

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

На правах рукописи

---

(подпись)

Петулько Кристина Андреевна

**ДОСУГОВЫЙ ЦЕНТР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ.**

**Том 1**

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

**Научный руководитель:  
кандидат архитектуры**

---

**Пенза 2017**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## **Введение**

## **Глава 1. Теоретические основы организации досугового центра.....9**

1.1 Типологические характеристики досугового центра.....9

1.2 Анализ зарубежного опыта организации досуговых центров.....21

1.3 Анализ отечественного опыта организации досуговых центров.....29

Выводы по 1 главе.....38

## **Глава 2. Энергоэффективные технологии в проектировании**

### **общественного здания.....39**

2.1 Принципы энергоэкономичности.....39

2.2 Современные энергоэффективные технологии.....50

2.3 Способы применения энергоэффективных технологий в архитектуре  
общественных зданий.....63

Выводы по 2 главе.....74

## **Глава 3. Досуговый центр с применением энергоэффективных технологий. Проектное предложение.....75**

3.1 Градостроительное обоснование места размещения .....75

3.2 Функционально-типологическая схема досугового центра. Задание на  
проектирование.....82

3.3 Объёмно-планировочное решение.....85

3.4 Характеристика энергоэффективных технологий досугового  
центра.....91

3.5 Конструктивные решения.....94

3.6 Архитектурное решение.....98

## **Заключение.....98**

Источники и литература.....99

Приложения.....105

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность исследования.*

Архитектура первоначально создаёт условия для благоприятной жизнедеятельности человека и должна решать социальные задачи, отражая культурные ценности поколения. Досуговые объекты являются более доступными потребителям разного уровня и достатка, более свободны по времени работы и приближены к потребителю территориально. Своеобразие и универсальность досуговой деятельности удовлетворяет потребности человека в познавательной, культурной, творческой и физической занятости.

Истощение природных энергетических ресурсов, высокая их стоимость, неблагоприятная экологическая обстановка, вызванная добычей полезных ископаемых и их транспортировкой, это и многое другое повышает интерес в современном мире к альтернативным источникам энергии и технологиям по минимизации энергетических затрат. Для решения энергетических и экологических проблем по всему миру создаются организации для поддержания и развития инноваций в этих областях. На этом основании зародилась концепция устойчивого развития, раскрывающая оптимальное существование общества во взаимосвязи экологических, социальных и экономических факторов без ущерба для удовлетворения потребностей будущих поколений. Поэтому, в проектировании современных зданий большое внимание уделяется гуманизации среды и функциональной насыщенности объекта, учитываются мировые экологические стандарты, внедряются энергоэффективные технологии и используются возобновляемые энергетические ресурсы.

В данной работе рассматривается опыт проектирования досуговых центров и преимущества внедрения энергоэффективных технологий в общественные здания.

Выраженная в общественной сфере направленность на сохранение и поддержание природного баланса экосистемы, создание устойчивой среды обитания ставит новые задачи для архитектурного проектирования в способах создания экологичных, энергоэффективных объектов, способных создавать комфортное пространство для различных видов деятельности без ущерба для окружающей среды и человечества в целом.

Развитие видов досуга, ориентация на здоровый образ жизни, духовный рост и саморазвитие, всё это говорит о необходимости проектирования здания, отвечающего современным требованиям досугового насыщения. Существующие досуговые здания представляют собой наследие советской архитектуры, которое визуально и морально устарело, и не может отвечать современным потребностям населения в полной мере ни по вместительности, ни по функциональному назначению. Неудовлетворённость в досуговой деятельности может привести к психологическим и физическим отклонениям, деградации общества. Являясь неотъемлемой частью жизнедеятельности, досуг населения показывает общую развитость и активность общества.

В связи с вышесказанным, досуговый центр был выбран для апробации энергоэффективных технологий. Проектирование досугового центра с применением энергоэффективных технологий позволит решить сразу ряд проблем в различных областях:

- привлечение всеобщего внимания к проблемам современной организации досуга в России и в г. Пензе, в частности;
- привлечение всеобщего внимания к экологическим и энергетическим проблемам;
- организация досуговой деятельности для конкретной территории города Пенза;
- социально – культурное воспитание молодого поколения посредством вовлечения их в досуговые процессы;

- просветительская и воспитательная деятельность, направленная на приобщение населения к экологическим ценностям;
- поддержание государственной программы, направленной на развитие энергоэффективности в регионах страны;
- применение мировых принципов устойчивого развития;

*Состояние вопроса.*

Проблемам досуговой деятельности, механизмам её формирования и методам оценки в области социологии посвящены работы: Э.В. Соколов, А. Д. Жарков, М.Г. Бушканец, Ю. Е. Аванесова, Е. И. Григорьева, Ю. Е. Зиятдинова, А.Ф. Воловик, В.А. Воловик, В.Я. Суртаев, И.А. Новикова, Б.А. Титов, С.А. Шмаков, С. Г. Струмилин, Б. Л. Грушин, Е. С. Бабосова, М. С. Каган и др.

Вопросы энергоэффективности рассматривались в инженерно-технических дисциплинах. Среди авторов работ выделены: Н.П. Селиванов, С. А. Сычев, А. Н. Тетиор, А. Т. Дворецкий, Г. В. Есаулов, А. М. Береговой, М. Бауэр, Б. Андерсон, Н. Гуарьенто, С. Роберте, П. Сабади, К. Схитгич, С. Танаки, М.М. Бродач, И.В. Баум, С. Зоколей, А. Дэвис, Р.Шуберт, Ю.А. Табунщиков, И.В. Черешнев, А.М. Магомедов и др.

Несмотря на количество теоретических работ, в России внедрение энергоэффективных технологий остаётся на низком уровне, и чаще всего применяется в отношении жилых зданий. Зачастую это связано со спецификой и разнонаправленностью общественных зданий и, в значительной части, с небольшим объёмом строительства в сравнении с жилыми зданиями. Таким образом, сложилась ситуация, в которой энергоэффективность изложена в теории, в малых объёмах применяется в проектировании и строительстве жилого фонда, но практически не используется в проектировании общественных зданий.

В российской теоретической и проектной практике не было найдено современных предложений по проектированию энергоэффективных досуговых центров. В связи с чем, как результат научно – проектной работы

разрабатывается досуговый центр с применением энергоэффективных технологий.

*Цель исследования:*

Изучить особенности объемно-планировочной организации досуговых центров (ДЦ), энергоэффективных технологий (ЭТ) и разработать проектное предложение ДЦ с применением ЭТ.

*Задачи исследования:*

1. Выявить основные типологические характеристики досугового здания.
2. Исследовать зарубежный и отечественный опыт проектирования досуговых зданий.
3. Исследовать разновидности и способы применения энергоэффективные технологии в проектировании зданий.
4. Исследовать опыт по внедрению энергоэффективных технологий в проектирование общественных зданий.
5. Представить проектную модель досугового центра с применением энергоэффективных технологий.

*Объект исследования* - досуговое здание с использованием энергоэффективных технологий.

*Предмет исследования* – применение энергоэффективных технологий в архитектуре досугового центра.

*Границы исследования:*

Географические: изучение проектов мировых досуговых и энергоэффективных зданий.

Временные: конец 19 – начало 21 вв.

Теоретические: исследования включают в себя изучение внедрения энергоэффективных технологий в проектировании досуговых зданий.

*Методика исследования:* сбор и анализ нормативной и учебной литературы, анализ 26 проектных решений, составление карт, схем, таблиц,

систематизация данных, графическое моделирование (проектное предложение).

*Научная новизна работы:*

- на основе выявленных характеристик и анализа современных ЭТ, способов их внедрения в общественные здания разработан проект энергоэффективного ДЦ в структуре крупного города (на примере г. Пензы);

*Практическое значение* работы заключено в разработке проекта досугового центра с применением энергоэффективных технологий для города Пензы.

*Апробация и внедрение результатов работы.*

Результаты исследования были изложены в статье «Энергоэффективные технологии в строительстве», опубликованной в научном журнале «Молодой учёный» / №8 (112)/ апрель 2016 год.

*На защиту выносятся:*

-характеристики энергоэффективного здания, функционально-типологическая модель ДЦ с применением ЭТ, проектное предложение энергоэффективного ДЦ для г. Пензы

*Структура диссертации* состоит из введения, трёх глав, в которых решаются поставленные исследовательские задачи, заключения, списка источников и литературы, приложений.

### *Основные термины:*

*Досуг* - совокупность видов деятельности, ориентированных на удовлетворение физических, духовных и социальных потребностей людей в свободное время и связанных преимущественно с отдыхом и развлечениями: чтением, играми, танцами, посещением учреждений культуры и массовых зрелищ, любительскими занятиями, занятиями физкультурой и спортом.

*Социально-культурная деятельность* – исторически обусловленный, педагогически направленный и социально-востребованный процесс преобразования культуры, культурных ценностей и технологий в объективном взаимодействии личности и социальных групп в интересах развития каждого члена общества.

*Культурно-досуговая деятельность* – целенаправленный процесс создания условий для мотивированного выбора личностью предметной деятельности, или как перцептивно-коммуникативный процесс, определяемый её потребностями и интересами, способствующий усвоению, сохранению, производству и распространению духовных и материальных ценностей в сфере досуга.

*Энергосбережение* - реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

*Энергоэффективность* — эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов. Использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве.

## ГЛАВА I.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГОВОГО ЦЕНТРА

### **1.1. Типологические характеристики досугового центра.**

Сегодня в развитии общества приоритетна ориентация на здоровый образ жизни, духовный рост и саморазвитие. В общественной сфере это выражается в сохранении и поддержании природного баланса экосистемы, создании устойчивой среды обитания. В этой связи архитектура ставит новые задачи в способах создания экологичных, энергоэффективных объектов, способных создавать комфортное пространство под разные виды деятельности.

В условиях общества потребления сегодня активное развитие получает направление досуговой деятельности. Досуг, как разновидность свободного времяпрепровождения, выступает в качестве некоторой альтернативы культуре. То есть досуговые объекты являются более доступными потребителям разного уровня и достатка, более свободны по времени работы и приближены к потребителю территориально. Поэтому, в проектировании современных зданий большое внимание уделяется гуманизации среды и функциональной насыщенности объекта, учитываются мировые экологические стандарты, внедряются энергоэффективные технологии и используются возобновляемые ресурсы.

Досуговая деятельность на сегодняшний день является важным функциональным компонентом общественного здания. Необходимость организации мест отдыха и личностного развития обусловлена не только биологическими потребностями человека, но и психологическими. Множество исследований говорят о том, что для успешной деятельности

человека необходимо реализовывать ритмичное чередование активности – расслабления, бодрствования – сна.

Стоит отметить, что досуговая деятельность является важной составляющей более широкого понятия – социально-культурной деятельности (СКД). Именно социально-культурная деятельность (СКД) направлена на создание благоприятных условий саморазвития, самореализации, насыщения культурными ценностями, социального общения и решения личностных проблем. Социально-культурная деятельность представляет собой направление в жизнедеятельности человека, «в рамках которого различные социальные институты, социальные группы и отдельные лица сохраняют, производят и воспроизводят многочисленные виды культурных ценностей, используя в этих целях адекватные средства, методы и технологии, вступая в конкретные социальные отношения, друг с другом» [26, с. 58]. Несомненно, досуговая деятельность является важной составляющей этих процессов. С помощью грамотно организованного досуга мы можем насытить свои потребности не только в физическом отдыхе и развитии, но и в развитии духовных, творческих и исследовательских потребностей.

С. Паркер выделяет четыре основные концепции, которые являются отдельными фундаментальными чертами досуга:

1. Выбор (досуг приближается к условию свободной избранной деятельности; индивидуумы могут чувствовать, что они наделены выбором, а это является одной из отличительных черт досуга; вся деятельность незанятого досуга диктуется ограничениями, которые накладывает прожиточный минимум).

2. Гибкость, что означает способность человека менять свои роли и в то же время переключаться с одной деятельности на другую.

3. Спонтанность (активность досуга способна включать возможность спонтанных действий).

4. Самоопределение (досуг характеризуется поисками состояния удовлетворённости, которое само по себе является самоцелью)[67].

Существует множество определений понятия «досуг», толковый словарь Ушакова даёт нам три варианта толкования:

1. Время, не занятое работой или другим делом.
2. Отдельные моменты свободного времени, промежутки между работой.
3. Развлечение, личные занятия в свободное от работы время.

Социологический словарь даёт определение досуга, как совокупность видов деятельности, ориентированных на удовлетворение физических, духовных и социальных потребностей людей в свободное время и связанных преимущественно с отдыхом и развлечениями: чтением, играми, танцами, посещением учреждений культуры и массовых зрелищ, любительскими занятиями, занятиями физкультурой и спортом.

Оксфордская иллюстрированная энциклопедия предлагает своё толкование: Досуг (англ. leisure; нем. Freizeit), - свободное от работы время, которое можно посвятить любимому занятию. Традиционные виды таких занятий: спорт, садоводство, рыбалка, коллекционирование, настольные и карточные игры, посещение кафе и ресторанов и т.д. Начиная с 1960-х гг. население развитых стран получило возможность больше времени отдавать досугу. Это произошло благодаря множеству факторов, среди которых — сокращение рабочей недели и соответственно длинные выходные, автоматизация на производстве и повышение продолжительности жизни. Улучшение питания и медицинского обслуживания, общедоступность личного автотранспорта, удешевление авиаперелётов и т.д. способствовали развитию туризма. Дальнейшее улучшение качества жизни привело к появлению у мн. людей желания продолжить образование (продолжение образования)[33].

Исходя из определений досуга, осознанный выбор занятий для времяпровождения является важным показателем развитого общества, а так

же значительной составляющей стабильного психологического состояния и физического развития.

Вопросом свободного времени, связанного с организацией досуга людей занимаются со времён античности, так как для каждой эпохи и отдельно взятого общества ставятся различные задачи, связанные с определённым укладом жизни, культурными ценностями и местными традициями. Так, в работах Аристотеля, Сократа, Платона, позже Декарта, Шопенгауэра и других учёных свободное время и досуг рассматривались в связи со свободой, социальным положением, саморазвитием. Они впервые поставили досуг в зависимость от его отношения к деятельности, государственному устройству, свободе и педагогике, но в то же время надо отметить, что эти формы рассматривались ими изолированно друг от друга, без анализа всей системы свободной деятельности, её целей и внутренней логики [7].

Аристотель считает «художественный и эстетический досуг наивысшей добродетелью или, по крайней мере, путём к ней» [26]. В одном из своих трудов он писал «Вся человеческая жизнь, - писал он, - распадается на занятие и досуг, а вся деятельность человека направлена частью на необходимое и полезное, частью на прекрасное... Ведь нужно, чтобы граждане имели возможность заниматься делами и вести войну, но, ещё предпочтительнее, наслаждаться миром и пользоваться досугом. Совершать все необходимое и полезное, а ещё больше того прекрасное. Досуг неотъемлемая составная часть жизни человека в связи с потреблением благ, ощущением удовлетворённости, счастья, блаженства, и т.п. Досуг не просто свободное время, а время, заполненное разнообразными занятиями: философскими умозерцаниями, играми, упражнениями, забавами, искусством, музыкой, беседами, общением и т.д. Досуг требует многих предметов широкого потребления, поэтому рабы не имеют досуга. Количество и качество досуга зависит от форм государственного устройства. Счастье царей - в досуге, тираны же заинтересованы в его отсутствии».

Отсутствие досуга Аристотель связывал со свободой. Он рассматривал вопросы досуга, касаясь политиков, воинов и очень осторожно говорил о досуге низших слоев общества - землевладельцев, ремесленников и др., потому что их занятия не создают возможностей для благородных и высоких форм деятельности [12].

Значительный вклад в современное изучение досуга внесли множество российских исследователей: Э.В. Соколов, А. Д. Жарков, М.Г. Бушканец, Ю. Е. Аванесова, Е. И. Григорьева, Ю. Е. Зиятдинова, А.Ф. Воловик, В.А. Воловик, В.Я. Суртаев, И.А. Новикова, Б.А. Титов, С.А. Шмаков, С. Г. Струмилин, Б. Л. Грушин, Е. С. Бабосова, М. С. Каган и др.

В своих исследованиях Э.В. Соколов рассматривает досуг как «особое время, когда возможен свободный выбор занятий, в которых отдых перемежается с физической и умственной активностью». Он также утверждает, что «без достаточного отдыха человек быстро истощает силы и оказывается неспособным к какой-либо возвышенной деятельности. Без игр и развлечений досуг становится монотонным и плоским» [43].

Аванесова Г.А. в своём учебном пособии для вузов говорит о том, что "практика организации досуга всегда связывает три самостоятельных направления: рекреационную и художественно-эстетическую стороны досуговой деятельности; вопросы её общественного значения и государственно-правового регулирования; её организационно-сервисные, предпринимательские, финансовые аспекты" [с. 3]. Она выделяет особую важность в обращении человека к этнонациональным видам досуговых занятий, к рекреационным традициям (большинство которых носит коллективный характер), к массовым и зрелищным видам досуга, участию в праздниках, гуляньях [2 с. 88].

В научной литературе сложились два основных подхода к определению: в первом случае отстаивается мнение, что досуг и свободное время это взаимные определения времени не занятого трудом, во втором, досуг и свободное время противопоставляются друг другу. Отождествление

таких понятий как «досуг» и «свободное время» исходит из уклада жизни, когда особенность сельскохозяйственного труда и смена времён года определяли свободное от труда время. Разделение этих понятий связано с тесной связью досуга и культуры, которая в свою очередь и определяет тот или иной вид досуговой деятельности.

Г.П. Орлова, к примеру, выделяет досуг и время для возвышенной деятельности, как часть структуры свободного времени. «И если досуг на современном этапе чаще всего рассматривается как занятия для восстановления физических и духовных сил, в большей степени отдых, то под временем для возвышенной деятельности понимаются занятия, во время которых происходит развитие личности. В его структуру входят самообразование, приобщение к культуре, то есть чтение и посещение учреждений культуры, общественная активность, научно-техническое любительское творчество, художественно-эстетическая самодеятельность, занятия с детьми, общение по интересам, пассивный отдых» [2].

Н. Ф. Максютин в подтверждение второй точки зрения пишет, что досуг является «специализированной подсистемой духовно-культурной жизни общества, функционально объединяющей социальные институты, призванные обеспечить распространение духовно - культурных ценностей, их творческое освоение людьми в сфере досуга в целях формирования гармонично развитой, творчески активной личности»[28].

Одним из важных аспектов, показывающих уровень образования, знания и духовных ценностей человека выделяют «культуру личности». Все ценности и мировоззрение закладываются в индивидууме, отражая его духовные качества, и формируют его предпочтения. Заслуженный деятель науки Российской Федерации М. С. Каган рассматривает культуру личности в трёх аспектах:

- культура – это своего рода принцип связи человека с предметом, способ его вхождения в общественную жизнь, механизм самосознания, осмысливание своей неотделимости от других и собственной уникальности;

- культура – это характеристика ментальности (установки сознания, его нацеленности вовне – на мир и внутрь себя);

- культура – это то, что позволяет внести в личность смысл. Она вбирает в себя способность использовать то, что накоплено человечеством [25].

По сравнению с другими сферами жизнедеятельности культурно-досуговая сфера даёт человеку возможность свободного выбора любого вида занятий, досугового общения между людьми. Более всего социокультурная направленность этих отношений проявляется в развитии активности, элементов творчества, удовлетворении культурных потребностей, во взаимосвязях деятельности субъекта и условий для этой деятельности, в многообразии социокультурной среды. Широкие познавательно-развивающие возможности досуга, заложены в осуществлении преимущественности различных культур, реализации нравственно-эстетических норм культуры в разнообразных видах культурно-досуговой деятельности, формах общения и поведения.[21]

Кандидат социологических наук Е. С. Бабосова пишет о досуге, как о факторе включенности молодёжи в социокультурную деятельность. В своей работе она утверждает, что способ проведения молодёжью свободного времени является своеобразным индикатором её культуры, духовных потребностей и интересов конкретной личности или социальной группы [21]. Это не удивительно. Ведь именно молодое население активно задействовано в общественной жизни, в сфере развлечений и досуга это группа населения является целевой. Возрастные границы молодого населения колеблются от 14 до 30 лет, в отдельных случаях и до 40 лет.

Являясь частью свободного времени, досуг привлекает молодёжь добровольностью выбора его различных форм, демократичностью, эмоциональной окрашенностью, возможностью сочетать физическую, интеллектуальную и творческую деятельность. В своей сущностной характеристике досуг предстаёт как совокупность видов деятельности,

предназначенных для удовлетворения материальных, духовных и социальных потребностей и осуществляемых человеком в свободное время от производственных и непреложных непроизводственных обязанностей (передвижение на работу и с работы, покупка продуктов питания, одежды). Для значительной части молодых людей социальные институты досуга являются ведущими сферами личностной самореализации и социокультурной интеграции [8].

На данный момент не выработана единая концепция толкования досуга со всеми его функциональными и содержательными границами. В работах экономистов досуг рассматривается как восстановление работника после труда для лучшей продуктивности. Философы рассматривают досуг как время для самосовершенствования личности. Но, не смотря на разногласия в точности определения, совершенно точно можно сказать, что досуговые занятия можно поделить на пассивные (просмотр телепередач, компьютерные игры, чтение и др.) и активные (занятия спортом, танцами, посещение кинотеатров и др.). Пассивный досуг предназначен для восстановления сил и чаще всего осуществляется в собственном жилище или на природе, активный же организуется в общественных зданиях и направлен на применение сил, эмоциональных или физических. С архитектурной точки зрения досуговая организация относится к группе зданий культурно – просветительных и зрелищных учреждений. В эту группу зданий входят музеи, кинотеатры, клубы, театры, выставочные и концертные залы, библиотеки, цирки, досуговые центры и др.[29]

Совершенно ясно, что досуг стал частью цивилизованной жизни и направлен на качественное улучшение самочувствия в физическом и духовном аспекте. Специалисты насчитывают несколько сотен направлений досуговой деятельности. Каждое направление формируется из предпочтений различных социальных групп, временных ограничений, финансовых возможностей.

