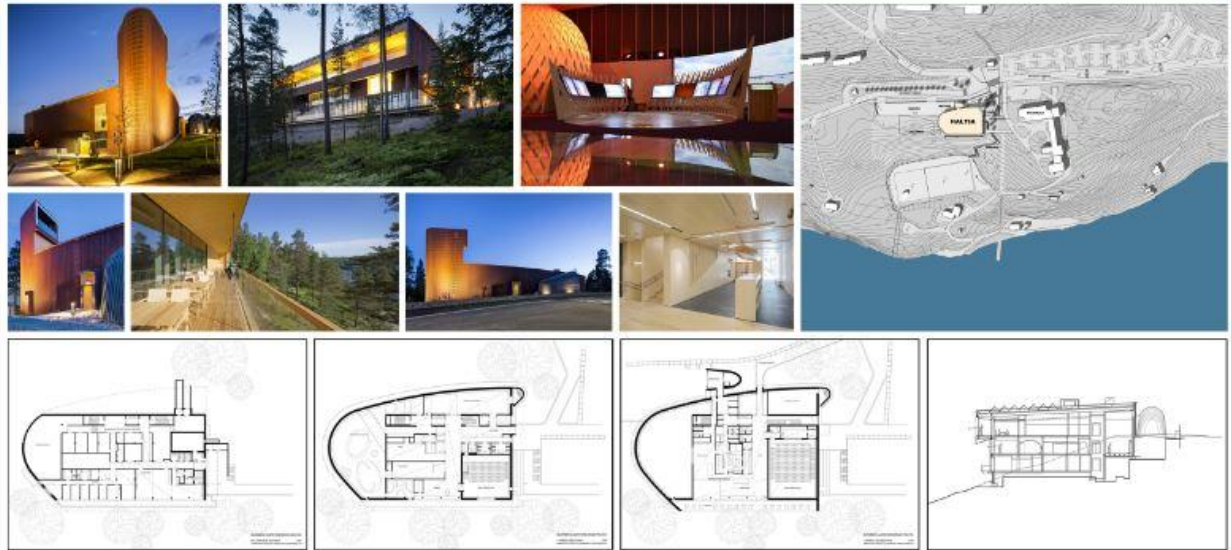


Тема экспозиции - энергоэффективные технологии.

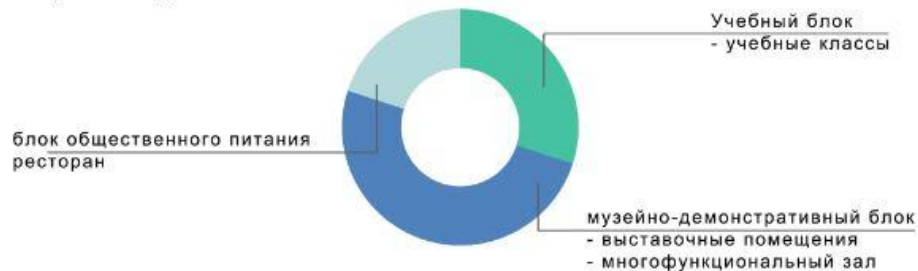


Приложение 4. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования экологических центров. Экологический центр Umwelt Arena от Rene Schmid Architekten

Эко-центр Haltia Nature в Финляндии



Данный выставочный центр открылся на живописном озере Питкяярви в национальном парке Нууксио (Финляндия). Дизайн этого центра, разработанный в бюро Malmamaki Architects, удивительно гармонирует с окружающим ландшафтом. С каждого этажа посетители имеют прямой доступ к природе. В распоряжение посетителей предоставлены выставочные площадки, рестораны и конференц-зал. Территория вокруг Haltia обладает классическими финскими красотами – гранитные скалы, густая листва леса и сверкающие озера. От северных ветров территорию защищают скалы, в на юге есть озеро, что гарантирует постоянный приток свежего воздуха. В деревянный фасад встроены экспансивные стеклянные витражи. Двойное остекление позволяет с одной стороны проникнуть в помещение естественному освещению, с другой сохраняет внутри помещения естественную прохладу. Экоцентр построен и использованием множества новейших эко-технологий. Для обогрева используются геотермальные скважины, для обеспечения электроэнергией – солнечные батареи. Крыша здания – зеленая – она засажена по всей площади разнообразными растениями, в промежутке между которыми скрываются фотоэлектрические панели. Конструктивные элементы здания, интерьер и экстерьер сделаны в основном из устойчивого поперечного бруса.

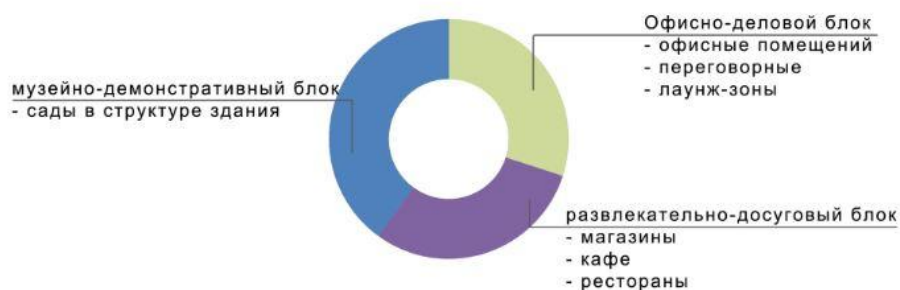


Приложение 5. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования экологических центров. Эко-центр Haltia Nature в Финляндии

Экоцентр Biodome в штаб-квартире компании



Комплекс в виде трех прозрачных сфер станет общественным центром компании Amazon в Сиэтле. Здания общей площадью 6 000 м² вместят в себя офисные помещения, магазины, кафе и рестораны, лаунж-зоны и переговорные. Но главное - это большое количество садов, где будут представлены растения со всех уголков Земли. Размеры сфер позволят выращивать в них не только кустарники и оранжерейные растения, но и крупномерные деревья. круглогодичный зеленый оазис, который станет не только визитной карточкой компании Amazon, но и новой достопримечательностью даунтауна Сиэтла.



Приложение 6. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования экологических центров. Экоцентр Biodome в штаб-квартире компании

Экоцентр Biodome в штаб-квартире компании

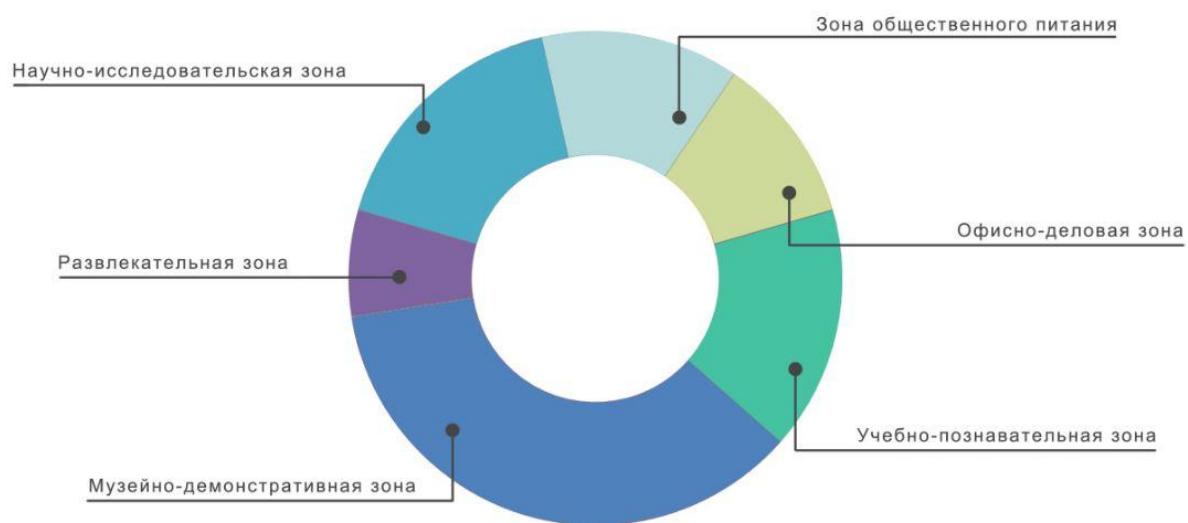


Экоцентр «Нуви ат» изначально задумывался как комплекс помещений для администрации уникального природного парка «Нумто», однако позже административную функцию было решено дополнить музейной и создать в новом здании экспозицию, посвященную природе края, его традиционным промыслам, культуре и быту коренного населения. Для решения этой задачи архитекторы мастерской «Сити-Арх» использовали принцип объединения современных технологий и традиционных для данного края конструктивных и художественных приемов.