Из анализа литературы и социальных опросов выделяются приоритеты в направленности досуга, это культура, развлечение и спорт. Наиболее популярными видами досуга можно назвать такие мероприятия, как игровые шоу (quest), КВН, занятия в спортивных и фитнес учреждениях, творческие мастер-классы (workshop), музыкальные и танцевальные коллективы. Такой выбор проведения досуга направлен уже не на потребление, а на отдачу, на полное поглощение процессом созидания, на развитие собственных способностей и формирование личностных качеств.

Исходя из такой направленности, в архитектуре досуговых объектов должна присутствовать гармония единства внешнего облика и содержательных функций. К основным функциональным зонам досугового центра можно отнести следующие составляющие:

- зона искусства и образования;
- зона спортивного насыщения;
- зона общественного питания;
- зона свободного общения;
- зона административно – хозяйственных помещений;
- зона социальных служб.

Объёмно-планировочные пространства следует проектировать с учётом всех условий проведения занятий в каждом конкретном случае, не забывая о взаимоотношении соседних помещений. Будущая среда должна быть грамотно продумана не только в конструктивном и планировочном плане, но и морально-психологическая обстановка должна быть соответствующей и актуальной.

Отвечая требованиям и предпочтениям всех сфер жизнедеятельности человека, архитектура обобщает в себе всю идеологию и мировоззрение общества. Архитектура современных зданий несёт в себе не только удовлетворение потребностей общества, но и индивидуальный подход к человеку или группе людей, при этом она должна соответствовать времени, нормам безопасности и экологичности. Особое значение в этом нелёгком

поиске формы и содержания имеют общественные здания, предназначенные для обслуживания населения и обеспечения комфортных условий отдыха. Поэтому формирование качественного и адаптированного под нынешний образ жизни объекта архитектуры должно происходить в тесной взаимосвязи со сферами культуры, здравоохранения, образования, строительства, экономики и т.п.

В настоящее время в России сложилась проблема социальной адаптации детей и подростков, это подчёркивалось на заседании Межведомственной комиссии по делам несовершеннолетних при Правительстве Российской Федерации в сентябре 2001 г. Решение данной социальной проблемы отчасти затрагивает и архитектурную область. Существующие архитектурные учреждения досуговой организации не способны удовлетворить современные потребности, так как в основном своём объёме представлены постройками советского времени и требуют реновации не только внешнего облика, но и структуры функционального наполнения. На сегодняшний день большая часть нормативной литературы требует переосмысления и внесения новых конструктивных и типологических разработок. Этот фактор наряду с недостаточным экономическим финансированием культурно-досуговой деятельности является крупным камнем преткновения в проектировании общественных досуговых учреждений.

В городской среде формируются различные учреждения для творческой деятельности, делового общения, занятия спортом и др. Досуговый центр предполагает в себе объединение нескольких таких функций для более разностороннего формирования личности и удобства сочетания различных областей занятости. Исходя из направленности современной досуговой деятельности, были выявлены следующие типы современных досуговых центров:

1. Центр общей направленности;
2. Центр активного отдыха и спорта;

3. Центр творческой занятости;
4. Центр научно-информационных разработок;
5. Центр инженерных разработок;
6. Центр делового общения и др.

Современные общественные здания, как правило, объединяют в себе несколько функциональных направлений. По объёмно-планировочной организации функционально-технического процесса общественные здания можно разделить на следующие группы:

- 1) С большим главным залом и рядом небольших вспомогательных объёмов (театры, концертные залы, кинотеатры, крытые спортивные арены, цирки и пр.);
- 2) С рядом многократно повторяющихся небольших главных объёмов с одинаковыми функциями (школы, больницы, административно-управленческие учреждения и пр.);
- 3) С несколькими функционально связанными главными залами (выставочные павильоны, музеи, картинные галереи и пр.);
- 4) Смешанного типа, состоящие из залов и групп небольших объёмов (высшие учебные заведения, библиотеки, клубы, центры досуга, проектные и научно-исследовательские институты и т.п.) [28 с. 197].

Для комфортного пребывания современного населения в досуговом центре необходимо предусмотреть возможность трансформации помещений или общественных пространств, учитывая, что функциональные блоки смогут работать независимо друг от друга, также следует запроектировать достаточное количество рекреационных мест и мест общественного питания. Доступ к основным помещениям должен быть логичен и иметь несколько подходов, это обеспечит не только пожарную безопасность, но и улучшит проходимость.

Для обеспечения экологических и градостроительных требований при выборе территории для размещения досугового центра стоит рассматривать периферийные территории города вблизи жилой застройки. Пешеходная и

транспортная связь между досуговым центром и прилегающей застройкой должна отвечать всем нормам и требованиям. Инфраструктура должна быть логична и благоустроена. Транспортные потоки посетителей и работников центра должны быть разграничены. Необходимо продумать площадки благоустройства на территории для различных целей.

Таким образом, можно подвести следующие итоги:

Организация современного досугового центра позволяет решать важную архитектурную задачу: создание единого пространства, объединяющего различные виды активной деятельности (физической, интеллектуальной и творческой), реализуемые в свободное время потенциального потребителя по его собственному выбору.

Основной потребительской группой населения досуговых центров в настоящее время является молодое население (в возрасте от 14 до 30 лет), что обусловлено возможностью выбора различных форм досуга, демократичностью, эмоциональной окрашенностью.

Несмотря на разнообразие форм досуга в структуре здания досугового центра в современной теории выделены базовые функциональные зоны: зона культуры и образования, зона общественного питания, зона временного жилья, зона активного отдыха и спорта, зона административных помещений, зона служебных помещений, рекреационная зона.

При проектировании досугового центра в современных условиях учитывается возможность его развития и изменения во времени, что выражается в создании гибкой планировки, универсальных помещений, в использовании приёмов трансформации.

## **1.2. Анализ зарубежного опыта организации досуговых центров.**

### ***Исторический аспект.***

Сложившееся понимание досуга невозможно рассматривать без традиционных особенностей образа жизни населения конкретного местоположения, отличительных черт выбора социальными группами видов досуга, общей экономической и политической обстановки. Социально – экономические изменения диктуют необходимость в определённых видах учреждений, об их внешнем виде, функциональном наполнении и взаимосвязи.

На протяжении длительного времени досуг сводился к второстепенному плану, уступая место производительности труда и бытовым нуждам. Первые учреждения культуры были направлены на решение профессиональных и производственных проблем. Так, только недавний опыт проектирования досуговых учреждений начинает обеспечивать широкий и разнообразный спектр социально – культурного обслуживания. Это развитие обеспечивает в будущем значительное увеличение грамотного населения, способного рационально распоряжаться имеющимися личным временем и способностями.

Период с середины XIX по начало XX века был насыщен крупными изменениями в политике, экономике и культуре, что, несомненно, повлияло на становление современной архитектуры. Серьёзный сдвиг в мировоззрении данного периода повлёк за собой проектирование и строительство новых типов зданий с внедрением новых технологий, преобразовались градостроительные аспекты, началось формирование устойчивых путей развития городов и развитие принципов экологичности и комфорта в архитектурно - градостроительном проектировании. К концу XX века большая часть застройки промышленных городов состояла из зданий, возведённых в период с середины XIX по начало XX вв. Такое количество

построек говорит не только о крупных изменениях в строительстве и архитектуре, но и о возросших заинтересованности и требованиях граждан к архитектуре. Анализ досуговых образований данного периода позволит выявить особенности досуга и архитектуры различных стран.

В США быстрый рост промышленности и торговли неразрывно сопровождался большими объёмами строительства. Появляются культурные центры, которые служат не только пространством для просвещения и досуга, но и местом общественных собраний. Активное развитие технологий строительства и использование новых строительных материалов придаёт зданиям оригинальный облик и интересные планировочные решения. Здания досуга на тот момент имели чёткую разграниченность, так что выставочные пространства и места для занятий творчеством находились в разных зданиях. Часто досуговые учреждения входили в состав кампусов и образовательных учреждений.

В Европе досуговые объекты распространились после Второй мировой войны. Наряду с реновацией старых и разрушенных зданий происходила застройка новых. Клубы досуга постепенно превращались из пространств для интеллигентного общества в места общественного обслуживания.

Во Франции образовались два типа досуговых учреждений: дом молодежи и дом культуры. Первый тип зданий был направлен на социальное объединение различных слоев населения и организовывался в каждом населенном пункте. Вторым типом досуговых учреждений представлял собой организующий элемент воспитательной и культурной деятельности населения для каждого района. Архитектурный образ зданий был обусловлен постепенным переходом от классических основ к эклектике и модерну.

В Болгарии, как и во Франции, молодежные центры имели культурно – просветительский характер и выявление интересов молодежи.

В ГДР, под влиянием общеевропейского и английского движений организации мастерских искусств и ремёсел, были созданы клубы и досуговые учреждения. В связи с деятельностью движения «Отечественное

искусство» в архитектуре начала XIX века наблюдалось возвращение к крестьянской архитектуре. В XX веке уход от традиционализма и новые творческие принципы сформировали теоретическую и стилевую направленность, отражённую в архитектурных постройках архитекторов того времени. Все это повлияло на организацию молодёжных учреждений, которые в Германии подразделялись на несколько типов:

1. централизованные молодёжные клубы досуга и искусства;
2. молодёжные секции при детских клубах и учебных заведениях;
3. Дома пионеров, Дома науки и техники для школьников;
4. спортивные залы, комплексы и зоны отдыха. Были также примеры объединения молодёжного и спортивного центров - Молодёжный центр «ФРАНКЕНХОФ» в Эрланген.

В Японии досуговые учреждения, как и в Европе, были ориентированы на молодое население и чаще всего располагались на периферии населённых мест. Такие досуговые центры выполняли роль развлекательного и активного досуга. Городские центры досуга носили образовательно - просветительский характер. Архитектурная стилистика этого временного периода обоснована поочерёдным заимствованием популярных архитектурных стилей Франции, Англии, Германии, США, что позднее привело к отказу от эклектизма и становлению новой современной архитектуры на базе приобретённых конструктивных и стилевых решений.

#### ***Анализ современного зарубежного опыта в проектировании досуговых зданий.***

Современное общество определяет досуговую деятельность для создания условий выбора личностной деятельности в соответствии с индивидуальными интересами. Эти интересы формируются на основе сложившихся традиций и современного мировоззрения. Для того чтобы проследить современные тенденции в проектировании общественных досуговых учреждений рассмотрим следующие зарубежные объекты [Приложение 1] :

1) Примером общественного центра является здание социокультурного центра Agora от архитекторов Rojo / Фернандеса-Шоу + Лилиана Обал, построенного в Сан - Педро - де – Висм, Испания в 2011 году по заказу городского совета.

Здание ориентировано на молодое население, поэтому представляет собой доступное и открытое пространство для встречи людей и их общения.

Проектная группа создавала архитектуру, которая интегрирована в природный ландшафт и своей формой продолжает его, связывая современный город с традициями местных регионов. Для этого крыша, с зелёными и гидропонными системами, моделируется как пейзаж.

Агора представляет собой место для проведения административных, социальных и культурных мероприятий. Форму образуют три функциональных блока, соединённых между собой по одной торцевой стороне. По задумке автора эти блоки напоминают контейнеры или ящики, поэтому конструктивные системы используются как в контейнерах и коробках: периметр с металлической структурой, что открывает большие свободные пространства и горизонтальные встроенные платформы с сборными системами (железобетонными настилами и балками, ламинированными деревянными балками и сэндвичем деревянных панелями) без промежуточной структуры.

Как следствие этих структурных и конструктивных систем, объём предлагается системой повторяющихся модулированных пространств и открытых и непрерывных помещений с универсальным наполнением для трансформации под необходимую функцию.

2) Chongqing Taoyuanju Community Center от Vector Architects, общественный центр, находящийся в Чунцин, Китай. Проект, общей площадью 10000,0 кв.м., реализован в 2011 году.

Общественный центр расположен в горах Таоюаня в парке Чунцина. Проект разработан так, чтобы объединить новый контур строения с существующим холмистым рельефом. Зелёная крыша и зелёные стены

помогают внедрить объем в свою естественную среду, а также повысить термоизоляционные качества здания.

Взаимодействие архитектурных пространств является важным аспектом в данном проекте. Культурный центр, спортивный центр и центр общественного здравоохранения являются тремя основными функциональными блоками. Непрерывная крыша соединяет три независимых здания в единый объем. Она наклонена вверх и вниз в соответствии с холмистостью места. Так образуется особый тип пространства из нескольких внутренних двориков с естественной циркуляцией воздуха. Дворики расположены во всех функциональных объемах и имеют пешеходную связь между собой, они создают узел генерирования общественной городской жизни.

3) Молодёжный центр искусств, расположенный в здании на 7 авеню де ла Монта, 38120 Saint-Egreve, Франция, разработан архитекторами бюро Mas Architecture в 2014 году, занимает площадь в 740,0 кв.м. и имеет энергоэффективную сертификацию BBC (Batiment basse consommation).

Основная задача концепции этого молодёжного объекта, расположенного вдоль реки Ванса, увеличить внушительный взгляд на окружающие горы. Поэтому для того, чтобы раскрыть этот пейзаж, здание было частично углублено в землю. С улицей, это создаёт волнообразное расчленение рельефа. Дворовой фасад намеренно создаёт контраст яркими полосками и разнообразием оконных проёмов.

Здание состоит из двух объёмов, один посвящён работе, а другой отдыху; многофункциональный зал интегрирован в середине дополненного внешнего пространства: патио. Стоя в самом центре здания, этот двор напоминает зелёный театр, агора, сцена для молодых людей, чтобы общаться: пустое пространство они могут использовать и приспособить по желанию.

4) Архитектурное бюро JDS Architects известны созданием невероятных зелёных структур во всем мире, их проект (2015 г.) здания

ЕвроЛилль или комплекс ABC в Лилле, Франция обещает стать архитектурным ориентиром для многообещающего современного города, где молодёжь и коммерция будет сочетаться в многофункциональный геометрический концентратор, расположенный в самом центре города. Трёхблочное здание, общей площадью 6980,0 кв.м., содержит общежитие, детский сад, офисы, и внедрения зелёных функций, включая солнечные панели, кровельные сады и перерабатываемые материалы.

Проект вытекает из идеи создания городского катализатора, вмещающий три различные программы на треугольном участке. Размещение функции в каждой точке треугольника достигается максимальная конфиденциальность, позволяя образовывать близость и непрерывность пространства, организованную вокруг сада, как монастырь спокойствия в центре города. Подъёмы фасадов по углам освещают и активируют соседние общественные пространства, создаётся непрерывность внутреннего и наружного пространства здания.

5) Культурный центр Оно (Auneau) от архитектурного бюро Патрика Може, проект 2009 года с площадью 1670 кв.м. находится во французском городе Оно (Auneau). Здание расположено по соседству с улицей, которая простирается от главной рыночной площади и создаёт своеобразную эспланаду. Дружеское диверсифицированное пространство объединяет культурные мероприятия и общественную жизнь города.

Застеклённый фасад первого этажа открывает вид на здание с площади, из читального зала открывается вид на город. На первом этаже находится зона приёма и просторное место для встреч. Первый этаж также занимают офисы, мультимедийная библиотека и небольшие конференц-залы. Танцевальные и гимнастические залы располагаются на верхнем этаже в выгодных объёмах под крышей.

Культурный центр был разработан с экологическими стандартами: отопление обеспечивается тепловым насосом, были установлены солнечные панели.

б) Hardesty Arts Center в США в округе Талса площадью 43000,0 кв.м. спроектировано в 2012 году студией архитектуры Selser Schaefer Architects.

В центре искусств Hardesty Arts используются местные строительные материалы для снижения затрат на транспортировку и, соответственно, снижение выбросов углекислого газа. Обширное остекление способствует наилучшему освещению помещений.

На первом этаже объекта за рядом застеклённых панелей находится несколько выставочных пространств. Образовательная зона центра завуалирована перфорированными стальными панелями.

Всё здание было разработано, чтобы поддержать творческий процесс в студиях рисунка и живописи, гравюры и фотографии, скульптуры и цифрового искусства.

7) Кеннеди центр в США, штат Клинтон, 2014 год.

Здание театра и студия искусств расположено вдоль южного края открытой площадки Музея искусств и обрамляет вид внутреннего двора, который наклонен слегка вниз к пруду в центре участка. Размещение и дизайн-проекта тщательно рассматривают пешеходный доступ между зданиями.

Проект предоставляет полный спектр студий, классных комнат и мастерских пространств.

Высокоэффективные рассеивающие световые люки и внутренние потолки используются для снижения энергетических затрат и чтобы обеспечить естественное освещение, даже более крупных студийных помещений. Мансардные в студиях живописи и графики оборудованы моторизованными затемняющими панелями, чтобы обеспечить возможность полного затемнения для проекции изображений и постановки натюрморта и модельных сцен.

В проекте использует стеклопакет с термически рамами, тёплыми краями и аргоновым наполнением, чтобы максимизировать тепловую эффективность. Все стекла с низким содержанием железа и УФ-покрытием.

Здание использует теплоутилизаторы для естественной вентиляции помещений. Всё освещение оптимизировано и автоматизировано.

8) Нокс (Knox/KIOSC) центр инноваций и устойчивого развития разрабатывала студия дизайна Woods Bagot и архитектор Дэвид Лей в Мельбурне, Виктория, Австралия в 2012 году. Здание занимает всего 1800,0 кв. м. и является центром передового опыта зелёного образования и профессиональной подготовки, уделяя особое внимание экологической устойчивости и ответственного управления.

KIOSC был задуман как захватывающая среда для учащихся 7 до 12 лет с лабораториями, выставочными залами и аудиториями.

Конструкция здания отражает его цель работы - устойчивость, интеграция и инновация. Она включает в себя экологически чистые материалы, энергоэффективность за счёт правильной ориентации здания и интеграции в ткани здания инженерных коммуникаций.

Отличительной чертой здания фасад с зелёными панелями, действующий в качестве экрана от солнца. Сам KIOSC выступает в качестве учебного пособия для студентов и позволит им развивать понимание того, как здания, люди и природная среда взаимодействуют между собой.

Таким образом, можно подвести следующие итоги:

В конце XIX - начале XX века в Европе и США функции досуга активно развивались на базе следующих типов зданий: культурных центров; в составе кампусов и образовательных учреждений; клубов, домов молодёжи, домов культуры. Для зарубежных центров досуга, характерно создание центров досуга на возвышенных участках или на искусственно созданном ландшафте.

Определено, что современные досуговые функции за рубежом реализуются в следующих типах зданий: социокультурный центр,

общественный центр, молодёжный центр, культурный центр, центр искусств, центр инноваций, центр устойчивого развития.

Для зарубежных досуговых зданий характерно внедрение принципов экологичности и использование стандартов энергоэффективности (экологичные материалы, посадка здания на территории, использование инженерных систем и озеленения на фасадах, внедрение и использование источников возобновляемой энергии, автоматизация контроля энергосистем здания, использование климатических особенностей территории для снижения энергопотерь и др.).

### **1.3. Анализ отечественного опыта организации досуговых центров.**

В данном разделе предлагается рассмотреть отечественный опыт организации досуговых центров в период с конца XIX – нач. XXI века. Данный отрезок времени характеризуется яркими социально-экономическими изменениями в стране, что позволяет проследить изменение типологии досуговых зданий, подходы к проектированию и выделить последние тенденции в организации досуга. Таким образом, в качестве ключевых временных этапов к рассмотрению приняты:

- 1) Досуговые учреждения 50-х – 80- х гг XX века
- 2) Досуговые здания 1990-х гг
- 3) Досуговые центры 2000-х гг

Рассмотрим характеристики выделенных этапов:

1) В России на фоне политических и экономических изменений происходит развитие культуры и искусства, что приводит к образованию зрелищно – развлекательных учреждений. Архитектура общественных зданий в период конца XIX века характеризуется преимущественно стилизованностью и развитием национальных тенденций. На фоне тесной связи с наследием прошлого формируется русский модерн, который

стилизован главным образом под древнерусское зодчество, русское барокко и русский классицизм. Одновременно с националистическими течениями развиваются и рационалистические представления, что способствовало развитию модерна и значительному вкладу в строительную – техническую базу архитектурного проектирования.

Как и во многих других странах, в России ведущее место по объёму в строительстве занимают общественные здания, значительная часть которых направлена на досугово – развлекательную функцию. Сформировались: Дом народного творчества, Дворец культуры, Клуб (клубами называют учреждения для проведения досуга людей, объединяемых общими любительскими интересами [4 с. 249]. Эти здания являлись центром творческой деятельности населения. Здесь образовывались кружки различной самодеятельности, включая художественные и фольклорные кружки, спортивные и дискуссионные клубы, проходили выставки, семинары, конкурсы и театрализованные мероприятия. Благодаря всемирным и советским фестивалям, популярность клубов среди молодёжи растёт и формируются различные клубы по интересам

Большую роль в архитектурное проектирование вносит конкурсная система выбора проекта. Проекты общественных зданий становятся более органичными и лучше вписанными в градостроительную ситуацию благодаря уходу от канонистическому проектированию и расчленению функций здания на отдельные объёмы. Стилистическую особенность зданиям периода 50-х – 80- х гг придаёт внедрение новых конструкций и материалов строительства.