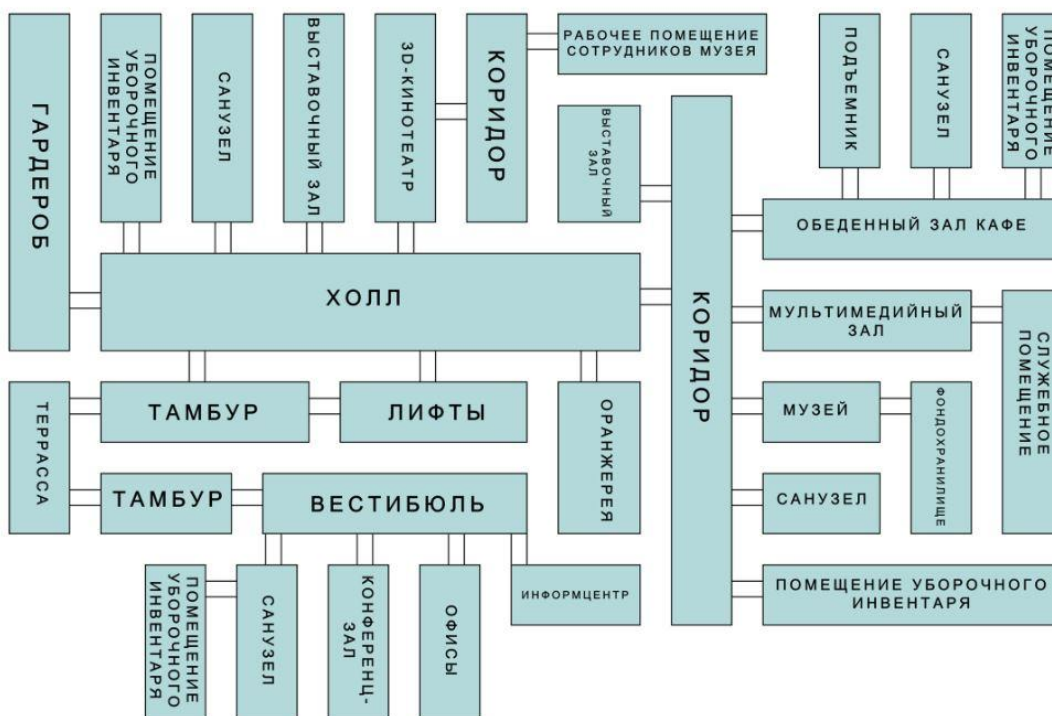
Приложение 7. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования экологических центров. Экоцентр «Нуви Ат».

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА



Приложение 8. Функциональная модель экологического центра

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА 2 ЭТАЖА

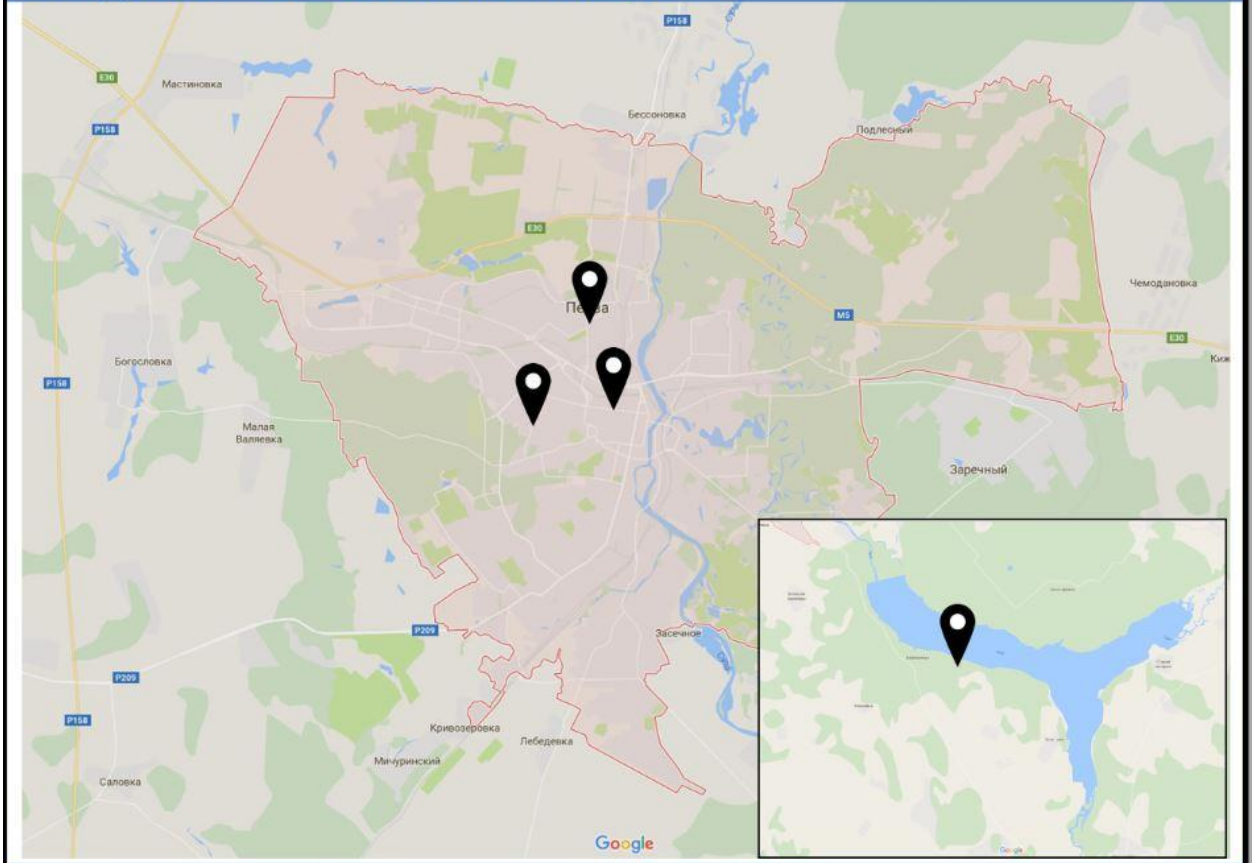


Приложение 10. Функциональная схема 2 этажа



Приложение 11. Функциональная схема 3 этажа

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ



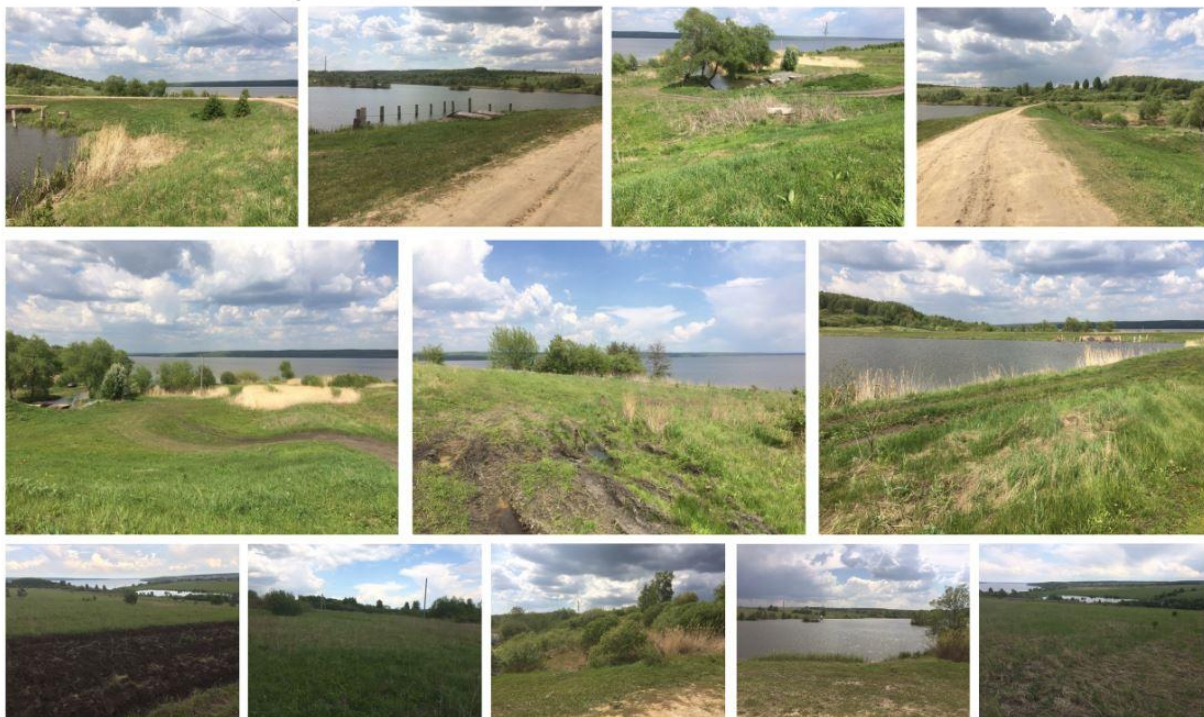
Приложение 12. Градостроительный анализ с выделением существующих экологических центров в г. Пензе