В начале XX века на конкурсной основе были разработаны первые типовые проекты для различных целей, включая и досуговые учреждения. Отличительной особенностью досуговых зданий этого периода является наличие зрительных залов, вокруг которых в большинстве случаев формировались остальные помещения. Для внедрения в крупных и промышленных городах были выбраны восемь типовых клубов с залами

вместительностью 300, 400 и 500 мест. Проектирование типовых зданий определило и их специализацию по видам обслуживания, по вместительности и по функциональному насыщению. Постепенно типовое проектирование перешло от конкурсного проектирования к разработке в ведомственных организациях. Основной целью типового проектирования было снижение затрат на проектирование и строительства путём тиражирования готовых архитектурно-планировочных решений.

Одним из ярких примеров досугового учреждения советского периода является Дворец пионеров на Ленинских горах (в настоящее время на Воробьёвых горах), построенный в 1959 – 1962 гг. (Приложение 2)

Первоначальные функции Дворца:

- а) культурно-досуговые (зимний сад);
- б) культурно-зрелищные (концертный зал);
- в) учебно-воспитательные (студийные комнаты);
- г) спортивные (бассейн, стадион).

Здание сформировано под влиянием нового на тот момент стиля – советский модернизм. В отличие от предыдущих Дворцов пионеров, в нем появились новые объекты спортивного блока, это бассейн и стадион. Здание отличается компактностью и ориентированно в большей степени на молодое поколение. Объёмно – пространственное решение обусловлено открытостью плана, к главному корпусу примыкают более мелкие торцевые корпуса, соединение фронтального корпуса и концертного залом решено стеклянным переходом на втором этаже. Зимний сад обеспечен естественным освещением через сплошное боковое остекление и световой фонарь. Фасад подчеркнут декоративным мозаичным панно.

В настоящее время Дворец пионеров носит название Московского городского дворца детского (юношеского). Дворец является центральным в России местом для дополнительного образования детей. В здании проходят регулярные конференции, концерты и олимпиады. Здесь функционируют физкультурно – спортивный центр, планетарий, художественные секции,

танцевальные классы, военно – патриотические и туристические секции, библиотека, экологическое и киностудийное направление, автошкола, лаборатории, концертные и выставочные залы, живой уголок и сохранившийся зимний сад.

Ещё одним примером досугового проектирования является Зеленоградский Дворец творчества детей и молодёжи (Приложение 2). Место нахождения: Зеленоградский АО, г. Москва, Россия. Проект разрабатывали архитекторы: Покровский И. А., Стискин А. Г., Петлевич Л. В. Здание было построено в 1989 году. Комплекс здания Дворца включает: кружковую часть с разнообразным набором помещений для технических и гуманитарных кружков с обсерваторией, малым лекционным залом и библиотекой, рассчитанной на 800 посещений в смену; театрально-зрелищную часть со зрительным залом на 500 мест, с малой театральной сценой, с фойе – залом массовых мероприятий и театральным кафе; а также спортивную часть, включающую спортивный зал, раздевалки и стрелковый тир.

В середине и конце 80-х годов начали проявляться отрицательные качества типового строительства, которые главным образом заключались в следующем:

- однообразное объёмно – планировочное решение;
- снижение общего архитектурного облика региона, в котором применялся проект;
- ограничения по вместимости;
- типовой проект часто не отвечал потребностям населённого места;
- при перепланировке типового проекта значительно увеличивалась стоимость строительства;
- при принятии решения о перепланировке, время, потраченное на утверждение номенклатуры могло занимать 5 – 15 лет, что вело к моральному устареванию и отклонению проекта.

Проблема привязки типового объекта к местности долгое время не была решена. Общая серость, невыразительность и единообразие типовых решений были особенно отчётливо продемонстрированы на выставке всех типовых проектов клубов в 1986 г. Эта выставка и её обсуждение определили перелом в отношении к типовому проектированию клубов.

Как пример региональной архитектуры 80–х гг можно рассмотреть Дворец пионеров и школьников г. Пензе, построенный по проекту архитектора А. В. Щеглова в 1987 году (Приложение 2).

Первоначальные функции Дворца:

- а) культурно-досуговые (зимний сад, музей);
- б) развлекательные (тир);
- в) учебно-воспитательные (клуб натуралистов, художественные, технические, оборонно-массовые кружки, планетарий, обсерватория, лекционный зал);
- г) культурно-зрелищные (зрительный зал);
- д) спортивные (спортивные кружки).

Дворец расположен на возвышенности с главным визуальным акцентом в виде башни с куполом. К зданию идет широкая и высокая лестница, выходящая на многоуровневые площадки.

В настоящее время Дворец пионеров носит название Дворец детского (юношеского) творчества. В здании проходят различные концерты и праздники, функционируют танцевальные классы, художественные и театральные студии, физкультурно – оздоровительные направления, технические и научные классы, а также музейный комплекс, оздоровительный лагерь «Орленок».

2) С переходом России к рыночной экономике происходила частая смена владельцев зданий, что привело к решению возведения различных многофункциональных центров для торговли, бизнеса, спорта и досуга, при этом новых построек дворцов искусств не происходило.

В период перестройки в 1991 году дворцы пионеров были переименованы в «Центры детского и юношеского творчества». Досуговые здания в этот период представлены единичными примерами. Это обусловлено общей направленностью на получение прибыли и, как следствие, крупного строительства зрелищных и торговых зданий. Досуг приобретает второстепенное значение и реализуется в качестве функциональных зон более крупных общественных центров и в старых зданиях Дворцов культуры. Для рассмотрения были выбраны следующие объекты:

а) Центр культуры и досуга «Парус» (Приложение 2) в городе Советск был организован в 1994 году путём слияния типового здания кинотеатра «Неман» (1977 г. постройки) и городского Дома культуры. В 2016 году была произведена реконструкция здания с целью привлечения молодого населения. Изменились облицовочные материалы фасадов, заменено остекление и пристроен большой навес над главным входом.

б) Центр культуры и досуга «Камертон» (Приложение 2)], построенный в 1991 году, находится в г. Белоярский, Тюменской области.

Основными направлениями деятельности Центра являются:

- организация и ведение музыкальных, вокальных, художественных, хореографических, театральных студий;
- гастрольно–концертная деятельность;
- организация и проведение культурно – просветительских и культурно – массовых зрелищных мероприятий;
- проведение театрализованных мероприятий, спектаклей, моноспектаклей;
- организация и проведение фестивалей и конкурсов самодеятельного народного творчества.

Здание двухэтажное, выполнено в стиле советского модерна, фасады украшены авангардными элементами.

3) Обильное возведение торговых и деловых центров в 2000-х годах определяет её яркость, инновационность стилового решения, сложное исполнение проектов с технической точки зрения. Однако строительство досуговых центров в России не развивается. Учреждения находятся либо в постройках советского времени, либо в первых этажах жилых комплексов, ещё реже досуговые учреждения располагаются в объектах архитектурно – исторического наследия, и лишь единицы имеют отдельное целенаправленное сооружение, отвечающее современным требованиям и стилистике.

Досуговая функция, как и в 90-х гг. продолжает осуществляться в крупных общественных зданиях, таких как: многофункциональные центры, моллы, торгово-развлекательные центры, спортивные и учебные сооружения. На примере таких объектов как ТРЦ «Ереван Плаза» г. Москва, ТРЦ «Южный» г. Казань, ТРЦ «Южный» г. Казань, ТРЦ «Амбар» г. Самара и ТРК «Оз» г. Краснодар был проведён анализ соотношения функциональных зон здания (Приложение 3). В ходе рассмотрения крупных торгово – развлекательных центров было выявлено, что досуг представлен развлекательной или спортивной зоной (кинотеатр, детский игровой зал, боулинг и др.) и составляет около 15 – 25 % от общей площади помещений.

Создаётся серьёзный архитектурный контраст между «новой» и «старой» архитектурой, а в социально - культурном плане образуется неудовлетворённость населения в досуговой деятельности, что может привести к психологическим и физическим расстройствам. Несоответствие между потребностями общества в досуге и его современной организацией говорит о необходимости проектирования современных досуговых центров с учётом последних требований и тенденций архитектуре и досуге.

Примером досугового учреждения был выбран центр культуры и досуга «Марфино» (Приложение 2) в с. Марфино, М.О., Россия представляет собой компактное двухэтажное здание площадью 4374,7 кв. м. построенное в 2016 году и разработанное градостроительной группой МГПМ. В правом

крыле от центрального входа расположены помещения ЗАГС с отдельным входом. Дом культуры рассчитан на тысячу посетителей. В культурно-досуговом центре находится более 30 кружков, в том числе компьютерных кружков для пожилых и кружков робототехники для детей и подростков. Кроме того, в центре работает студия звукозаписи, школа диджеев и звукорежиссёров, студия телерадиовещания и кинопоказа.

Здание имеет прямоугольную компактную планировку с главным ядром – атриумом с лестницей, который освещается при помощи установленного в крыше светового фонаря. Нейтральное архитектурное решение по задумке автора отстраняет объект от противоречия между исторической усадебной застройкой и крупнопанельной советской застройкой.

Таким образом, можно подвести следующие итоги:

В истории отечественной практики наивысший пик развития, в проектировании досуговых центров, был достигнут в 60 – е годы XX века. Досуговые центры реализовались в типовых проектах, с характерной жёсткой планировочной системой.

С 90-х по 2000-е гг возведение досуговых центров остаётся единичным явлением, а основная часть досуговых учреждений находится в старых Дворцах культуры, в крупных общественных центрах в виде функциональных зон и в первых этажах жилых комплексов. Для периода 1990-х -2000-х гг характерно внедрение новых досуговых функций в здания советского наследия, а также в новые проекты общественных зданий (торгово-развлекательные комплексы, многофункциональные здания, деловые и инновационные центры, офисные здания)

Выявлено, что в отечественной практике функциональное содержание и типология досуговых центров сводится к минимуму (ограниченный набор функций, отсутствие организованной архитектурной среды), не соответствует современным потребностям населения (по критериям комфортности и удобства).

Определено, что в настоящее время в отечественной практике существует потребность в досуговых зданиях, отвечающих современным требованиям в организации досуга потребителя, критериям архитектуры новых зданий и экологичности.

## **Выводы по первой главе:**

1. Объёмно – планировочные решения досугового центра формируются с учётом смещения типологических приёмов организации досуговых функций на базе гибкой планировочной системы здания.

2. Выявлены основные функциональные группы досугового центра: зона культуры и образования, зона активного отдыха, зона пассивного отдыха, зона социального насыщения, зона сопутствующих услуг.

3. Функциональное наполнение досугового здания центра ориентировано на молодое население в возрасте от 14 до 30 лет, что обуславливает выбор досуговых функций.

4. В зарубежной практике функциональное насыщение обогащается за счёт новых направлений в досуге: программирование, инновационная и научно – техническая деятельность, освоение различных профессиональных навыков посредством занятий с приглашёнными специалистами и др.

5. Конструктивное решение досуговых центров отражает последние технологические разработки (использование инновационных материалов, формирование объёма здания с наилучшей энергетической отдачей, внедрение автоматизированного контроля над инженерными процессами в здании, использование ВИЭ и климатических особенностей, внедрение систем отслеживания и контроля показателей микроклимата), архитектурный облик соответствует современным минималистичным и экологичным направлениям, при этом отражает национальные традиции.

## ГЛАВА II.

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

### 2.1 Принципы энергоэкономичности.

Истощение природных энергетических ресурсов, высокая их стоимость, неблагоприятная экологическая обстановка, вызванная добычей полезных ископаемых и их транспортировкой, это и многое другое повышает интерес в современном мире к альтернативным источникам энергии и технологиям по минимизации энергетических затрат. Для решения энергетических и экологических проблем по всему миру создаются организации для поддержания и развития инноваций в этих областях. На этом основании зародилась программа устойчивого развития, раскрывающая оптимальное существование общества во взаимосвязи экологических, социальных и экономических факторов без ущерба для удовлетворения потребностей будущих поколений. Поэтому, в проектировании современных зданий большое внимание уделяется гуманизации среды и функциональной насыщенности объекта, учитываются мировые экологические стандарты, внедряются энергоэффективные технологии и используются возобновляемые энергетические ресурсы.

Энергосбережение является важной задачей по сохранению природных ресурсов. Термин «энергосбережение» обобщает в себе реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Энергосбережение направлено на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии [34].

Понятие “энергоэффективность”, прежде всего, подразумевает достижение экономически оправданного рационального использования

энергетических ресурсов, на основе последних достижений техники и технологий. Получение максимальной энергоэффективности дома достигается в первую очередь за счёт снижения теплопотерь, более рационального использования тепловой энергии во всех энергетических процессах без ухудшения конечного результата[3].

Первые энергоэффективные здания обязаны своему появлению первого мирового энергетического кризиса 1973 - 1974 годов, который был связан с дефицитом нефти и нефтепродуктов на фоне политических разногласий. Эти события усилили интерес исследователей к альтернативным источникам энергии и экологическим проблемам. Во всех отраслях в огромных масштабах началось внедрение менее энергоёмких или возобновляемых источников энергии, что благоприятно стало отражаться на экологической и экономической обстановке. В последствие была проведена Международная энергетическая конференция ООН, на которой проектировщикам указали на недостатки в формировании теплового режима и использования резервов эффективного использования конструкций, были определены векторы использования возобновляемых источников энергии и развития энергоэффективных технологий.

Именно после первой конференции в Стокгольме проблемы экологии и разумное социально – экономическое развитие получило поддержку мирового общества на государственном уровне.

В 1992 году в Рио-де-Жанейро (Бразилия) состоялась четвертая Конференция ООН по окружающей среде и развитию. На встрече была принята декларация, которая гласила, что «для достижения устойчивого развития защита окружающей среды должна составлять неотъемлемую часть процесса развития общества, и не может рассматриваться в отрыве от него». Декларация включает в себя 27 принципов, которые определяют права и обязанности стран в деле обеспечения развития и благосостояния людей.

По итогам Конференции Организации Объединённых Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД) была учреждена Комиссия Организации Объединённых Наций по устойчивому развитию [18].

На государственном уровне решается программа внедрения энергоэффективной программы в различные отрасли страны. Специфика работы отдельных инфраструктур диктует различные индивидуальные требования по внедрению технологий, поэтому процесс повышения энергоэффективности и применение принципов устойчивого развития не имеет универсального решения и решается индивидуально для всех проблем. Тем не менее, современные научные исследования и практика внедрения инноваций позволяет уже сейчас получать результаты по сокращению энергетических расходов, улучшению условий труда и повышению экологической ответственности у населения. Широкое применение разработок в сфере энергоэффективности открывает огромный резерв для улучшения качества жизни и сохранения окружающей среды.

На сегодняшний день эффективные технологии и материалы могут быть доступны для человека со средним заработком, так как их повсеместная разработка и продажа поддерживается государством и крупными инвесторами. Постепенное внедрение в продажу энергоэффективных технологий вытесняет устаревшее оборудование и материалы, сохраняя при этом возможности удовлетворения нужд населения и повышения общей производительности.

Состояние вопроса на сегодняшний день говорит о значительной изученности и большом вкладе учёных всего мира по внедрению энергоэффективных технологий и материалов. Основная часть этих работ имеет инженерно - технический или экологический характер и редко затрагивает архитектурные вопросы.

Среди авторов работ по проблемам энергоэффективности в архитектуре выделены: Н.П. Селиванов, С. А. Сычев, А. Н. Тетиор, А. Т. Дворецкий, Г. В. Есаулов, А. М. Береговой, Б. Андерсон, Н. Гуарьенто, П.

Сабади, К. Схитгич, С. Танаки, М.М. Бродач, И.В. Баум, С. Зоколей, А. Дэвис, Р.Шуберт, Ю.А. Табунщиков, И.В. Черешнев, А. И. Мелуа, А.М. Магомедов и др.

В работе доктора технических наук Александра Марковича Берегового, "Здания с энергосберегающими конструкциями", рассматриваются региональные факторы внедрения энергосберегающих конструкций с использованием местных материалов. На основе проведённого анализа теплоэнергетических показателей обследованных зданий и типовых конструкций наружных ограждений до и после повышения уровня их тепловой защиты выработана концепция единого энергетического цикла создания объектов энергоэффективного типа на основе системного анализа. В результате работы были выработаны рекомендации к выбору ограждающих конструкций и отделочных материалов для проектирования и строительства зданий в Поволжском регионе.

Значительный вклад внесли работы Юрия Андреевича Табунщикова, доктора технических наук, профессора, член-корреспондента РААСН, президента ассоциации и главного редактора журнала «АВОК». Под его руководством была внедрена и запущена система контроля вентиляции и отопления на заводе «Москвич», были построены первые энергоэффективные жилые дома в России, созданы научные основы оптимизации параметров внутреннего климата памятников архитектуры. Помимо всего прочего, Табунщиков читает курс лекций в МАрХИ по повышению энергоэффективности зданий и повышение комфорта микроклимата в помещениях путём усовершенствования инженерных и проектных решений.

Несмотря на количество теоретических работ, в России внедрение энергоэффективных технологий остаётся на низком уровне, и чаще всего применяется в отношении жилых зданий. Зачастую это связано со спецификой и разнонаправленностью общественных зданий и, в значительной части, с небольшим объёмом строительства в сравнении с

жилыми зданиями. Таким образом, сложилась ситуация, в которой энергоэффективность изложена в теории, в малых объёмах применяется в проектировании и строительстве жилого фонда, но практически не используется в проектировании общественных зданий.

Для внедрения энергоэффективных технологий и материалов, принципов устойчивого развития и ответственного экологического отношения необходимо выбирать объекты не только те, в которых население проживает, но и тех, в которых они проводят большую часть свободного времени, где дети учатся и познают свои возможности, а взрослые снимают напряжение и реализуют свои личностные потребности. Досуговый центр способен не только реализовывать потребности населения, но и наглядно демонстрировать экологичное и эффективное использование имеющихся ресурсов. В атмосфере благоприятной обстановки человек намного легче и положительнее реагирует на информацию, и как следствие, способен воспроизводить и применять полученные сведения.

Внедрение энергоэффективности в проектирование должно происходить в первую очередь на государственном уровне, при помощи законодательной системы контроля и поддержки, так как энергоэффективность не только создаёт благоприятные условия для жизнедеятельности, но и способствует росту экономики, рациональному использованию различных ресурсов и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду. Для общего представления работы по внедрению энергоэффективных технологий необходимо рассмотреть мировой опыт.

Формирование мировой политики в области энергосбережения проводится крупнейшей организацией в этой области, Международным энергетическим агентством (МЭА). Эта организация предлагает основные политические меры по энергоэффективности, формирует основные рекомендации для отраслей энергетической эффективности.

В странах Европейского союза (ЕС) накоплен наибольший опыт в энергосбережении. Это связано не только с экологической ситуацией в мире,

но и с зависимостью Европы от внешних источников энергии. Поэтому страны предпринимают все меры по развитию и стимуляции энергосберегающих программ. Существует несколько стандартов в области энергосбережения, система по контролю и наблюдению за уже функционирующими энергоэффективными объектами, а так же организована поощрительная система.

В настоящее время политика энергоэффективности ЕС базируется на директивах и регламентах, содержащихся в Зелёных и Белых книгах, которые излагают конкретные предложения, требования и нормы по энергоэффективности.

Однако в погоне за эффективностью можно столкнуться с рядом противоречий при использовании различных технологий и материалов. Так, для наилучшего освещения, сокращения затрат на освещение и создания благоприятного микроклимата в здании проектируют большое количество световых проёмов, которые в свою очередь могут являться источниками больших теплопотерь.

Решение таких проблем кроется в грамотном подборе элементов энергетической эффективности и соответствии общей концепции эффективности. Для того чтобы легче формировать концепцию энергоэффективности здания, необходимо выбрать наиболее подходящий нормативный документ и следовать его указаниям и критериям.

Основными видами нормативных правовых документов, используемых в ЕС, являются следующие:

- регламенты — являются полностью обязательными и прямо применяются во всех государствах-членах;
- директивы — являются обязательными для государств-членов в части результатов, которые должны быть достигнуты, и подлежат отражению в национальной правовой базе;
- решения — являются обязательными только для тех субъектов, которым они адресованы;

- рекомендации и заключения — не имеют обязательного характера и являются декларативными документами;

- стандарты — применяются на добровольной основе, но ЕС применяются различные меры по стимулированию их применения.[62]

Наиболее известными и распространёнными методами оценки энергоэффективности в мире являются:

1. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) — добровольная система сертификации зданий, разработанная «Американским советом по зелёным зданиям». Сертифицирование осуществляется по 100-балльной системе и имеет 4 уровня сертификации. Система включает в себя пять категорий сертификации:

- проектирование и строительство зелёных зданий;
- проектирование и строительство внутренних помещений;
- эксплуатация зелёных зданий;
- развитие зелёных районов;
- зелёное строительство и дизайн для дома.

2. BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) — добровольный рейтинг оценки зелёных зданий, разработанный британской организацией BRE Global. Сертифицирование проходит по балльной системе оценки, после чего баллы умножаются на весовые коэффициенты, отражающие актуальность на месте застройки, затем суммируются. Общая оценка заключается в присуждении рейтинга по пятибалльной шкале.

3. German Sustainable Building Certificate (DGNB) — добровольная система оценки устойчивого строительства, разработанная немецким Советом по устойчивому строительству (DGNB). Сертифицирование имеет 4 уровня сертификации и производится по следующим категориям:

- качество окружающей среды;
- экономическая эффективность;

- социально-культурные качества и функциональность;
- техническая оснащённость;
- качество процесса;
- качество месторасположения.