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН



Приложение 13. Генеральный план

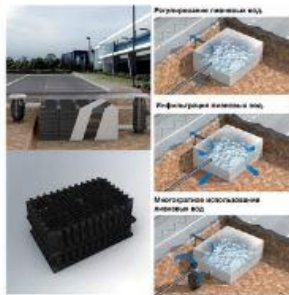
ФОТОФИКСАЦИЯ



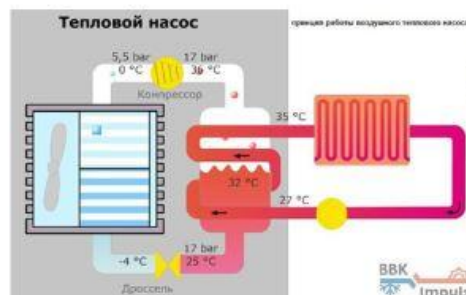
Приложение 14. Фотофиксация выбранной территории

ЭКОТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЗДАНИИ

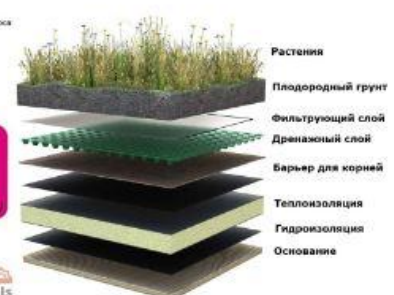
Система сбора ливневых стоков с участка



Приточно-вытяжная установки для рекуперации (сохранение тепла)



Зеленая кровля:



ТРИПОДЫ



Искусственные светящиеся деревья от компаний Инфлюкс_Студио (Influx_Studio) и ШифтБостон (ShiftBoston) помогут Бостону, Америка, в очистке воздуха. Новая технология позволяет снизить содержание углекислого газа в воздухе. На верхушках этих деревьев установлены фотоэлектрические элементы, собирающие солнечную энергию, которой хватает на то, чтобы Триподы очищали воздух и служили в качестве подсветки в тёмное время.



УСТАНОВКА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Приложение 15. Экотехнологии, внедренные в здании.

ФАСАД 1-20



ФАСАД 22-26



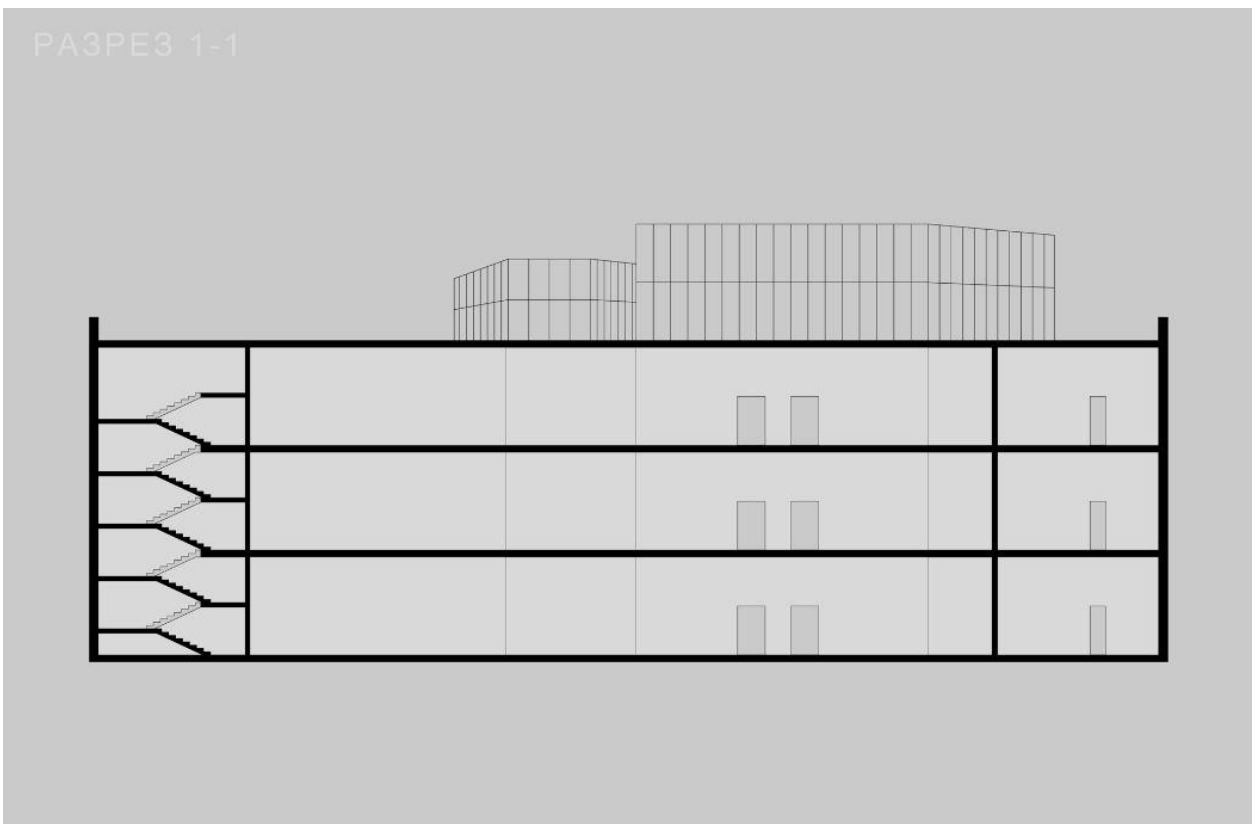
ФАСАД 2'-1'



Приложение 16. Фасады (начало)



Приложение 16. Фасады (окончание).



Приложение 17. Разрез.

ПЛАН 1 ЭТАЖА

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ТАМБУР | 19. САМУЗЕЛ |
| 2. ГАРДЕРОБ | 20. ОБЕДЕННЫЙ ЗАЛ КАФЕ |
| 3. КОМНАТА АДМИНИСТРАТОРА | 21. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ |
| 4. РЕСЕПШЕН | 22. САМУЗЕЛ |
| 5. РЕКРЕАЦИЯ | 23. ГОРЯЧИЙ И ХОЛОДНЫЙ ЦЕХА |
| 6. САМУЗЕЛ | 24. МОЕЧНАЯ СТОЛОВОЙ ПОСУДЫ |
| 7. ПОДСОБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ | 25. СЕРВИЗНАЯ |
| 8. ЛЕКТОРИЙ | 26. ПОДЪЕМНИК |
| 9. КОРИДОР | 27. МОЕЧНАЯ КУХОННОЙ ПОСУДЫ |
| 10. ОРАНЖЕРЕЯ | 28. САМУЗЕЛ |
| 11. ОРАНЖЕРЕЯ | 29. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ |
| 12. КАБИНЕТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ | 30. КОМНАТА ПЕРСОНАЛА |
| 13. ХОЛЛ | 31. МЯСНОЙ ЦЕХ |
| 14. КОМНАТА ПЕРСОНАЛА | 32. КЛАДОВАЯ ПРОДУКТОВ |
| 15. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ЗАЛ | 33. КОРИДОР |
| 16. КАБИНЕТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ | 34. ТАМБУР |
| 17. ЛЕКТОРИЙ | 35. ТАМБУР |
| 18. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ | 36. ТАМБУР |