В международных сертификатах выражены основные экологические требования и принципы устойчивого развития. В настоящее время Россия использует не только популярные зарубежные методы оценки, но и успешно внедряет российские стандарты «Зелёное строительство» и «Зелёные стандарты», разработанные некоммерческим партнёрством «Центр экологической сертификации – Зелёные стандарты». Система оценки также балльная и имеет 4 уровня сертификации.

На сегодняшний день в Российской Федерации реализуется программа по увеличению энергоэффективности "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года". Программа направлена на обеспечение повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счёт реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов [37].

Совсем недавно, в 2013 году, в России был зарегистрирован ещё один стандарт — система добровольной сертификации «Оценка экоустойчивости среды обитания «САР-СПЗС». В системе получили рейтинговые оценки не только экологичность и энергоэффективность здания, но также социальная и культурная составляющие, планировочные решения, жизненный цикл, функциональность и качество строительства. Создатели системы опирались на международную европейскую систему сертификации экоустойчивых зданий.[6]

Исходя из определения энергоэффективности, сертификатов и требований к эффективному и «зелёному» строительству можно выделить основные принципы энергоэффективности в проектировании здания:

1. Компактная форма здания;
2. Внедрение современных энергоэффективных технологий;
3. Ориентация здания с учётом климатических условий территории;
4. Наилучший выбор конструктивных элементов;
5. Применение средств альтернативной энергии;
6. Экологичность и повторное использование материалов;
7. Внедрение программ автоматизированного контроля;
8. Рациональное снижение энергетических затрат на содержание здания.

Рассмотри подробнее каждый из принципов:

*1. Компактная форма здания* обеспечивает следующие положительные результаты:

- Экономия энергетических ресурсов на отопление за счёт сокращения теплопотерь через внешние ограждения. Уменьшение площади ограждающих конструкций уменьшает и объём пропускаемого теплового потока.
- Экономия инженерных материалов и рабочей силы при монтаже. Компактная форма предполагает центральное или периферийное расположение основных функциональных блоков, что позволяет сократить расходы на количество материала и прокладку основных инженерных коммуникаций.
- Экономия средств освещения за счёт приближенности к световым проёмам. Основные помещения находятся в непосредственной близости к оконным проёмам, что обеспечивает благоприятный микроклимат и сокращение затрат на искусственное освещение.

2. *Внедрение современных энергоэффективных технологий* обеспечивает следующие положительные результаты:

- Экономия и выработка энергии в применяемом объекте.
- Современные разработки всегда нацелены на совершенствование технологий, улучшение существующих решений и исправление недостатков предыдущих технологий. Современные технологии предполагают достижение больших результатов с минимизацией затрат.

3. *Ориентация здания с учётом климатических условий территории* обеспечивает следующие положительные результаты:

- Снижение затрат на освещение обеспечивается за счёт естественной инсоляции при ориентации световых проёмов на освещаемую сторону.
- Снижение затрат на кондиционирование осуществляется при помощи расположения вентиляционных отверстий с ветряной стороны.
- Снижение затрат на отопление за счёт прогрева здания от солнечной радиации или термальных источников.
- Возможность эффективного использования альтернативных источников энергии.

4. *Наилучший выбор конструктивных элементов* обеспечивает следующие положительные результаты:

- Сокращение тепловых потерь через наружные конструктивные элементы.
- Способствует благоприятному микроклимату в помещениях здания за счёт «дышащих» материалов.
- Уменьшает частоту замены и реконструкции элементов здания благодаря наилучшему составу и технологии исполнения элементов.

- Отвечает последним требованиям к безопасности и экологичности материалов.

5. *Применение средств альтернативной (возобновляемой) энергии* в структуре здания обеспечивает следующие положительные результаты:

- Независимость от сетевых сбоев обеспечивается постоянностью альтернативных источников, поэтому их ещё называют возобновляемыми. Солнце, ветер, вода, тепло земли, всё это постоянно относительно добываемых (ископаемых) энергетических ресурсов.
- Отсутствие ЛЭП не только снижает затраты на их установку, но и благоприятно воздействует на окружающую среду и прилегающую территорию.
- Бережное отношение потребителя к энергозатратам воспитывается путём соучастия и наглядной демонстрации получения энергии.
- Возможность самообслуживания уменьшает затраты на обслуживание.
- Возможность личного технического контроля энергосистемы уменьшает затраты на обслуживание.
- Возможность продажи избытка энергии, произведённой альтернативными источниками.

Таким образом, можно подвести следующие итоги:

1. Использование энергоэффективных технологий в современном проектировании необходимо для поддержания общей экологической, экономической, энергетической обстановки в мире и для поддержания благоприятной жизнедеятельности человечества.
2. Энергоэффективность актуальная и быстроразвивающаяся область. На современном этапе развития энергоэффективные рекомендации и стандарты широко применяются в странах Европейского союза и на

низком уровне в России, программы по развитию нацелены по повышению всех энергоэффективных показателей и в Российской Федерации.

3. Существует несколько развитых и внедрённых стандартов: мировые LEED, BREEM, DGNB, и российские «Зелёные стандарты», «Зелёное строительство», «Оценка экоустойчивости среды обитания «САР-СПЗС».
4. Сформированы принципы энергоэффективного проектирования здания: компактная форма здания, внедрение современных энергоэффективных технологий, ориентация здания с учётом климатических условий территории, наилучший выбор конструктивных элементов, применение средств альтернативной энергии, экологичность и повторное использование материалов, внедрение программ автоматизированного контроля, рациональное снижение энергетических затрат на содержание здания.

## **2.2 Современные энергоэффективные технологии.**

На сегодняшний день энергоэффективное движение получило большое распространение. Значительная часть общества осознает необходимость использования возобновляемых источников энергии, экологичных материалов, систем контроля и других технологий энергетической эффективности. Новые технологии стремительно развиваются и часто порождают новые архитектурные, инженерные и строительные решения в виде «зелёных зданий».

По прогнозам мировых энергетических экспертов, развитие ВИЭ, накопители энергии и технологии, работающие на Smart Grid, вступят в стадию массового использования в ближайшие 10 лет.

Возобновляемые источники энергии постепенно обретают популярность благодаря таким преимуществам, как постоянство, легкодоступность и экологичность. В 2014 году около 19,2 % мирового

энергопотребления было удовлетворено из возобновляемых источников энергии[64].

Крупные несырьевые компании поддерживают использование возобновляемой энергии. Так, ИКЕА собирается к 2020 году полностью обеспечивать себя за счёт возобновляемой энергии. Apple — крупнейший владелец солнечных электростанций, и за счёт возобновляемых источников энергии работают все дата — центры компании. Доля возобновляемых источников в энергии, потребляемой Google, составляет 35 %. Инвестиции компании в возобновляемую энергетику превысили \$2 млрд. [40]. Опыт Дании, где уже к 2017 году страна получает около 56% энергии от ВИЭ, говорит о том, что ВИЭ могут стать дешевле традиционных источников энергии и способны обходиться без государственных субсидий на строительство.

Согласно стратегии экономического развития «Европа 2020», к 2020 году доля ВИЭ в энергетическом секторе ЕС должна была увеличиться до 20%. Каждая страна также установила собственные целевые показатели. 11 европейских стран: Швеция, Греция, Финляндия, Эстония, Литва, Болгария, Чехия, Венгрия, Дания, Румыния и Италия — выполнили задачи досрочно. Например, Швеция, которая планировала довести долю ВИЭ до 49%, получала более 50% энергии из возобновляемых источников уже в 2012 году.

По данным Министерства энергетики РФ, Россия к 2020 году планирует с помощью ВИЭ получать 4,5% энергии и ввести в эксплуатацию малые гидроэлектростанции, станции, которые работают на энергии ветра, Солнца, приливов и на биотопливе, суммарной мощностью 25 ГВт. Согласно статистике российского АО «Системный оператор Единой энергетической системы», на 1 июля 2016 года суммарная мощность солнечных электростанций в стране составляла 60,2 МВт (0,02% от общего производства энергии), ветряных — 10,90 МВт. Биомасса была источником 0,6% энергии, а 0,3% производили малые ГЭС [66].

В 2015 году в РФ было введено 57 МВт новой мощности

возобновляемых источников энергии, в 2016 году — 70 МВт, а на 2017 год ожидается завершение работ по объектам ВИЭ общей мощностью около 125 МВт [65].

Главным принципом работы ВИЭ является преобразование естественных процессов окружающей среды в энергию за использования или накопления. Источниками таких преобразований служат солнечная радиация; сила ветра; сила водного течения; сила приливов; температура водных источников; геотермальное тепло; биотопливо; биогаз, выделяемый на свалке.

Различные физические свойства ВИЭ дают потенциал их использования различными инженерно – техническими способами. Изученность альтернативных источников энергии позволяет поделить энергетические устройства на две категории: устройства, использующие природную энергию участка и устройства, работающие на транспортируемом топливе. В первой категории установки могут использовать ВИЭ широко распространённую по земному шару и редкие источник, являющиеся особенностью территории. Вторая категория устройств может подразумевать необходимость использования природных и климатических особенностей территории для производства энергии или работать за счёт процесса, не учитывающего таких особенностей.

Также можно поделить и здания, которые используют энергетические установки на две категории:

1. Здания, где с установки находятся в пределах территории здания.
2. Здания, где установки находятся за пределами территории здания.

В первом случае здание получает энергию из внедрённого в само здание генератора, либо из находящегося на территории оборудования. Во втором, при помощи транспортировки по энергосетям, либо от оборудования, находящегося вблизи территории здания. Однако, для продуктивного использования и получения положительных результатов, необходимо провести градостроительный, климатический и экономический анализ

проекта, определить принципы и технологии для внедрения и произвести расчёт (приложение 4).

Самым распространённым методом повышения энергоэффективности в строительстве является внедрение технологических устройств и применение средств альтернативной энергетики (приложение 5). Существует множество источников альтернативной энергии, однако, из-за их специфичности применение тех или иных средств ограничено климатическими факторами и отрицательными характеристиками работы установок. Так, к примеру, ветряные лопастные генераторы производят вибрационные и шумовые помехи, которые не желательно сочетать с жилой застройкой, а солнечные накопительные коллекторы не эффективны в северных широтах.

Существует несколько источников альтернативной энергии:

1. Гидроэнергетика,
2. Ветроэнергетика,
3. Водородные установки,
4. Солнечная энергетика,
5. Геотермальные преобразователи,
6. Биоэнергетические установки.

Рассмотрим подробнее все виды энергии возобновляемых источников:

1. Деятельность человека в области гидроэнергетики основана на получении энергии от силы водных потоков, также используется температура воды, для охлаждения или нагрева преобразователя.

Преобразование чаще всего происходит в разноуровневых водных источниках и при больших объёмах водных пространств. Существует две категории преобразователей: океанская и малая гидроэнергетика. В океанской гидроэнергетике процесс осуществляется за счёт силы волн, течения, приливов, температуры воды. В малой же гидроэнергетике преобразование осуществляется на малых и микро ГЭС при помощи существующего напора или искусственно созданного.

Из общих положительных характеристик можно выделить следующее:

- доступность и возобновляемость источника;
- относительная низкая цена в сравнении с традиционными источниками;
- быстрое получение энергии после запуска оборудования;
- экологичность при производстве и использовании установки.

К отрицательным характеристикам относятся:

- затопление пахотных земель;
- при установке в горных регионах возможны оползни и землетрясения;
- в некоторых случаях использование гидроэнергетики приводит к изменению экосистемы территории.

2. Широко распространена и развита область ветроэнергетики.

Приёмники делятся на два типа, в зависимости от расположения лопастей, на горизонтальные и вертикальные. Они преобразуют энергию в механическую силу, электричество или тепло, в зависимости от установки. В связи со специфичностью источника, ветрогенераторы устанавливаются выше 50 метров от земли/моря для лучшего ветрового потока. Наилучшим местом для установки ветрогенератора являются прибрежные и открытые возвышенности. Этот вид ВИЭ наиболее выгодно использовать в больших объёмах для промышленных целей.

Положительные стороны использования:

- доступность и возобновляемость источника;
- эффективность энергии ветра превышает запасы гидроэнергии всех рек планеты более чем в сто раз;
- экологичность при производстве и использовании установки.

Отрицательные стороны использования:

- шум и вибрация от работы лопастей;
- непостоянность силы ветра;
- высокая стоимость установки и накопителя.

3. Водородные установки изначально появились в космических разработках, где водород используется в качестве аккумулятора и транспортировщика энергии. Существует несколько способов производства водорода в промышленности для дальнейшего его использования. По параметрам используемой технологии водородные установки делятся на протон – обменного и твёрдо – оксидного типа.

Положительные стороны использования:

- большие запасы и широкая распространённость водорода;
- возможность использования не только в роли преобразователя, но и в качестве носителя энергии;
- воздействия на окружающую среду незначительны;
- различные виды получения водорода;
- высокий КПД;
- бесшумность;
- широкий ряд размеров водородных установок.

Отрицательные стороны использования:

- дорогой и сложный способ получения топлива в промышленных объёмах;
- не разработаны стандарты транспортировки, хранения и применения топлива на водороде;
- несовершенство технологий хранения такого топлива;
- водород чрезвычайно горюч и взрывоопасен.
- дорогие водородные элементы.

4. Одним из самых мощных источников возобновляемой энергии является солнечная энергия. Общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли, в 6,7 раза больше мирового потенциала ресурсов органического топлива. Использование только 0,5% этого запаса могло бы полностью покрыть мировую потребность в энергии на тысячелетия[17].

Работа солнечных установок построена на преобразовании солнечного

излучения фотоэлектрическим преобразователем в электричество или термическим преобразователем в тепло. Полученная энергия передаётся для непосредственного использования, либо в накопитель энергии.

У солнечных установок достаточно положительных сторон:

- доступность и неисчерпаемость источника;
- относительная низкая цена в сравнении с традиционными источниками;
- экологичность при производстве и использовании установки.

Несмотря на большой потенциал этого вида преобразования, существует ряд проблем с использованием солнечной энергетики:

- зависимость от погодных условий и времени суток;
- большая рабочая площадь;
- нагрев устройства, замедляющий работу;
- сложность производства и утилизации.

5. Геотермальные преобразователи используют температуры недр земли для преобразования в электричество или передачи тепла. Такие установки располагаются вблизи вулканов и термальных источников. Для преобразования геотермальной энергии применяются коллекторы, компрессионные и абсорбционные насосы, станции на сухом паре, на горячем воздухе, на нагретых сухих породах.

Положительные стороны использования:

- независимость от времени года и суток;
- неиссякаемость источника;
- бесшумность;
- экологичность при производстве и использовании установки.

Отрицательные стороны использования:

- невысокая мощность в сравнении с традиционными энергетическими установками;
- ограниченные территории для размещения установок.

6. Биоэнергетические установки подразделяются на следующие

типы: термохимические, биохимические, агрохимические. Все они представляют собой устройства для производства биотоплива.

Положительные стороны использования:

- отходы производства подвергаются обработке и используются в других областях;
- процесс производства не выделяет углекислого газа;
- экологичность при производстве и использовании установки.

Отрицательные стороны использования:

- зависимость от времени года и суток;
- сокращение посевных площадей;
- изменение экосистемы;
- способствует росту голодающего населения.

Современные технологии развиваются огромными темпами, и учёные совершенствуют имеющиеся конструктивные и инженерные элементы для наилучшего их применения при минимализации затрат. Современные технологии и материалы должны уже отвечать не только своим изначальным требованиям, но и представлять гибридное решение нескольких проблем. Помимо возобновляемых источников энергии, для решения таких задач существует множество инженерно – технических разработок и материалов, способствующих энергетической эффективности здания (Приложение 6)]. Основной своей массой такие разработки нацелены на уменьшение теплопотерь, повторное использование ресурсов в здании, преобразование источников альтернативной энергии в энергетический ресурс для здания и автоматизацию обслуживаемых процессов в здании. Такие разработки проходят через стадию общей оценки энергоэффективности, где выявляются следующие характеристика объекта:

- полезность (характеристика материала, важность, актуальность, перспективность, область применения);
- основные принципы работы;
- преимущества;

- цель применения;
- основные проблемы и недостатки при производстве и работе.

При удовлетворительном результате технология или материал отправляются на производство, при неудовлетворительном – на доработку.

Для рассмотрения были выбраны наиболее интересные и современные материалы и технологии:

1. Стеклопакет с механизмом отслеживания солнечных лучей, оснащённый фотоэлектрическими преобразователями. Такое устройство позволяет объединить сразу несколько полезных характеристик: естественное освещение, которое осуществляется за счёт остекления и прозрачной фотоэлектрической плёнки, дополнительное энергетическое снабжение здания за счёт фотопреобразователей, улавливающих наибольшее количество солнечной радиации, возможность естественного проветривания за счёт раздвижных оконных систем. Все эти характеристики обеспечивают экономию на энергообеспечение здания и создают комфортную среду в помещениях.

2. Ветряная турбина с покрытием из фотоэлектрической плёнки. Благодаря изобретению плёночных фотоэлектрических коллекторов совмещение устройств, направленных на преобразование различных видов энергии, стало доступнее и удобнее в использовании. Так была сконструирована небольшая ветряная турбина с бесшумной работой для внедрения в любой тип зданий. Помимо генерирования ветряной энергии устройство также накапливает солнечную энергию при помощи фотоэлектрической плёнки, находящейся на всей поверхности турбины. Такое устройство в значительной степени может решить проблемы с электрификацией здания.

3. Фасадная система ветрогенераторов выглядит как внешний каркас здания с выдвигающимися лопастными генераторами. Благодаря возможности автоматически выдвигаться и задвигаться осуществляется безопасность встроенной системы. Такая система позволяет зданию

добывать дополнительный источник энергии без установки больших и шумных генераторов. Для жилого дома такое устройство пока не совсем подходит из-за шума, но в общественных, и особенно высотных, зданиях внедрение системы ветрогенераторов скажется только положительно.

4. Ветрогенераторы – колонны. Эта проектная разработка была представлена на конкурсе Land Art Generator Initiative, где участники должны были спроектировать объекты на грани технологии и искусства. Отличительная черта этого ветрогенератора – отсутствие лопастей. Преобразование силы ветра в энергию происходит за счёт вибрации и раскачивания, от порыва ветра, 13- метровой колонны. При работе не выделяются вредные вещества, не исходит шума и внешний вид благоприятно вписывается в окружающую среду как арт – инсталляция. Ветрогенераторы – колонны гораздо дешевле, легче в обслуживании и установке по сравнению с существующими лопастными генераторами.

5. Прозрачные блоки фотоэлектрических преобразователей представили учёные из Университета Мичигана. Благодаря восприимчивой к ультрафиолетовому излучению плёнке появилась возможность сделать солнечный генератор прозрачным. Это позволяет использовать их в остеклении здания, не нарушая при этом инсоляционного режима. Однако на данный момент учёным не удалось совместить высокий уровень КПД и прозрачность. Отдача прозрачных солнечных преобразователей не превышает пока 7%, что в сравнении с серийными (25%) панелями достаточно низкий показатель.

6. Автоматическая система контроля естественного освещения с элементами заслона оконных проёмов на фасаде здания. Фасадная система представляет собой набор ламелей, где одна плоскость ламели имеет размер оконного проёма позади неё. Внедрённые датчики отслеживают температуру и освещённость, после чего автоматизированная система просчитывает наилучшее положение ламели и задаёт параметры изменения. Система также может

контролироваться изнутри помещения вручную. Благодаря такому внедрению в помещениях здания поддерживается благоприятный микроклимат.

7. Фасадная система, способная вырабатывать электричество. Проектная модель была представлена студенткой Института Современной Архитектуры Каталонии (ИААС). Система состоит из полых керамических блоков со мхом, в которых благодаря фотосинтезу и другим биологическим и физическим процессам образуется электричество. В течение времени создаётся собственная экосистема практически не требующая постороннего вмешательства. Большое преимущество такой разработки не только в выработке электроэнергии, но и в низкой потребности ухода за установкой в процессе выработки электричества, в экологичности и эстетически приятном внешнем виде.

8. Фасадная система с заполнением аргоном/водой. Многослойная конструкция их плёнки ETFE с каркасом из лёгкой стали или алюминиевых проводов. В двухслойной и трёхслойной конструкции пространство заполняется сжатым воздухом, водой или аргоном для улучшения термоизоляции. Форма оболочки может быть разнообразной, наиболее часто используемая и эффективная «пузырчатая». Такая форма противостоит нагрузкам от ветра и снега.

9. Стеклопанельная черепица с фотоэлектрической системой преобразования. Сама стеклянная крыша уже не новая разработка, однако, в последнее время в её структуру внедрялись и вентиляция, и подсветка, а теперь и фотоэлектрические элементы. Благодаря прозрачности достигается наибольшая освещённость помещений. Встроенные фотоэлектрические преобразователи служат дополнительным источником энергии. Срок эксплуатации такой черепицы от 40 лет, при этом она отлично стыкуется с керамической черепицей и выдерживает вес снега, так как стекло закалённое.

10. Преобразователи энергии волн в прибрежных зонах. Работа

таких установок основывается на использовании силы волны для приведения в действие лопастей, которые могут вращаться в любом направлении. Волновые станции могут выполнять и другую полезную работу, в том числе выработку тепла, пресной воды, кислорода, водорода и других химических веществ из морской воды при помощи процессов электролиза, а также осуществлять производство сжатого воздуха[36]. Отличительной чертой последних волновых преобразователей является совмещение водной и солнечной энергии. Солнечные коллекторы устанавливаются либо на поверхности воды, либо её толще. Благодаря такому совмещению поддерживается минимальный уровень энергетических поступлений, а нахождение в воде солнечных коллекторов предотвращает их от перегрева, которых замедляет работу.

11. Кирпичные блоки с повышенными тепловыми показателями. Разработка колумбийских архитекторов представляет собой кирпичный блок с выступающей скатной плоскостью. Благодаря отверстиям внутри фасад вентилируется, благодаря скатной плоскости образуется небольшое затенение нижних элементов стены, что в жаркие дни предотвращает перегрев здания. Помимо улучшения тепловых и вентиляционных показателей, благодаря скатной поверхности уменьшается коррозия и разрушения от попадания дождевых вод. С архитектурной точки зрения блоки позволяют создать разнообразные паттерны на стене и улучшить общий вид здания.

12. Углеродное волокно выполняет функцию внутреннего или внешнего армирующего слоя, благодаря которому уменьшается образование трещин, повышается устойчивость к воздействию солей, проникновению воды и химических элементов, повышается общая прочность конструкции и ударная вязкость. Этот материал в 3 раза прочнее стали в 4 раза легче. Его использование в новых и существующих постройках позволяет сократить около 23% бюджета.

В результате анализа современных энергоэффективных технологий и материалов можно вывести следующие итоги:

1. ВИЭ имеют неограниченный запас энергии, их производство и применение способствует уменьшению негативного влияния человечества на природный баланс.
2. Развитие технологий обеспечивает наилучшие варианты по производству и внедрению энергоэффективных установок.
3. Последние инженерно – технологические разработки более эффективно используют ресурсы и решают проблемы в работе и использовании предыдущих технологий.

### **2.3 Способы применения энергоэффективных технологий в архитектуре общественных зданий.**

Архитектура решает множество задач, в том числе социальные, художественные, конструктивные, политические, экономические и др. Это говорит о большом количестве факторов влияния на проектирование зданий. Формообразующие факторы общественных зданий (Приложение 7) можно поделить на следующие группы:

1. Архитектурно – художественные факторы (исторические, культурные, социальные, экономические, природно – климатические, градостроительные).
2. Инженерно – конструктивные факторы (конструктивные системы, инженерное оборудование, методв возведения здания).
3. Социально – функциональные факторы (демографические, национальные характеристики, технология услуг, условия жизнедеятельности, характер поведения).

Применение современного инженерного оборудования и внедрение современных энергоэффективных технологий в проектирование позволяет

сократить затраты на обслуживание здания и сократить негативное влияние на окружающую среду.

Внедрение принципов энергоэффективности и энергосбережения происходит на различных уровнях проектирования, включая комплекс градостроительных, объёмно-планировочных, конструктивных, технологических решений (приложение 8). Это позволяет достигнуть наилучших результатов и сокращения затрат на дальнейшую модернизацию.

Однако, для продуктивного использования и получения положительных результатов, необходимо провести градостроительный, климатический и экономический анализ проекта, определить принципы и технологии для внедрения и произвести анализ возможных для данного объекта энергоэффективных мероприятий.

Проектная практика энергоэффективного строительства позволяет выделить глобальный и локальный уровни проектирования объекта (Приложение 9).

Глобальный уровень – оценка природных условий, экологической обстановки по стране или миру в целом. На данном уровне возможно выделить территории, где реализация энергоэффективных проектов может стать альтернативой традиционным методам строительства, или оправдать экономический эффект в использовании природных ресурсов.

На глобальном уровне рассматриваются и решаются градостроительные вопросы проектирования энергоэффективных зданий: выявление и выбор площадки строительства с точки зрения благоприятных и неблагоприятных природно-климатических и антропогенных факторов, а также рациональное использование ландшафта.

Локальный уровень – подразумевает разработку объекта на всех стадиях проектирования, на конкретной территории. Это разработка генерального плана, объёмно-планировочного, конструктивного решения; инженерно-технического обеспечения.

Практика показывает, что в характеристике энергоэффективных зданий

выявляются следующие общности:

1. Объёмно-планировочные характеристики: компактная группировка объёмных форм, их оптимизация, ориентация и инсоляция

2. Конструктивные: для эффективной регулировки внешних и внутренних воздушных потоков необходимо обеспечить трансформируемость конструктивных решений.

3. Инженерно-технические: оптимизация технико – эксплуатационных параметров систем инженерно – технического обеспечения путём утилизации вторичных отходов, или внедрения автоматического контроля и регулирования распределения энергии [34].

Благодаря программированию современное проектирование способно просчитать и изменить множество показателей, не теряя при этом огромного количества времени и денег. Сегодня существует множество программ и дополнений к ним, которое сопровождают моделирование объектов на протяжении всех этапов, либо на завершающей стадии. Самое главное преимущество современных программ в одновременном проецировании элементов в различных плоскостях, такие программы называют информационными BIM (Building Information Modeling или Building Information Model), они содержат в себе информацию закладываемых параметров и строительных материалов, работу инженерных систем и сметы, и многое другое, в зависимости от программ и настроек.

Внедрение BIM в архитектуру облегчило не только комплексное проектирование, но и расчёты различных параметров здания ещё до их строительства и регулирование показателей на стадии моделирования. Одними из таких программ являются: LiderEnergoproect, Green building and Insulation for Revit и другие.

Для анализа внедрения энергоэффективных технологий в проектирование общественных зданий рассмотрим следующие современные объекты:

1. Одним из лучших примеров энергоэффективного общественного

здания является здание NASA Sustainability Base, построенное на территории одной из научных баз NASA в Калифорнии по проекту Уильяма МакДонаха в 2011 году. Общая площадь занимаемая постройкой составляет более 4,5 тыс. м<sup>2</sup>.

Отличительной чертой здания является своего образа скелет из стали. Необходимость такой конструкции объясняется высокой сейсмичностью территории. Помимо это каркас облегчил установку алюминиевых солнцезащитных экранов. Решение с наружными опорами вместо внутренних избавило также и ещё от одной проблемы, которая могла бы возникнуть при крупном землетрясении или при расширении объекта, - реконструкции. Каркасная система экологична и легка, поэтому является отличным долгосрочным решением.

В здании искусственное освещение обеспечивают экономичные светодиодные источники. Большая площадь остекления обеспечивает естественное освещение в помещениях, также установлено оборудование для естественной вентиляции, автоматическая система контроля освещения и вентиляции, работающая как от запрограммированного источника, так и от ручного управления, такие решения обеспечивают комфортный микроклимат помещения и экономию энергетических средств.

2. Комплекс Национального географического института и службы Météo France находится во французском городе Сен-Манд. Ансамбль является частью программы по устойчивому развитию города и реконструкции государственных учреждений. Постройка включает в себя штаб-квартиру Национального института географической информации и лесного хозяйства Франции (Institut Géographique National) и Центр метеорологии (Météo France).

Центр метеорологии (MF) был построен в 2012 году и не требовал изменений объёмно – планировочного решения, его общая площадь составляла 14 200 м<sup>2</sup>. Основная часть реконструкции была направлена

на здание Национального института географической информации и лесного хозяйства Франции (IGN). Новое планировочное решение было намного компактнее, и не теряло при этом общую площадь здания. Главными задачами было уменьшение площади фасадов и увеличение естественной инсоляции. Благодаря реорганизации помещений и большей площади остекления была создана комфортная рабочая среда. Увеличившееся пространство между зданиями заполнил сад. Озеленённая крыша и открытые террасы объединили корпус IGN и MF. Фасады комплекса имеют единый модуль элементов, которые состоят из нескольких видов деревянных панелей с отверстиями для вентиляции и двух видов остекления (прозрачное и непрозрачное).

В здании работает рекуперационная система, геотермальные насосы, солнечные панели и автоматическая система контроля микроклимата помещений. Таким образом, работы по реорганизации и внедрению энергоэффективных принципов снизили показатели расходов на содержание и обслуживание здания.

3. Powerhouse «Kjørbo», расположенный на набережной Сандвика в пригороде Осло Беруме, представляет собой проект норвежской архитектурной студии Snøhetta. Здание имеет общую площадь в 5200 м<sup>2</sup>

Проектное решение является решением по реконструкции двух корпусов одного офисного комплекса, построенного в 1980-х годах. Самой главной задачей реновации комплекса стояло переосмысление энергозатратного офисного здания в экологичное устойчивое сооружение с положительным энергобалансом (positive-energy building).

В проекте продумана каждая мелкая деталь от стыков стен и окон до жизненного цикла и последующей переработки каждого материала. Большую роль в энергоэффективности играет снижение теплопотерь, поэтому в здании они приведены к минимуму. Сама планировка была продумана для наилучшего прохождения воздушного потока, так лестничные пролёты служат ещё и вентиляционными шахтами,

осуществляя естественную вентиляцию. Фасады здания облицованы бетонными плитами для снижения нагрева в летнее время. На здании размещены солнечные панели, которые вырабатывают около 200000 кВт·ч энергии в год. Всё здание обеспечивается системой геотермального охлаждения и нагрева.

Таким образом, при помощи тщательной проработки всех деталей в отдельности и в общем взаимодействии, проектная группа получила метод усовершенствования любого здания, как проектируемого, так и уже существующего. В результате реновации здание, потреблявшее ранее 250 кВт/м<sup>2</sup> в год сократило свои энергозатраты на 90% и производит энергию свыше своих потребностей, остаток которых направляется в национальную энергосистему.

4. Здание агентства Управления окружающей среды Брюссельского столичного региона (IBGE, Bruxelles Environnement), расположенное на берегу Сены, построено в 2014 году по проекту организации архитекторов Serzed. Проект был выполнен в соответствии с законодательством региона, по которому все новые муниципальные постройки должны отвечать требованиям «пассивного» стандарта.

Занимаемая зданием площадь составляет около 19,5 тыс. м<sup>2</sup>. Общий объем здания не имеет ярко выраженных акцентов, и выглядит достаточно минималистично. Закруглённая крыша и большая площадь тёмного остекления контрастирует с белоснежным внутренним пространством. Большую роль в просторном и светлом интерьере играет атриум, проходящий через все 8 этажей к крыше. Помимо всего прочего атриум так же выполняет функции теплицы и накопителя тёплого воздуха для рекуперации здания.

Фасады выполнены из чёрной алюминиевой облицовки, позволяющей поглощать тепловую энергию, и тройного остекления, препятствующего теплопотерям. Световые проёмы оборудованы автоматической жалюзийной системой, которая контролирует

естественное освещение помещений и предотвращает перегрев здания. Помимо этого фасады оснащены солнечными преобразователями, которые обеспечивают строение электричеством. Проектом также предусмотрена естественная вентиляция, геотермальные установки, использование дождевых вод в техническом водоснабжении. Как результат всех энергоэффективных внедрений и применение принципов устойчивого развития здание получило «отличную» оценку по шкале BREEAM и сертификат «пассивного» строения.

5. Pear River Tower – это первый в мире экологичный небоскреб, отвечающий экологическим и энергоэффективным принципам, включающий в себя последние инновационные разработки. Здание находится на юге Китая, в городе Гаунчжоу. Проектированием и надзором занималось проектное бюро SOM (Skydmore, Owings & Merrill) по заказу крупнейшего в Китае табачного предприятия China National Tobacco Corporation. Проект разрабатывался с 2005 года, а в 2011 году состоялось официальное открытие.

Общая высота здания составляет 310 м, где из 71 этажа, 69 этажей занимают офисы и 2 этажа технические с ветряными турбинами. За счёт направленности на ветряную сторону, обтекаемой формы здания и большой высоты, скорость и сила ветра, попадающего в турбины, обеспечивает генерацию значительного объёма энергии. Такая форма здания не только обеспечивает направление ветра в турбины, но и уменьшает ветровые нагрузки на здание.

Фасады оборудованы автоматического контроля естественного освещения, в зависимости от положения Солнца задаётся угол поворота для жалюзи, что снижает затраты на искусственное освещение и способствует поддержанию благоприятного микроклимата в помещениях. Остекление покрыто антибликовым покрытием для отражения ультрафиолетовых лучей, что предотвращает перегрев здания. В плоскости всех фасадов внедрены фотоэлектрические преобразователи,

которые соединены с накопителями энергии.

Кондиционирование здание осуществляется при помощи циркуляции охлаждённой жидкости в структуре напольного покрытия. Охлаждение этой жидкости происходит за счёт воздушных каналов в двойном остеклении южного фасада. Таким образом, проектировщики смогли обеспечить экономию средств на системах кондиционирования и высвободить дополнительное пространство объёмом в 5 этажей.

В здании работает не только естественная система вентиляции, но и «пассивный» контроль влажности воздуха, при помощи скрытых в двойном остеклении каналов.

Крыша Pear River Tower оборудована сборниками дождевой воды, которая проходит в дальнейшем очистку и перенаправление. А коллекторы солнечного нагрева воды обеспечивают поступление горячей воды в технические и хозяйственные нужды, направляются на дополнительное отопление помещений.

Изначально, проект подразумевал полную независимость от внешних источников энергетической инфраструктуры, однако, достигнуть этого не получилось. Pear River Tower потребляет значительно меньше (примерно на 60%) энергии в сравнении с подобными постройками.

Здание получило платиновый (наивысший) сертификат LEED-CS, является первым и пока единственным «зелёным» небоскрёбом Китая.

6. Здание Агентства по образованию и Налогового управления Нидерландов - результат проектного решения архитектурной студии UNStudio, построено в 2011 году. Комплекс рассчитан на 2500 сотрудников, 675 мест для парковки автомобиля и 1500 парковочных мест для велосипедов.

Здание имеет спокойные криволинейные формы на фасаде, что является его отличительной чертой. Эти формы, напоминающие белые «плавники», были спроектированы для защиты от солнца, регулирования

сильных порывов ветра, при этом они не мешают естественному освещению и проветриванию. Оконные проёмы оснащены системой естественного проветривания и рулонными шторами для ручного контроля микроклимата в помещении.

Для комфорта служащих в здании, кроме системы естественной вентиляции, освещения и хранения тепла, продуманна комфортная среда всех помещений: отсутствие тупиковых коридоров, все пространства соединены визуальными связями, лаконичные и криволинейные пространства окрашены в яркое и приятное сочетание цветов.

Главной особенностью строения является тщательно продуманная программа функционирования здания на протяжении как минимум 20 лет и дальнейшее преобразование в жилое здание. Для этого над проектом работала группа специалистов различных областей. В архитектурной части такое преобразование достигается благодаря заложенному планировочному модулю в 1,2 м и снижению высоты помещений до 3,3 м, что помимо всего уменьшило общую высоту здания на 7,5 м и сэкономило средства на строительные материалы.

Здание находится в экологическом районе с редкими представителями флоры и фауны. Поэтому и экологичность самого здания чрезвычайно важна. Вблизи строения в 2013 году организовали общественный парк и коммерческий павильон для экономической поддержки проекта.

7. Начальная школа «Оливье де Серр» представляет собой комплекс, построенный в Париже, Франция, в 2014 году по проекту архитектора Жана-Франсуа Шмита на территории прежнего образовательного учреждения. Проект подразумевает включение объёмно – планировочную структуру 12 классов начальной образовательной школы, 8 групп детского сада, группу адаптации «особых» детей. Общая площадь комплекса составляет около 5,5 тыс. м<sup>2</sup>.

Очень важным аспектом данного проекта является синтез

устойчивого развития и образования детей. Здание является отличным примером для поддержания и создания экологических и энергоэффективных мероприятий. Таким образом, у подрастающего поколения будет воспитываться бережное отношение к окружающей среде. Для создания комфортной среды, архитекторы пригласили к проектированию детей. Объяснив принципы экологичности и устойчивого развития, они предложили им несколько проектных вариантов, которые вместе обсуждали и выявляли достоинства и недостатки разработанных решений.

Фасады комплекса обшиты древесиной, некоторые оконные проёмы затенены ламелями, входные группы и некоторые блоки первого этажа выступают из общего объёма и решены с применением вертикального озеленения. В комплексе располагается теплица, огород и плодовые деревья, где детей обучают садоводству, это дань почтения агроному XVI века Оливье де Серра.

Часть крыши эксплуатируема и решена как сад с навесом для отдыха. Остальная крыша двускатная с расположенными на ней солнечными панелями и коллекторами, что обеспечивает комплекс дополнительной электроэнергией и пассивным нагревом воды.

Объём здания сформирован с учётом климатических особенностей местности, оптимизирован доступ естественного освещения, внедрена система рекуперации и естественного проветривания.

Благоустройство территории и строительные работы велись с учётом сохранения существующего озеленения, что не помешало увеличить дворовое пространство. Вблизи постройки находится новый парк на основе старой железной дороги, а озеленённая крыша и фасады здания поддерживают существующую комфортную зелёную среду.

На основе теоретического и практического опыта в применении энергоэффективных технологий в проектировании общественных зданий, предлагается следующая последовательность действий для

проектирования энергоэффективного здания:

- Оценка природно – климатических условий местности.
- Рассмотрение и выбор энергоэффективного мероприятия (внедрения).
- Анализ технико – экономических и физических показателей выбранных мероприятий и материалов. При необходимости перейти к выбору других методов.
- Использование территориальных условий для обеспечения комфортной среды и получения энергетических ресурсов.
- Разработка объёмно – планировочного решения с компактной группировкой помещений, при наилучшей инсоляции и доступности.
- Создание программы конструктивных решений для компактного и трансформируемого помещения с наилучшим обеспечением воздушных потоков.
- Создание программы инженерно – технического решения для эффективной работы инженерных систем при возможности их трансформации, автоматизации и утилизации.

В результате анализа опыта внедрения энергоэффективных устойчивых принципов в проектирование общественных зданий можно выделить следующие общности:

1. Важную роль при формировании программы энергоэффективности здания играют природно – климатические условия места строительства.
2. Понимание преобладающих климатических характеристик даёт возможность эффективного внедрения источников альтернативной энергии.
3. Автоматизация процессов энергообеспечения и система контроля здания снижает расходы на обслуживание и позволяет экономно использовать имеющиеся ресурсы.

4. Внедрение экологических, устойчивых, энергоэффективных принципов в здание, помимо экологической, социальной и экономической эффективности, включает в себя и просветительный процесс для населения.

## **Выводы по второй главе:**

1. В результате анализа научных и практических работ, стандартов и требований к по экологичности и эффективности зданий выделены принципы энергоэффективности: компактное формообразование здания, ориентация здания согласно климатическим условиям, использование альтернативной энергетики, применение экологичных материалов, автоматизированный контроль энергоснабжения и инженерного обеспечения здания, рациональное использование энергоресурсов.

2. Анализ современных инженерно – технических разработок и материалов позволил выявить наиболее актуальные из них: система механического подъёма оконных проёмов, современные солнечные панели для одновременного получения электроэнергии и нагрева воды, «вторая стена» для наилучшего контроля климата, сбор конденсата для повторного использования, стеклопакеты с аргонным заполнением, покрытие для стекла от ультрафиолетового излучения, автоматическая система контроля за освещением, кондиционированием и пожаротушением.

3. Энергоэффективные архитектурные решения включают в себя: компактную форму здания, ориентация по сторонам света, озеленение фасадов, затенение оконных проёмов, свободную и трансформируемую планировку, наилучший выбор ограждающих и утепляющих материалов, системы естественного кондиционирования и освещения, внедрение средств альтернативной энергетики.

# ГЛАВА III.

## ДОСУГОВЫЙ ЦЕНТР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ.

### 3.1 Градостроительное обоснование места размещения.

Проанализировав плотность населения на территории г. Пензы (через плотность жилой застройки) (Приложение 9) можно выделить наиболее высокую плотность в районах Арбеково, р-не ГПЗ, Западной поляне, в границах улиц 8 Марта, Коммунистической и Проспекта Победы, Пролетарская и Луначарского, в центральной части, р-не Южной поляны и в Терновке. Такое распределение населения даёт представление о территориях наиболее нуждающихся в общественных зданиях социального и культурного обслуживания.

Для обоснованного выбора территории под размещение досугового центра с применением энергоэффективных технологий были выявлены и обозначены на карте города, существующие досуговые учреждения (Приложение 10). В качестве досуговых центров принимались центры досуга и культуры, центры развития, центры молодёжного творчества, детские и юношеские центры. Всего было выявлено 20 объектов, из которых лишь 10 имеют отдельно стоящие специализированные здания, остальные же находятся на арендуемых площадях в жилых и общественных зданиях. Эта работа показала недостаточное, по сравнению с другими плотно населёнными территориями города, количество досуговых центров в районе Терновка.

В соответствии с принципами устойчивого развития, стоит рассматривать периферийные территории города вблизи жилой застройки. Пешеходная и транспортная связь между досуговым центром и прилегающей застройкой должна отвечать всем нормам и требованиям. Инфраструктура

должна быть логична и благоустроена. Из сложившейся ситуации расположения досуговых зданий, преимущественно в центре и на северо-западе города, и в соответствии с принципами устойчивого развития, наиболее подходящая территория находится на юге и юго-востоке города, район Терновка. Данная территория активно развивается и застраивается жилыми комплексами, в частности идёт застройка жилого микрорайона — города «Спутник» и жилого комплекса «Семейный». Выбранный участок проектирования находится на границе этих территорий и имеет удобную транспортную и пешеходную связь с набережной города Спутник с одной стороны, и с крупным торгово-развлекательным комплексом «Ритейл – парк» с другой стороны. В проектном решении города Спутник на данной территории запланирован торгово – развлекательный центр с аквапарком, что в комплексе создаст крупную развлекательно – досуговую зону. Исходя из данных факторов, выбранную территорию можно назвать благоприятной для размещения досугового центра и потенциально эффективной с экономической и эксплуатационной стороны.