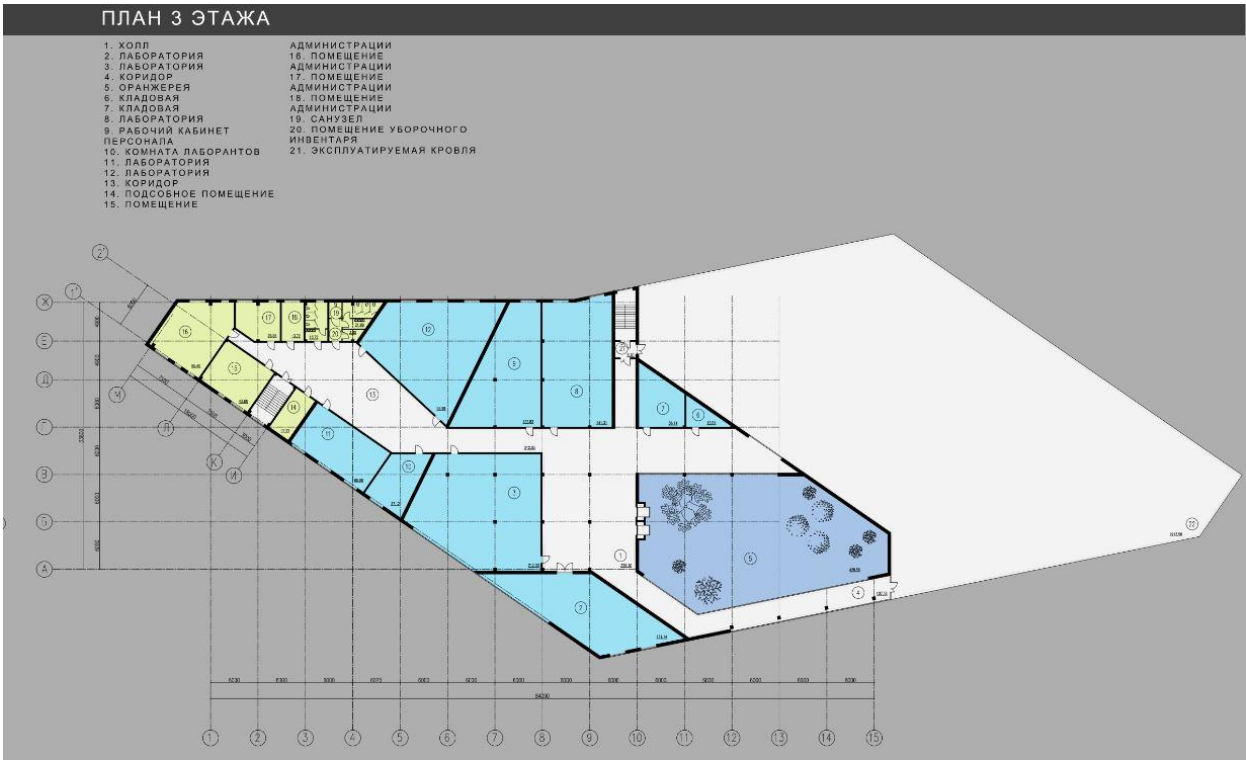


ПЛАН 2 ЭТАЖА

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ТАМБУР | 18. САМУЗЕЛ |
| 2. ХОЛЛ | 19. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ |
| 3. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ | 20. ЛЕКТОРИЙ |
| 4. САМУЗЕЛ | 21. ПОДСОБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ |
| 5. ГАРДЕРОБ | 22. ФОНДОХРАНИЛИЩЕ |
| 6. ВЫСТАВОЧНЫЙ ЗАЛ | 23. ФОНДОХРАНИЛИЩЕ |
| 7. 3D-КИНОТЕАТР | 24. МУЗЕЙ |
| 8. СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ КИНОТЕАТРА | 25. КОРИДОР |
| 9. ВЫСТАВОЧНЫЙ ЗАЛ | 26. ТАМБУР |
| 10. РАБОЧЕЕ ПОМЕЩЕНИЕ ПЕРСОНАЛА | 27. ПЕРЕГОВОРНАЯ |
| 11. ПОДЪЕМНИК | 28. ИНФОРМЦЕНТР |
| 12. КОРИДОР | 29. ОФИС |
| 13. ОБЕДЕННЫЙ ЗАЛ КАФЕ | 30. ОФИС |
| 14. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ | 31. ОФИС |
| 15. САМУЗЕЛ | 32. САМУЗЕЛ |
| 16. ОРАНЖЕРЕЯ | 33. ПОМЕЩЕНИЕ УБОРОЧНОГО ИНВЕНТАРЯ |
| 17. ОРАНЖЕРЕЯ | 34. ХОЛЛ |



Приложение 19. Планы 1, 2, 3 этажей.



Приложение 19. Планы 1, 2, 3 этажей.



Приложение 20. Видовые кадры (начало).



Приложение 20. Видовые кадры (продолжение).



Приложение 20. Видовые кадры (окончание).