#### *Генеральный план участка ДЦ.*

Выбранный участок имеет площадь 1,73 га и находится на пересечении транспортных и пешеходных потоков движения. Для наилучшей инсоляции и теплообмена здание досугового центра ориентировано главным входом и основными функциональными блоками на южную сторону. Помимо уменьшения теплопотерь, такое расположение обеспечивает отличную видимость здания с прилегающих дорог и пешеходных путей. С северной стороны участка располагается погрузочная площадка кафе с парковкой для сотрудников и площадкой для сбора ТБО. Генеральный план решён в увязке с существующими и проектными автомобильными дорогами. Транспортные пути посетителей и работников разграничены и ограждены зелёными насаждениями. 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 3,75м.

Расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта следует принимать: для автобусов, троллейбусов и трамваев 400 - 600 м.

К зданию досугового центра по всей его длине обеспечен подъезд пожарных автомобилей. Подъезд пожарных автомашин предусмотрен к основным эвакуационным выходам из зданий.

Конструкции здания досугового центра выполняются из негорючих материалов.

Эвакуационные лестницы расположены друг от друга на расстоянии, не превышающем 40 м. В здании таких лестниц 2.

Все помещения здания оборудованы автоматической системой обнаружения пожара, звуковой системой оповещения о пожаре и первичными средствами пожаротушения согласно нормам оснащённости (огнетушители ручные воздушно-пенные ОП 10-01 ёмкостью 10 литров).

Наружное пожаротушение должно осуществляться от двух существующих пожарных гидрантов, расположенных на существующей уличной сети хозяйственно-питьевого водопровода низкого давления.

В случае возникновения пожара для эвакуации из помещений проектируемого здания, возможно, использовать 4 выхода.

Для проездов и автостоянок предусмотрено асфальтобетонное покрытие и отмостка, газоны обрамлены бордюрным камнем, тропинки из прорезиненной крошки различного цветового насыщения. Вдоль автомобильных дорог и проездов предусмотрены тротуары шириной 2 м.

Из малых архитектурных форм предусмотрены: скамьи, урны, контейнеры для мусора, фонари с отражателями световых лучей для наилучшей освещённости, детская площадка с искусственно созданным рельефом и т.д. Все сооружения разделены между собой зелёными насаждениями. Благоустройством территории предусмотрен удобный подъезд к досуговому центру, автостоянка для временного хранения автомобилей на 20 м/мест запроектирована с восточной стороны участка

вблизи главного входа в здание. Для снижения нагрузки на окружающую среду предлагается расположить основную часть парковочных мест в паркинге, граничащем с досуговым объектом с западной стороны. Данное здание является частью проектного решения микрорайона – города Спутник и изначально рассчитывалось на размещение гостевых автомобилей торгово – развлекательного центра. Предлагается увеличить вместительность паркинга за счёт проектирования подземного паркинга. При рациональном использовании подземного пространства под торгово – развлекательным центром и существующим проектом наземного паркинга высвободится дополнительное пространство, снизится негативное влияние на окружающую среду и состояние человека, визуальная среда без скопления автомобилей будет восприниматься положительно и комфортно. Возросшая популярность велотранспорта поддерживается благоустройством наличием велодорожек и парковочных мест для велосипедов. Обеспечена доступность здания и парковочных мест маломобильным группам населения в соответствии с СП 59.13330.2016. Были предусмотрены пути беспрепятственного передвижения по территории досугового центра инвалидов всех категорий и других маломобильных групп населения как пешком, в т.ч. с помощью трости, костылей, кресла-коляски, так и с помощью транспортных средств. 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.

Высота прохода до низа выступающих конструкций не менее 2,1 м, до низа ветвей деревьев - не менее 2,2 м.

Предупреждающую информацию для инвалидов по зрению о приближении к препятствиям (лестницам, пешеходным переходам и т.п.) обеспечивают изменения фактуры поверхностного слоя покрытия дорожек и тротуаров, направляющие полосы и яркая контрастная окраска.

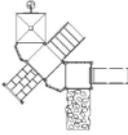
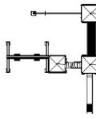
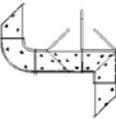
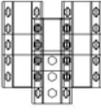
Для инвалидов предусмотрены места для парковки личных автомобилей. Ширина таких стоянок - 4,8 м. Проектом предусматривается устройство у главных входов наружного пандуса с нормативным уклоном и поручнями.

Благоустройство территории поделено на зоны по характеру использования. С северной стороны здания находятся эвакуационные выходы и детская площадка с включением мест отдыха. С восточной стороны располагается прогулочная тропа с озеленением и скамьями для отдыха. С южной и западной сторон, находятся открытые общественные пространства, разделённые цветным прорезиненным покрытием и линиями озеленения с лавками и урнами. Эти пространства могут быть использованы как площадки для массовых мероприятий. На юго – западной части участка расположен мини скейт-парк. Стоит отметить, что конфликт между жителями города и теми, кто занимается скейтбордингом, практически везде одинаков. Данную проблему можно охарактеризовать одной фразой: «если ваш город не имеет скейтпарка, тогда он является скейт-парком» [63, с. 3].

#### ТЭП генерального плана участка ДЦ

Наименование показателя	Ед.изм.	Количество
Площадь участка	га	1,73
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2150
Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	7322
Стоянки:	м/м	
- для посетителей		20
- для персонала		12

### Ведомость малых архитектурных форм

Обозначение на генплане	Наименование	Количество
	Скамья (дл. 4076)	48
	Скамья (полуокружность)	2
	Урна	24
	Фонарь	58
	Световой столб садовый (выс. 1,0 м)	44
	Контейнер для сбора ТБО	3
	Ящик с озеленением	84
<p style="text-align: center;">Скейт-парк:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">А)</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">Б)</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-right: 10px;">В)</span>  </div> </div>	<p>А) мал. горка (шир. 4,9 м),</p> <p>Б) бол. горка (шир. 6,1 м),</p> <p>В) бол. горка 2 (шир. 6,1 м)</p>	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p>
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>А)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Б)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>В)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Г)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Д)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Е)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Ж)</p> </div> </div>	<p>Элемент детской площадки:</p> <p>А) комплекс,</p> <p>Б) комплекс 2,</p> <p>В) комплекс «Мобиус»,</p> <p>Г) комплекс «Соты»,</p> <p>Д) конь на пружине,</p> <p>Е) труба</p> <p>Ж) карусель</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>

### Ведомость элементов озеленения

Наименование породы	Высота , м	Количество, шт
Дуб шарлаховый	12,5	6
Тополь пирамидальный	12,2	20
Туя манчжурская	7,6	4
Яблоня дикая	6,1	2
Ракитник	5,5	19
Берёза тополелистная	3,1	75
Клён дланевидный	3,0	29
Сирень	3,0	3
Пампасная трава	2,4	32
Экзохорда крупноцветная	1,8	6
Манголия	1,0	96
Остролист	1,2	6
Рододендрон	1,2	65
Пеннисетум скальный	1,2	8
Спирея Бумальда желтолистная	0,8	24
Тис	0,7	77

### Ведомость тротуаров, дорожек и площадок

Наименование	Площадь покрытия, м <sup>2</sup>
Асфальтобетонное покрытие	3405
Мощение плиткой	2326
Прорезиненное покрытие	3027
Прорезиненное покрытие 2	1411
Газонное покрытие	5308
Газонное покрытие 2	787
Газонное покрытие 3	685
Газонное покрытие 4	452

## **3.2 Функционально-типологическая схема досугового центра.**

### **Задание на проектирование.**

Досуговая деятельность на сегодняшний день является важным функциональным компонентом общественного проектирования. В современном проектировании досуговых зданий большое внимание уделяется гуманизации среды и функциональной насыщенности объекта.

Критерии комфортности и удобства для современного досугового центра формируются на основе требований к функциональному насыщению, безопасной жизнедеятельности в здании, экологичности окружающей среды и эстетическому удовлетворению. В частности, были выведены следующие рекомендации к проектированию досугового центра с применением энергоэффективных технологий:

- Свободный выбор деятельности внутри одного здания.
- Возможность трансформирования помещений под различные виды деятельности.
- Комфортный микроклимат в помещениях.
- Безопасные и экологичные строительные материалы.
- Доступ ко всем видам деятельности ММГН.
- Соответствие пожарным и санитарно – гигиеническим нормам.
- Минимизация негативного воздействия от деятельности здания.
- Минимизация энергетических затрат на обслуживание путём рационального формирования планировочных решений.
- Приятное визуальное восприятие здания и отдельных его частей для снижения уровня стресса у посетителей.
- Включение интересных архитектурных и планировочных решений.

Исходя из современных досуговых тенденций, анализа опыта проектирования досуговых центров и вышеописанных рекомендаций, для

проектирования досугового центра с применением энергоэффективных технологий были выбраны следующие функциональные направленности:

1. Зона культуры и образования, формирующая основную развивающую и творческую деятельность досугового центра;
2. Зона активного отдыха и спорта, включающая виды деятельности для различных возрастов;
3. Зона рекреации, выполняющая функции социализации, физического и морального отдыха, визуального насыщения;
4. Зона общественного питания для обеспечения питательного режима посетителей и гостей досугового центра;
5. Зона временного проживания приглашённых лекторов и специалистов;
6. Зона административных помещений;
7. Зона служебных помещений.

Для наилучшей связи всех функциональных зон помещения формируются вокруг одного ядра, которое окружено галереей с основными вертикальными связями.

### **3.3 Объёмно-планировочное решение.**

Объёмно-планировочное решение досугового центра, его внутренняя планировка решены исходя из современных требований к досуговой деятельности и на основе изучения опыта различных стран в проектировании досуговых центров и энергоэффективных общественных зданий. Изучение современных энергоэффективных технологий и опыт их внедрения также отразился на принятии планировочных, объёмных решений и нашло отражение в благоустройстве прилегающей территории.

Досуговый центр имеет компактную планировочную форму. Главный вход расположен с угла здания. Группировка помещений имеет анфиладно – кольцевую планировку. Все помещения в здании располагаются вокруг

озеленённого атриума с озеленением, вход в который осуществляется как с галереи каждого этажа, так и при помощи лестницы внутри атриума.

На первом этаже запроектированы: вестибюль с местом ожидания и отдыха, гардероб; отдельные санузлы для женщин и мужчин с наличием в каждом кабинки для ММГН; административное помещение со свободной планировкой рабочих мест и конференц – залом; блок гостиничных номеров из шести комнат и зоны рекреации для временного проживания лекторов и гостей; кафе на 80 человек; скалодром, имеющий высоту в два этажа Жилой блок повторяется на трёх этажах и имеет отдельную лестничную вертикальную связь между уровнями.

На втором этаже располагаются следующие помещения: общественное пространство с местами отдыха, многофункциональная творческая студия, санузлы, медиа – лекторий, жилой блок, компьютерный зал, малый тренажёрный зал с ланч – зоной, раздевалками и отдельными санузлами. Отличительной чертой планировочного решения лекционных залов является преимущественно вытянутая форма помещений и остекление по продольной части. Такая планировка обеспечивает комфортную среду с естественным освещением. Из галереи второго этажа имеется выход на прогулочную галерею атриума, которая соединена с первым и третьим этажом лестничным пролётом.

На третьем этаже располагается: общественное пространство с местами отдыха, лекционная аудитория, санузлы, медиа - лекторий, жилой блок, детская площадка с панорамным остеклением продольной стены и световыми фонарями в перекрытии, выставочный зал и выход на обходную галерею атриума. Медиа – лекторий третьего этажа отличается планировочным решением и вместительностью. Здесь его объем увеличен за счёт подъёма перекрытия на 2,5 м выше уровня потолка третьего этажа. Благодаря этому лекторий имеет трибуны в 9 уровней на 80 мест.

Все основные помещения имеют просторную планировку с возможностью изменения функционального зонирования при помощи

трансформируемых перегородок и изменения расположения предметов обустройства. Два эвакуационных лестничных блока являются так же выходом на эксплуатируемую кровлю с озеленёнными перголами и прогулочной террасой. Связь между этажами осуществляется при помощи эскалатора и лестничных маршей на каждом этаже.

Основные технико – экономические показатели:

№ поз	НАИМЕНОВАНИЕ	Ед. измер.	Показатели
1	Общая площадь здания	м2	7554
2	Площадь подвального этажа	м2	826
3	Площадь первого этажа	м2	2108
4	Площадь второго этажа	м2	1760
5	Площадь третьего этажа	м2	1760
6	Площадь эксплуатируемой кровли	м2	1100
7	Строительный объем	м3	30216
8	Площадь застройки	га	1,73

Отметка уровня пола 1го 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 защитят фундамент здания от неблагоприятных погодных условий.

### **3.4 Характеристика энергоэффективных технологий досугового центра.**

Изучив принципы энергоэффективности, современные энергоэффективные технологии и материалы, а также опыт их внедрения была проделана работа по применению навыков и разработок в проектирование досугового центра в городе Пенза.

Для наилучшей эффективности здания были определены климатические параметры местности и ориентация по сторонам света. Пензенская область относится ко Пв климатическому поясу. Для данной местности характерно преобладание юго – западных ветров, продолжительность отопительного сезона 200 суток, среднесуточная температура воздуха в январе от -3 до -20, среднесуточная температура в июле от +8 до +21.

Исходя из полученных данных, в ходе проектирования были внедрены следующие энергоэффективные принципы и технологии:

1. Компактная форма здания и ориентация основных помещений на южную сторону. Это решение обеспечивает:

- Бокращение расхода строительных материалов, а следовательно и снижение негативного влияния на окружающую среду при их производстве и транспортировку, за счёт компактного и рационального размещения всех функциональных блоков между собой.
- Большой объем естественного освещения в помещениях. Благодаря угловому объёму солнечные лучи имеют возможность проникать и помещения, расположенные на юго- востоке и юго - западе.
- Сокращает теплопотери. Благодаря компактности уменьшается общая площадь наружных ограждающих конструкций, через которые происходит большая часть тепловых потерь. Благодаря центральному атриуму с озеленением и верхним остеклением поддерживается рекурперация воздуха и тепловых потоков.
- Увеличивает экономию денежных затрат на отопление и освещение здания. Уменьшение общей площади здания, южная ориентация оконных проёмов и сокращение

теплопотерь несомненно сокращают средства устройства обогрева, освещения и кондиционирования.

- Увеличивает прогрев солнцем в зимнее время, когда солнечный диск находится под небольшим углом по отношению к поверхности земли.
- Способствует большей выработке энергии от фотоэлектрических панелей и водонагревательного прибора, установленных на крыше.

2. Эксплуатируемая кровля обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Рациональное использование имеющегося пространства для использования его в качестве общественных зон отдыха и мероприятий на открытом воздухе.
- Исключение быстрого распространения огня по поверхности кровли при пожаре за счёт влажности травяного покрытия.
- Снижение общего шумового фона от 2 до 10 дБ за счёт толщины зелёного настила и мягкой укывистой текстуры.
- Защита здания от перегрева и от вредного воздействия на конструкции ультрафиолетового излучения.
- Обеспечение поступления кислорода и повышение общей влажности воздуха, что достаточно актуально для второго климатического района с сухой категорией влажности воздуха.

3. Световые фонари в крыше здания обеспечивают следующие благоприятные характеристики:

- Дополнительное естественное освещение.
- При помощи системы механического подъёма оконного полотна осуществляется естественная вентиляция помещений.

- Системы механического подъёма оконного полотна способствует быстрому дымоудалению при пожаре.
4. Деревянные перголы на крыше обеспечивают следующие благоприятные характеристики:
- Затенение южных участков крыши для уменьшения нагрева конструкций и предотвращения выгорания травяного покрова.
  - Создание комфортной зоны отдыха благодаря затенению от пергол и озеленению под навесом.
5. Крытый атриум обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Сокращение теплопотерь и поддержание комфортного микроклимата в здании за счёт покрытия атриума и возможности его проветривания.
  - Дополнительное освещение галерейных коридоров вокруг атриума за счёт поступления прямого и отражённого солнечного света. Благодаря скошенным стеклянным стенкам покрытия атриума солнечных лучей поступает гораздо больше, чем при плоском остеклении.
6. Благодаря наклонной плоскости покрытия атриума и гравийному покрытию на крыше рядом с куполом атриума осуществляется сток дождевой воды, что обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Дополнительный источник водных ресурсов для полива растительности.
  - Использование воды в технических нуждах.
  - Сокращение затрат на обеспечение здания водой.
7. Пассивный нагрев воды через установку солнечного коллектора на крыше здания обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Сбережение энергозатрат на нагрев воды или уменьшение затрат на обеспечение горячим водоснабжением.
8. Озеленение фасадов обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Очистка и увлажнение воздуха.
  - Создание комфортной визуальной среды.
  - Затенение в жаркие дни.
9. Установка солнечных фотоэлектрических панелей на крыше здания обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Выработка дополнительной электроэнергии от преобразования солнечной энергии.
  - Экономия денежных средств на электрообеспечение здания.
10. Использование экологических теплоизоляционных и конструктивных элементов обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Поддержание благоприятного микроклимата в здании.
  - Забота об окружающей среде.
11. «Вторая стена» из перфорированных панелей обеспечивает следующие благоприятные характеристики:
- Затенение в жаркие дни и дополнительные прогрев в холодное время года, за счёт циркуляции воздуха между наружной и «второй» стеной.
  - Рекурперация воздуха, осуществляемая через отверстия под оконным проёмом и над ним и благодаря потоку воздуха между наружной и «второй» стеной.
  - Отражение части тепловых потоков в жаркое время года.
  - Уменьшение воздействия осадков на ограждающие конструкции.
  - Визуальное оформление.

12. «Вторая стена» из пирамидальных стеклянных панелей обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Затенение в жаркие дни и дополнительные прогрев в холодное время года, за счёт циркуляции воздуха между наружной и «второй» стеной.
- Рекурперация воздуха, осуществляемая через отверстия под оконным проёмом и над ним и благодаря потоку воздуха между наружной и «второй» стеной.
- Отражение части тепловых потоков в жаркое время года.
- Отражение ультрафиолетовых лучей, негативно влияющих как на самочувствие человека, так и на состояние конструктивных материалов.
- Уменьшение воздействия осадков на ограждающие конструкции.
- Визуальное оформление.

13. Сбор ливневых вод на прилегающей к зданию территории обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Удаление избытков влаги на мощении и вдоль дорог.
- Использование собранной воды для полива растительности на территории.

14. Стеклопакеты с теплосберегающим покрытием обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Снижение расходов на отопление здание.
- Защита от вредного ультрафиолетового излучения.
- Препятствие образования конденсата.
- Покрытие пропускает большее количество света.
- Отражает тепловые потоки, обеспечивает сохранение тепла в здании в холодное время года и не допускает перегрев здания от солнечной энергии в летнее время.

15. Приточно – вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Экономия расходов на отопление и вентиляцию здания.

16. Автоматизированная система управления освещением, вентиляцией, пожаротушением обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Экономия средств и времени на содержание и обслуживание здания.

17. Светодиодное освещение обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Долговременное искусственное освещение.
- Экологичность продукта.
- Низкая энергопотребляемость способствует снижению расходов на электрификацию здания.

18. Система сбора и очистки конденсата в атриуме обеспечивает следующие благоприятные характеристики:

- Поддержание комфортного микроклимата в здании.
- Использование выделяемой влаги в бытовых нуждах и для полива растений.

Использование вышеперечисленных приёмов позволяет обеспечить приятное и комфортное нахождение в помещениях досугового центра, сократить расходы на энергетические затраты, а также снизить негативное воздействие человеческой жизнедеятельности на окружающую среду.

### **3.5 Конструктивные решения.**

Строительство проектируемого здания предусматривается вести по индивидуальному проекту, разработанного для второй климатической зоны с расчётной температурой воздуха до – 29° С, весом снегового покрова до 130 кг/м. кв., скоростным напором ветра до 30 кг с/м<sup>2</sup>, сейсмичностью не более 6 баллов.

Объёмно-планировочное и конструктивное решение приняты исходя из сложившихся факторов и габаритов земельного участка.

Здание выполнено по каркасно-монолитной системе с сеткой несущих колонн 400 на 400 мм фундамента - свайные ростверки, плиты перекрытия и покрытия - монолитные ж/бетонные.

- Надземная часть наружных стен: наружные – монолитные железобетонные с утеплением и облицовкой на отnose (вентилируемый фасад), частично газобетонные с утеплением и облицовкой; внутренние – монолитные железобетонные и кирпичные.
- Стены подвалов: наружные – монолитные железобетонные, внутренние – монолитные железобетонные и кирпичные.
- Перегородки – в подвале кирпичные, на надземных этажах газобетонные, гипсокартонные по металлическому каркасу, в мокрых помещениях – кирпичные.
- Фундаменты - монолитная железобетонная плита и стена в грунте по периметру здания. буронабивные сваи  $D=600\text{мм}$ , длиной 12-15м под колонны эстакады.
- Пол подвала – монолитная железобетонная плита по бетонной подготовке и песчаной подсыпке и чистый пол.
- Перекрытия – монолитные железобетонные, В местах особо больших пролётов – прямоугольные монолитные железобетонные балки.
- Внутренние колонны – сборные железобетонные.
- Лестничные марши – сборные железобетонные.
- Кровля эксплуатируемая плоская железобетонная с водоизоляционным и дренажным слоем, покрытая растительным субстратом.
- Несущие конструкции фонарей – стальные фермы и балки.

- Фонари из закалённого стекла – алюминиевые с остеклением двухкамерными стеклопакетами тонированными, с внутренним селективным стеклом.

1. Толщина стен

- наружные несущие стены - 380 мм,
- перегородки – 140 и 240 мм.

2. Высота этажа

- высота помещений от пола до пола - 4 м,
- высота технического (подвального) этажа от пола до потолка – 2,5м.

Двери наружные металлопластиковые, внутренние двери применены как в вариантах с остеклением, так и в варианте глухой двери.

В качестве утеплителя для наружных стен предусматривается использовать пенополистирол с вакуумным заполнением, для перекрытия и частично для наружных стен используется утеплитель из льняного волокна.

Строительные конструкции и материалы, предусмотренные для строительства досугового центра, являются экологическими чистыми и безопасными для жизнедеятельности человека. Утеплители из натуральных растительных волокон имеют капиллярную структуру. Благодаря такой структуре и особенностям переноса влаги эти утеплители могут впитывать избыточную влагу или, наоборот, отдавать её обратно. Помимо регулирования влажности в помещении, это помогает избежать увлажнения прилегающих конструкций[61].

### 3.6 Архитектурное решение.

На основе учёта местоположения проектирования досугового центра в развивающейся застройке г. Пензы, в основу архитектурно - планировочных решений были заложены формообразующие факторы общественного здания, а также создание единого социально – культурного центра благодаря близкому расположению крупного торгово – развлекательного центра с аквапарком и проектируемого досугового центра при общей близости к бульварной улице и набережной.

Архитектурно - планировочное решение центра предусматривает создание трёхэтажного многофункционального объёма. На каждом этаже предусмотрены холлы, санузлы, вспомогательные помещения и эвакуационные лестницы. Высота помещений этажей в чистоте 4.0 м.

В здании предусмотрены два эвакуационных выхода. Между эвакуационными лестницами в здании менее 40 м. С целью соблюдения требований пожарной безопасности проектом предусматривается, что двери эвакуационных выходов оборудуются устройствами для самозакрывания и имеют уплотнение в притворах. Связь между этажами осуществляется с помощью: центрального эскалатора и лестниц на главной галерее, в жилом блоке и двух эвакуационных.

Принятые в проекте конструктивные, объёмно - планировочные, инженерно-технические и организационные мероприятия в целом обеспечивают противопожарную устойчивость проектируемого здания. По своему объёмно - планировочному решению здание запроектировано согласно современным тенденциям, не противореча облику окружающей застройки. Здание имеет геометричную форму в плане с размерами в осях 66.00 x 41.00м.

Центральным объёмом здания досугового центра является атриум, вокруг которого формируются все основные помещения здания. Первый этаж является озеленённым местом отдыха с различными элементами благоустройства и разнообразием растительных форм. На стенах верхних

этажей располагаются системы «вертикальных садов» с устройством автоматического полива. Внутри атриума осуществляется пешеходная и визуальная связь между этажами здания. На каждом уровне находится обходная галерея с лестничной связью между этажами. Для наилучшего освещения прогулочные галереи решены перфорированным покрытием. Сама галерея окружена колоннами с одной стороны и сплошным остеклением этажа, с другой. Колонны несут не только художественную функцию, но и конструктивную, принимая нагрузку от ферм под куполом атриума. Такое решение создаёт комфортную зону отдыха, при большой энергетической эффективности.

Внешний облик здания обусловлен его конструктивным и планировочным решением. В южной части здания на втором и третьем этаже находятся основные образовательные и творческие помещения, что делает задачу их естественного освещения наиболее значимой. Помещения имеют продольное остекление. На первом этаже от главного входа в здание, по двум сторонам пересекающихся плоскостей фасадов, юго – восточного и юго – западного, проходит стилизованная галерея с белыми арками на фоне чёрного отделочного решения стен. Арки имеют различный радиус с увеличением в сторону входной группы, что визуально увеличивает перспективу здания. Помимо художественного оформления, арки несут нагрузку от «второй стены» из полигонального остекления и перфорированных листов стали на втором и третьем этаже. Также, при помощи арочной конструкции навес входной группы образуется верхними этажами с витражным остеклением и белыми арочными проёмами высотой в два этажа. Между образовавшимися стенами на уровнях второго и третьего этажа располагаются перфорированные «перекрытия» с озеленением. «Вторая стена» юго – восточного и юго – западного фасада переходит в навес на эксплуатируемой крыше.

Восточное крыло здания имеет витражное остекление и перфорированную внешнюю стену на втором и третьем этаже. Здесь

находятся основные зоны активного отдыха: скалодром, тренажёрный зал, детская игровая зона.

Западная часть здания, занимаемая административным помещением на первом этаже и медиа – лекториями на втором и третьем этаже, решена ленточным остеклением и «второй стеной» из перфорированной стали, образуя визуальное обрамление верхних этажей.

Северный фасад поддерживает своеобразную «зелёную ленту» с перфорацией и полигональным остеклением. В дополнение арочного решения южной части здания, наружное обрамление лестничных пролётов оформлено двумя белыми арками во всю высоту здания.

Вся северная часть кровли немного приподнята над общим объёмом, образуя скатную кровлю с установленными на ней световыми фонарями и солнечными коллекторами. Под солнечными панелями находится специализированное помещение для их обслуживания. На внешней стене служебного помещения находятся системы естественного кондиционирования, которые скрыты под навесом. Стропильный навес с настилом из закалённого стекла защищает от атмосферных осадков и образует затенённый проход между лестницами.

Главный акцент здания арочная галерея в общей композиции с входной группой. Цветовое решение в зелёных, белых и древесных текстурах подчёркивает экологичность постройки и способствует приятному визуальному ощущению.

В отделке здания применены передовые материалы с наилучшими физическими и эксплуатационными показателями.

Наружная отделка внешних стен выполнена из декоративно-защитной штукатурки. Для этого была выбрана силиконовая фасадная штукатурка. Её показатели паропроницаемости, эластичности и антистатичности находятся на высоком уровне, что является условием для довольно большого срока эксплуатации — до 25 лет.

Оригинальность здания – сочетание ортогонального ритма выступающих декоративных элементов фасада и сплошного остекления. Эксплуатируемая озеленённая кровля добавляет не только визуальную привлекательность и дополнительное пространство, но экологичность и экономичность в содержании здания.

Все это придаёт эстетичность и современность облику самого здания, прекрасно вписывающегося в окружающую среду. Досуговый центр имеет выразительное архитектурное решение фасадов и интерьеров, как на уровне восприятия издали, так и в условиях непосредственного приближения.

## **Заключение.**

Изучив особенности объёмно-планировочной организации досуговых центров (ДЦ) были выявлены основные типологические характеристики и возрастная направленность досугового здания.

Исследование зарубежного и отечественного опыта проектирования досуговых зданий позволило сформировать современные тенденции в функциональном насыщении ДЦ и в его архитектурном решении.

В результате анализа научных и практических работ, стандартов и требований по экологичности и эффективности зданий выделены принципы энергоэффективности: компактное формообразование здания, ориентация здания согласно климатическим условиям, использование альтернативной энергетики, применение экологичных материалов, автоматизированный контроль энергоснабжения и инженерного обеспечения здания, рациональное использование энергоресурсов. Исследовать опыт по внедрению энергоэффективных технологий в проектирование общественных зданий.

В результате изучения досуговых направлений и энергоэффективных технологий была сформирована проектная модель досугового центра с применением энергоэффективных технологий для расположения в городе Пенза в застраиваемом микрорайоне – городе «Спутник».

Внедрение энергоэффективных технологий в проектное решение обеспечит эффективную эксплуатацию здания с минимизацией затрат на его обслуживание, а также обеспечит уменьшение негативного влияния человеческой жизнедеятельности на окружающую среду.

## Список использованных источников.

1. Аванесова Г. А. Культурно-досуговая деятельность: теория и практика организации: учебное пособие для студентов ВУЗов /Г. А. Аванесова. – М.: Аспект Пресс, 2006. -236 с./ 88 с.
2. Аванесова Г.А. Культурно-досуговая деятельность: теория и практика организации: учебное пособие для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2006. 236 с.
3. Академик. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://investments.academic.ru/1559/Энергосбережение.html>. - Энергосбережение.
4. Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник для вузов/В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезкин и др.; под общ. Ред. И. Е. Рожина, А. И. Урбаха. — М.: Стройиздат, 1984г. — 543с. 2-е изд., перераб. и доп.
5. Архитектурное проектирование общественных зданий: Учебник для вузов/А. Л. Гельфонд.; — М.: Архитектура - С, 2006г. — 280 с.
6. Архитектурный Петербург. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.archpeter.ru/arkhiv/2013/07/novaja-zelenaja-sertifikatsija/.html>. - Зелёное строительство. Новая «зелёная» сертификация.
7. Архитектурная типология зданий и сооружений: Учебник для вузов/ С. Г. Змеул, Б. А. Маханько. — М.: Архитектура -С, 2004г. — 240с.
8. Батуева Б.Б. Свободное время и культура досуга: теоретический аспект// Вестник Бурятского государственного университета. – 2009. – Вып. 14. - С. 267-270.
9. Бабосова Е. С. Досуг как фактор включенности молодёжи в социокультурную деятельность// Социологический альманах. – 2012. – № 3. – с. 336-344.
10. Беляев, В.С., Степанова, В.Э. Об использовании альтернативных источников энергии/ В.С.Беляев, В.Э.Степанова // Жилищное строительство-2005.- №10.-С.15-16.

11. Береговой, А.М. Энергосбережение в архитектурно-строительном проектировании /А.М. Береговой, А.П.Прошин, В.А.Береговой // Жилищное строительство-2002.-№5.-С.4-6.
12. Берковченко Е. С. Досуг российских бедных: Социологический анализ: автореферат дис. кандидата социологических наук: 22.00.04 Новочеркасск, 2004. - 22 с.
13. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Использование топливных элементов для энергоснабжения зданий. // АВОК. – 2004. – № 2. – С. 52. / № 3. – С. 52.
14. Бродач М. М. Изопериметрическая оптимизация солнечной энергоактивности зданий. – Гелиотехника 2, Ташкент, 1990
15. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Оптимизация тепловой эффективности зданий // Сборник докладов восьмой научно–практической конференции (академические чтения) «Стены и фасады. Актуальные проблемы теплофизики». – М.: НИИСФ, 2003. – С. 191–196.
16. Бродач М. М. Энергетический паспорт зданий – АВОК, 1993, № 1/2
17. 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.
18. Википедия. [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конференция\\_ООН\\_по\\_устойчивому\\_развитию\\_Рио%2B20.html](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конференция_ООН_по_устойчивому_развитию_Рио%2B20.html). - Конференция ООН по устойчивому развитию Рио+20.
19. Всеобщая история архитектуры. В 12 томах. Том 10. Архитектура XIX – начала XX вв / под редакцией С. О. Сан – Магомедова. — М.: Стройиздат, — 1972 г. — 590 с.
20. ГОСТ Р 54862 - 2011. Энергоэффективность зданий. — М.: Стандартинформ, — 2012 г.
21. Головина Г.В. Культура досуга как условие адекватного развития личности. Электронный ресурс. / Головина Г.В. / электронное научное

издание / Аналитика культурологии / Режим доступа:  
<http://analiculturolog.ru/>

22. Гранев В. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК, 2010, №6
23. Зборовский Г.Е. Социология досуга и социология культуры: поиск взаимосвязи / Г.Е. Зборовский // Социол. исслед. 2006. - № 12.
24. Интернет источник <http://voluntary.ru/termin/dosug.html>, Национальная энциклопедическая служба.
25. Каган М.С. Философия культуры / М.Каган // сб. трудов. - СПб, 1996. –78 с.
26. Киселева Т.Г., Красильников Ю.Д. Социально-культурная деятельность - М.: МГУКИ, 2004. - 539 с.
27. Лосев А.Ф. История античной эстетики (Аристотель и поздняя классика). М.: Искусство, 1975. Т. 4.
28. Максютин, Н.Ф. Культурно-досуговая деятельность: конспект лекций, опорные занятия и определения: учеб. пособие/ Н.Ф. Максютин. – Казань: Медицина, 1995. – 21 с.
29. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Архитектура. — М.: Ассоциации строительных вузов. , 2004. — 412 с.
30. 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.
31. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце.- М.: Стройиздат , 1988. 207с.
32. Оксфордская иллюстрированная энциклопедия. В 9 томах. Том 7. Народы и культуры./ Автор: Ред. тома Р. Хоггарт / Издательство: Инфра-М /Год издания: 2002 / 412 с.
33. Пайлеванян Б. С. Повышение уровня экологической безопасности и энергоэффективности зданий на основе интеллектуальных технологий: диссертация ... кандидата технических наук.- Москва, 2009.- 160 с.

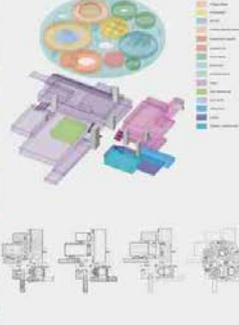
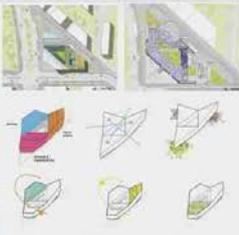
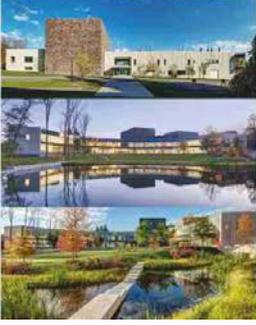
34. Петулько К. А. Энергоэффективные технологии в строительстве// Молодой учёный. – 2016. – №8 (112). – с. 1268-1270.
35. Попель, О.С. Эффективность применения солнечных водонагревателей в климатических условиях средней полосы России// Энергосбережение.- 2001.- №1,- С. 27-30.
36. Пронедра. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pronedra.ru/alternative/2017/05/17/energiya-morskih-voln-i-techenij.html>. - Альтернативные источники энергии: морские волны и течения.
37. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2010 N 2446-р
38. Русанов А. Е. Анализ законодательства и норм по энергетической эффективности зданий.// Вестник ЮУрГУ. – 2012. – № 38. – С. 66–68.
39. Селиванов, Н.П. Энергоактивные здания/Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова.-М.: Стройиздат,1988.-376 с.
40. Сидорович Владимир. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. — М.: Альпина Паблишер, 2015.
41. СП 143.13330.2012. Помещения для досуговой и физкультурно – оздоровительной деятельности маломобильных групп населения.
42. СП 118.13330.2012\*. Общественные здания и сооружения.
43. Стрельцов Ю. А. Общение в сфере свободного времени. М., 1991.
44. Стрельцов Ю.А. Культурология досуга. М: МГУКИ, 2002.
45. Табунщиков Ю. А. // Архитектура и строительство Москвы. – 2004. – № 2–3. – С. 85–91.
46. Табунщиков Ю. А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации. // АВОК. – 2005. – № 4. – С. 4–7.
47. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК–ПРЕСС, 2002.
48. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Научные основы проектирования

- энергоэффективных зданий. // АВОК. – 1998. – № 1. – С. 5–10.
49. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективное здание учебного центра. // АВОК. – 2002. – № 5. – С. 10.
50. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК–ПРЕСС, 2003.
51. Табунщиков, Ю.А. Здания высоких технологий: возможности современного строительства // Архитектура и строительство Москвы.- 2004.- №2-3.- С. 85-91.
52. Табунщиков, Ю.А. От энергоэффективных к жизнеудерживающим зданиям/Ю.А.Табунщиков // АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование)-2003.- №3.- С. 8-11.
53. Табунщиков, Ю.А. Строительные концепции зданий XXI века в области теплоснабжения и климатизации/ Ю.А.Табунщиков // Архитектура и строительство Москвы.-2006.-№2-3.-С.49-53.
54. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективное здание: синтез архитектуры и технологии/Ю.А.Табунщиков// Архитектура и строительство Москвы.- 2003.- № 2-3.-С. 14-23.
55. Тетиор, А.Н. Архитектурно - строительная экология — важнейшая проблема XXI века/ А.Н.Тетиор// Жилищное строительство.-2001.-№2.- С.15-16.
56. Тетиор, А.Н. Экологичная архитектура и экологичная красота зданий и города/ А.Н.Тетиор// Жилищное строительство.-2001.-№12.-С.14-17.
57. ТСН 23-304-99 г.Москвы (МГСН 2.01-99) «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодозлектрообеспечению». М.: ГУЛ «НИАЦ», 1999.
58. Шилкин Н. В. Здание высоких технологий. // АВОК. – 2003. – № 7. – С. 18–27.
59. 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

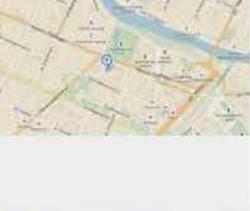
- 269-ФЗ (Официальный интернет-портал правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 04.07.2016, N 0001201607040043).
60. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями на 3 июля 2016 года), N 83-ФЗ от 8 мая 2010 года.
61. Экологически чистые строительные материалы. Натуральная теплоизоляция [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.center-eko.ru/index/naturalnye\\_utepliteli/0-4.html](http://www.center-eko.ru/index/naturalnye_utepliteli/0-4.html). - Натуральные утеплители из растительных волокон.
62. ЭСКО. [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://journal.esco.co.ua/2012\\_6/art250.htm](http://journal.esco.co.ua/2012_6/art250.htm) - Энергоэффективность. Техническое регулирование.
63. Bradstreet, S. Skateboard Parks Design & Development / S. Bradstreet. – printed in China: Shiffer Publishing Ltd., 2009.
64. Energy Efficiency - REN21. [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.ren21.net/gsr-2017/chapters/chapter\\_07/chapter\\_07/.html](http://www.ren21.net/gsr-2017/chapters/chapter_07/chapter_07/.html). - Global overview.
65. Greenevolution. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2017/05/31/rossiya-v-2017-godu-pochti-vdvoe-uvelichit-moshhnost-vvodimyx-obektov-vie/.html>. - Россия в 2017 году почти вдвое увеличит мощность вводимых объектов ВИЭ.
66. Greenevolution. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2017/04/18/evrosoyuz-uvelichit-dolyu-vozobnovlyaeмой-energetiki-do-27-k-2035-godu/.html>. - Евросоюз увеличит долю возобновляемой энергетики до 27% к 2035 году.
67. Parker, R. Sociology of Leisure/R. Parker. – New York, 1976.–158 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Опыт проектирования зарубежных досуговых центров.

Видовой кадр	План/генплан	Характеристика
		<p><b>«Churchill Intergenerational HUB» общественный центр.</b> 2009г.                      Архитекторы: Joshua McAlister, Ian Prior, Graeme Christianson, Scott Francis, Rebecca Brewer.                      Место нахождения: Черчилль, Австралия.                      Общественный центр включает в себя следующие направления: центр по уходу за ребенком, детский сад, материнская программа по охране здоровья детей, офисные помещения, компьютерные и читальные залы, лаборатории.</p>
		<p><b>«Aupiais» культурный центр.</b> 2009г.                      Архитекторы: Architecture Patrick Mauger.                      Место нахождения: Оно, Франция.                      Площадь участка: 1670 кв. м.                      Пространство сочетает в себе социальную деятельность и общественную жизнь.                      Присутствие солнечных панелей и большого остекления помогает обеспечивать здание дополнительной энергией и естественным освещением.</p>
		<p><b>«Агора» Социокультурный центр.</b> 2011г.                      Архитекторы: Rojo/Fernández-Shaw, Liliána Obal.                      Место нахождения: Сан - Педро де Висма, 15191 Ла-Корунья, Испания.                      Здание создано для размещения административных, культурных встреч, конференций и социальных услуг.                      Под зеленой крышей, офисы расположены в полукруг вокруг центральной точки встречи. От пола до потолка окна соединяют рабочих внутри с ландшафтом на открытом воздухе, а также обеспечивают превосходное естественное освещение. Серия слуховых окон добавляет еще больше дневного света, в полной мере используя яркое солнце региона в своих интересах.</p>
		<p><b>Дворец школьников.</b> 2011г.                      Архитекторы: Студия 44 Архитектора.                      Место нахождения: Бауыржан Момышулы проспект, г. Астана, Казахстан.                      Общая площадь: 34 600 кв.м.                      Предположительная вместимость: 10 000 человек.                      Открытые автостоянки: 250 автомобилей - 7 000 кв.м.                      Центральный объем представляет собой деревянную корону - юрту с центральным отверстием над камином. Гигантский диск имеет отверстия и световые люки, обеспечивающие естественное освещение внутри здания, в центральном атриуме пространстве. К нему примыкают прямоугольные объемы, каждый из которых содержит функциональный элемент - каток, музей, тир, театр и т.д. Плоская зеленая крыша здания используется для прогулок и имитирует степной ландшафт в центре высотного города.</p>
		<p><b>Центр искусств Хардести.</b> 2012г.                      Архитекторы: Seiser Schaefer Architects.                      Место нахождения: Талса, Соединенные Штаты Америки.                      Площадь: 43000,0 кв. м.                      Все здание было разработано, чтобы поддержать творческий процесс в студиях.</p>
		<p><b>«Евролиль» молодежный центр.</b> начало строительства 2012г.                      Архитекторы: JDS Architects.                      Место нахождения: Лилль, Франция.                      Площадь: 6980,0 кв. м.                      Основная идея состоит в создании городского катализатора, предназначенного для размещения трех возрастов человечества, от рождения, до подросткового возраста, и в зрелом возрасте. Местом встреч является озелененный центр здания. Углы здания поднимаются обеспечивая места для общественной деятельности, и намеренно размывают разрыв между внутренним и наружным пространством.</p>
		<p><b>«Кеннеди центр» театр и студия искусств.</b> 2014г.                      Архитекторы: Machado and Silvetti Associates.                      Место нахождения: Клинтон, штат Нью - Йорк, Соединенные Штаты Америки.                      Новый Центр Кеннеди для театра и студия искусств размещается напротив Музея искусств. Отдел истории искусства и новое здание соединены газоном и прудом. Здание театра и студии искусств включает в себя несколько классных комнат, студий, офисов и мест работы для преподавателей. Механические системы предназначены для обеспечения высокого уровня безопасности для студентов и преподавателей, сохраняя при этом энергию. Здание использует теплоутилизаторы чтобы черпать энергию от отработанного воздуха для максимизации выгод. Все освещение в проекте управляется от системы Lutron для оптимизации использования энергии.</p>

## Опыт проектирования отечественных досуговых центров.

Видовой кадр	План/генплан	Характеристика
		<p><b>Дворец пионеров в Твери.</b> 1939г.                      Место нахождения: Тверь, Россия                      Здание имеет прямоугольную форму. Главный вход находится в вершине северо-восточного угла (он направлен в сторону монастыря), который сделан закругленным. Архитектура дворца отличается простотой и изяществом, много света и просторакрасивые залы, просторные кабинеты, зимний сад с певчими птицами, картинная галерея</p>
		<p><b>Дворец творчества детей и молодежи.</b> 1940г.                      Место нахождения: Волгода, Россия                      Дворец творчества — самое крупное многопрофильное учреждение дополнительного образования города Волгоды. Учреждение основано в 1940 году как Дом пионеров и школьников. В 1989 Городской Дом пионеров меняет название на Центр творчества детей и подростков и переезжает в новое 4-этажное здание. В настоящее время в структуру Центра входит 9 подразделений (декоративно-прикладной отдел, спортивный клуб, школа танца, школа народного мастерства, школа «Малышки», и т.д.) для детей в возрасте от 4 до 18 лет.</p>
		<p><b>Московский городской Дворец детского (юношеского) творчества</b> 1962г.                      Место нахождения: Москва, Россия                      Архитекторы: Игорь Покровский, Виктор Егоров, Владимир Кубасов, Феликс Новиков, Борис Палуи и конструктор Юрий Ионов.                      Общая площадь территории Дворца — 44,2 га.                      Общая площадь зданий — 39,3 тыс. м²; их объем — 219 тыс. м³                      Общее количество помещений — 900 единиц.                      Дворец пионеров на Воробьевых горах это крупнейшее многопрофильное государственное учреждение в системе дополнительного образования. В его исследовательских лабораториях, студиях, художественных и технических мастерских, спортивных школах и секциях, творческих коллективах, группах развития, кружках для детей и родителей систематически занимается более 15,5 тысяч человек. Во Дворце работают 1 314 учебных групп и коллективов по 10 образовательным направлениям (обучение в 93,3% из них бесплатное).</p>
		<p><b>Центр культуры и досуга «Парус».</b> 1977г. 2016г.                      Место нахождения: Калининградская область, город Советск, Россия                      До 1994 года городской Дом культуры г. Советска не имел своего помещения и располагался в приемной отдела культуры, а городские мероприятия проводил на открытых или арендованных площадках. 11 марта 1994 года путем слияния кинотеатра «Неман» и городского Дома культуры был создан муниципальный киноконцертный зал «Неман», который в апреле 1999 года перерегистрирован в Муниципальное учреждение культуры «Центр культуры и досуга «Парус». Кинотеатра «Неман», в котором работает МУК «ЦКД «Парус», построено в 1977 году по типовому проекту. В 2016 году была произведена реконструкция здания.</p>
		<p><b>Дворец детского (юношеского) творчества г. Пензы.</b> 1987г.                      Место нахождения: Пенза, Россия                      Дворец детского (юношеского) творчества – многопрофильное учреждение, вмещающее в себя около 5000 детей. Возрастной диапазон воспитанников от 4 лет до 21 года. В учреждении функционируют около 90 детских объединений, работающих по следующим направлениям: художественно-эстетическая, физкультурно-спортивная, научно-техническая, социально-педагогическая, спортивно-техническая, туристско-краеведческая, эколого-биологическая, культурологическая, естественно-научная, военно-патриотическая.</p>
		<p><b>Зеленоградский Дворец творчества детей и молодежи.</b> 1989г.                      Место нахождения: Зеленоградский АО, г. Москва, Россия                      Архитекторы: Покровский Игорь Александрович, Стискин А. Г., Петлевин Л. В.                      Комплекс здания Дворца включает: кружковую часть с разнообразным набором помещений для технических и гуманитарных кружков с обсерваторией, малым лекционным залом и библиотекой, рассчитанной на 800 посещений в смену; театрально-зрелищную часть с зрительным залом на 500 мест, с малой театральной сценой, с фойе - залом массовых мероприятий и театральным кафе; а также спортивную часть, включающую спортивный зал, раздевалки и стрелковый тир.</p>
		<p><b>Центр культуры и досуга «Марфино».</b> 2016г.                      Место нахождения: село Марфино, Московская область, Россия                      Архитекторы: градостроительная группа МГПМ                      Площадь застройки: 2 164,9 м2                      Общая площадь: 4 561,9 м2                      Строительный объем: 19 979,9 м3                      Центр культуры и досуга построен в зоне формируемого общественного центра в с. Марфино, расчетный объем посетителей составляет 10000 человек. Нейтральное архитектурное решение дистанцирует объект от противоречивого контекста (от "усадебного" прошлого - до крупнопанельного настоящего). Вместе с тем, ядром интерьера является образ среднего прототипа - "загородного дома", скатная кровля которого формируется плоскостями светового фонаря. Вокруг светового объема "дома" располагаются общественные пространства центра с визуальным раскрытием в окружающий ландшафт.</p>

## Приложение 3.

### Анализ функционального соотношения крупных торгово – развлекательных центров.

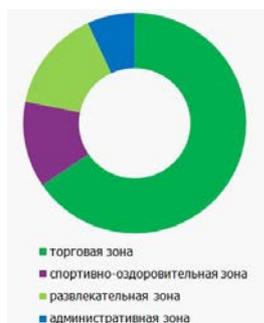
ТРЦ «Южный», г. Казань.



ТРЦ «Оз», г. Краснодар



ТРЦ «Ереван», г. Москва.



ТРЦ «Амбар», г. Самара



## Приложение 4.

### Алгоритм выбора энергоэффективных мероприятий.



## Приложение 5.

### Классификация и разновидности альтернативной энергии.

Разновидности альтернативных источников энергии			
	Гидроэнергетика		Средства солнечной энергетики
	Ветроэнергетика		Преобразователи тепловой энергии земли
	Бытовые водородные установки		Биоэнергетические установки

Классификация альтернативной энергетики			
01	Гидроэнергетика		Океанская гидроэнергетика и малая гидроэнергетика
02	Ветроэнергетика		Установки с вертикальной и горизонтальной осью вращения
03	Солнечная энергетика		Фотоэлектрические и термические преобразователи
04	Преобразователи тепловой энергии земли		Геотермальные коллекторы и станции, компрессионные и абсорбционные насосы
05	Биоэнергетические установки		Термохимические, биохимические, агрохимические
06	Водородные установки		Протоно - обменные и твёрдо - оксидные установки

## Приложение 6.

### Современные энергоэффективные технологии.

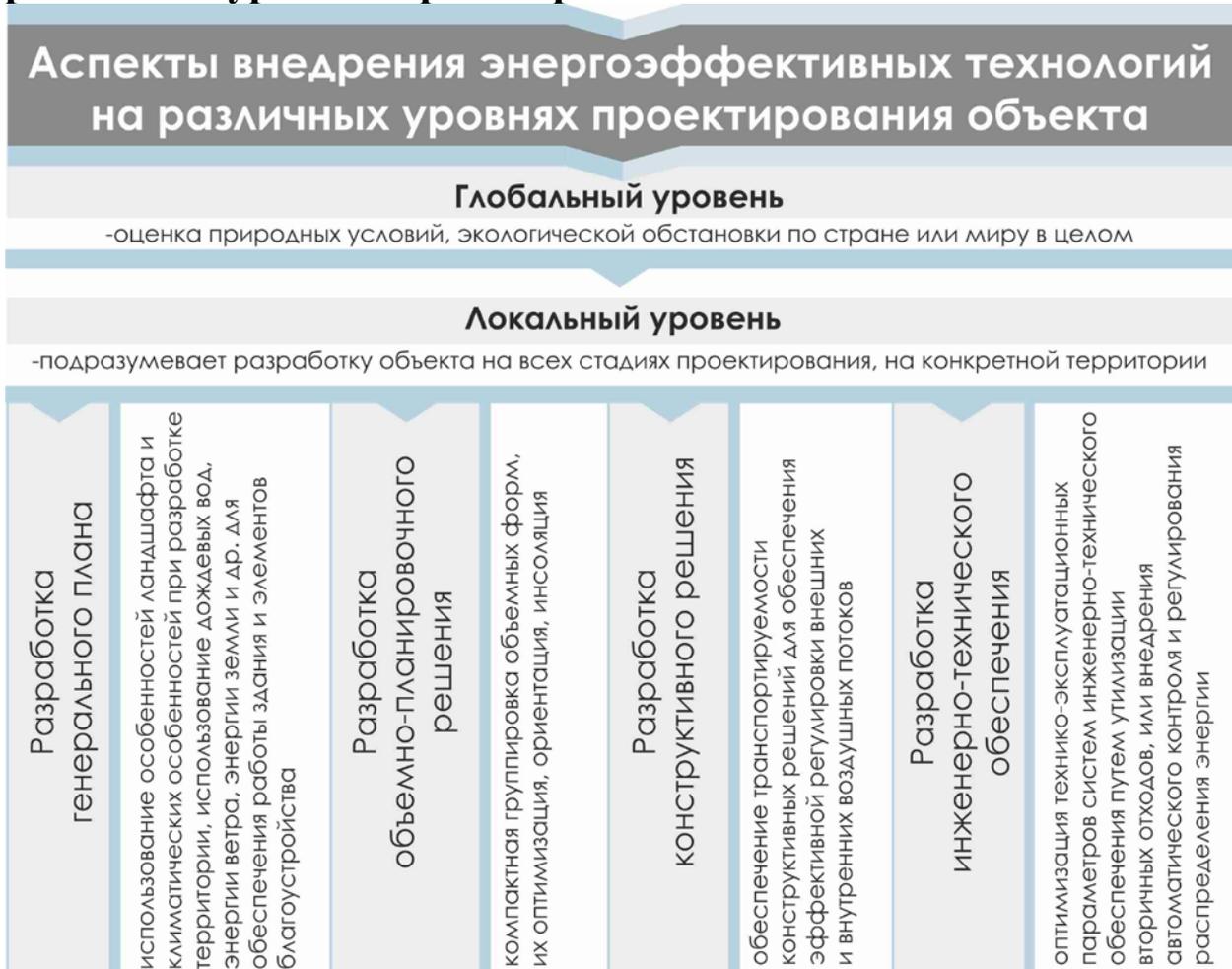


### Формообразующие факторы общественных зданий.



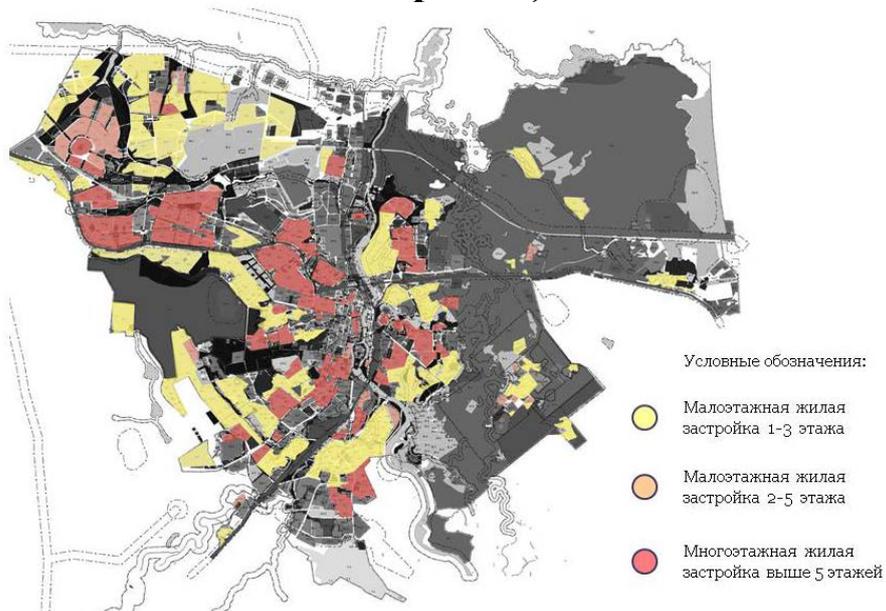
Приложение 8.

### Аспекты внедрения энергоэффективных технологий на различных уровнях проектирования объекта.



## Приложение 9.

### Анализ плотности населения на территории г. Пензы (через плотность жилой застройки).



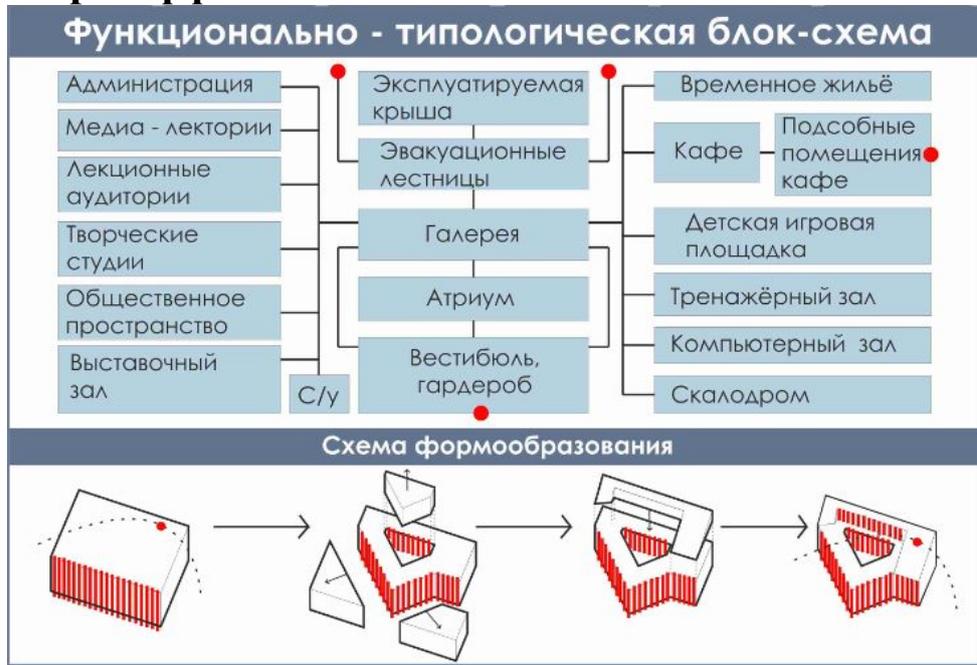
## Приложение 10.

### Градостроительный анализ досуговых центров г. Пензы.



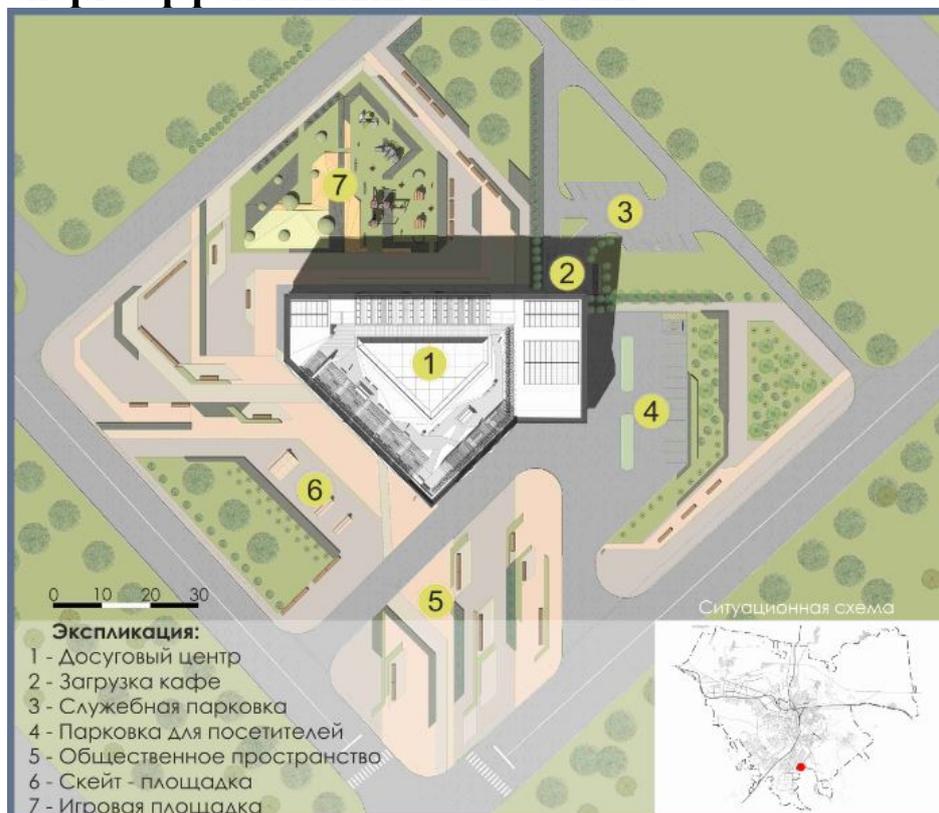
## Приложение 11.

**Функционально – типологическая схема и схема формообразования здания досугового центра с применением энергоэффективных технологий.**



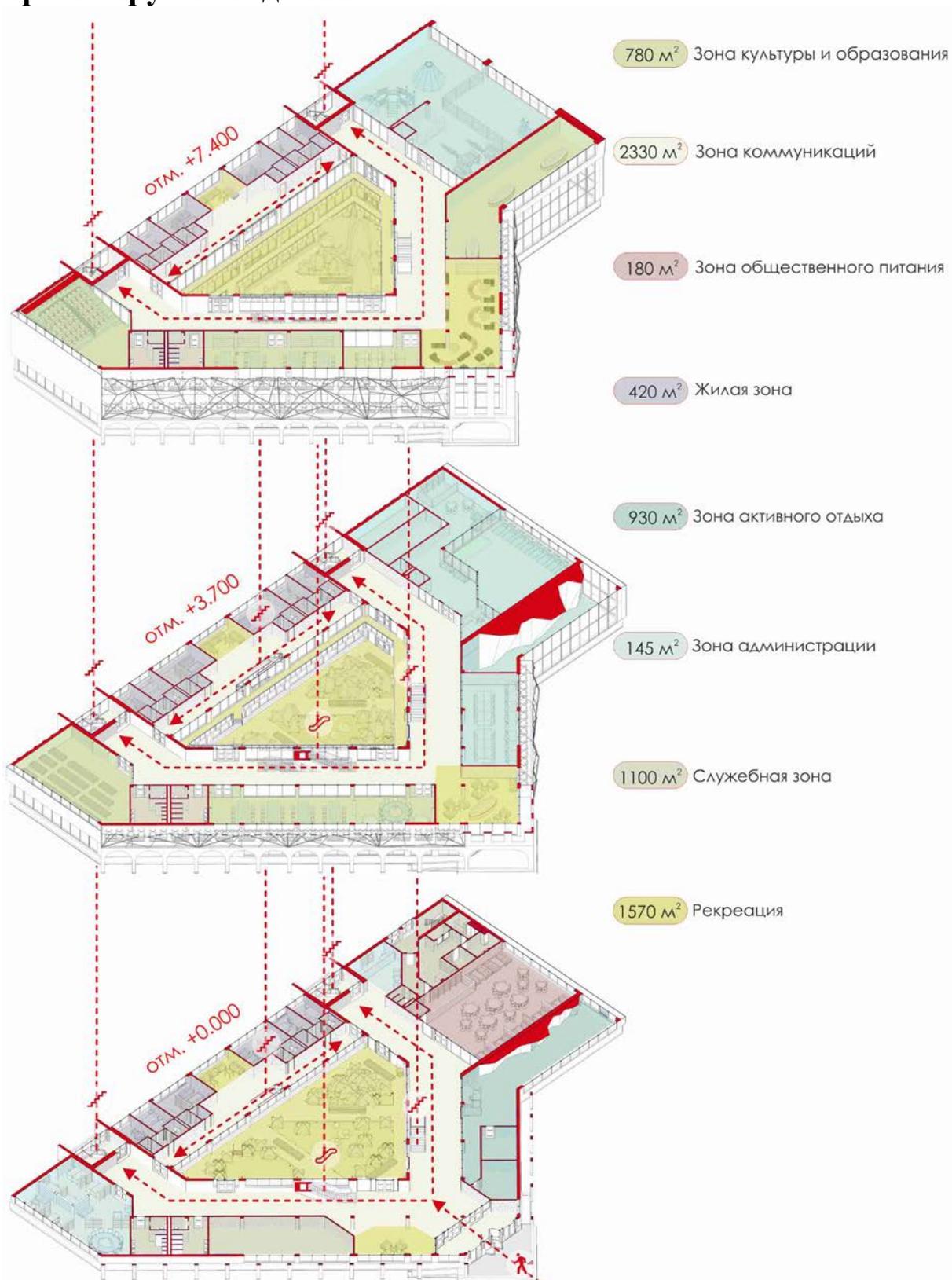
## Приложение 12.

**Генеральный план досугового центра с применением энергоэффективных технологий.**



## Приложение 13.

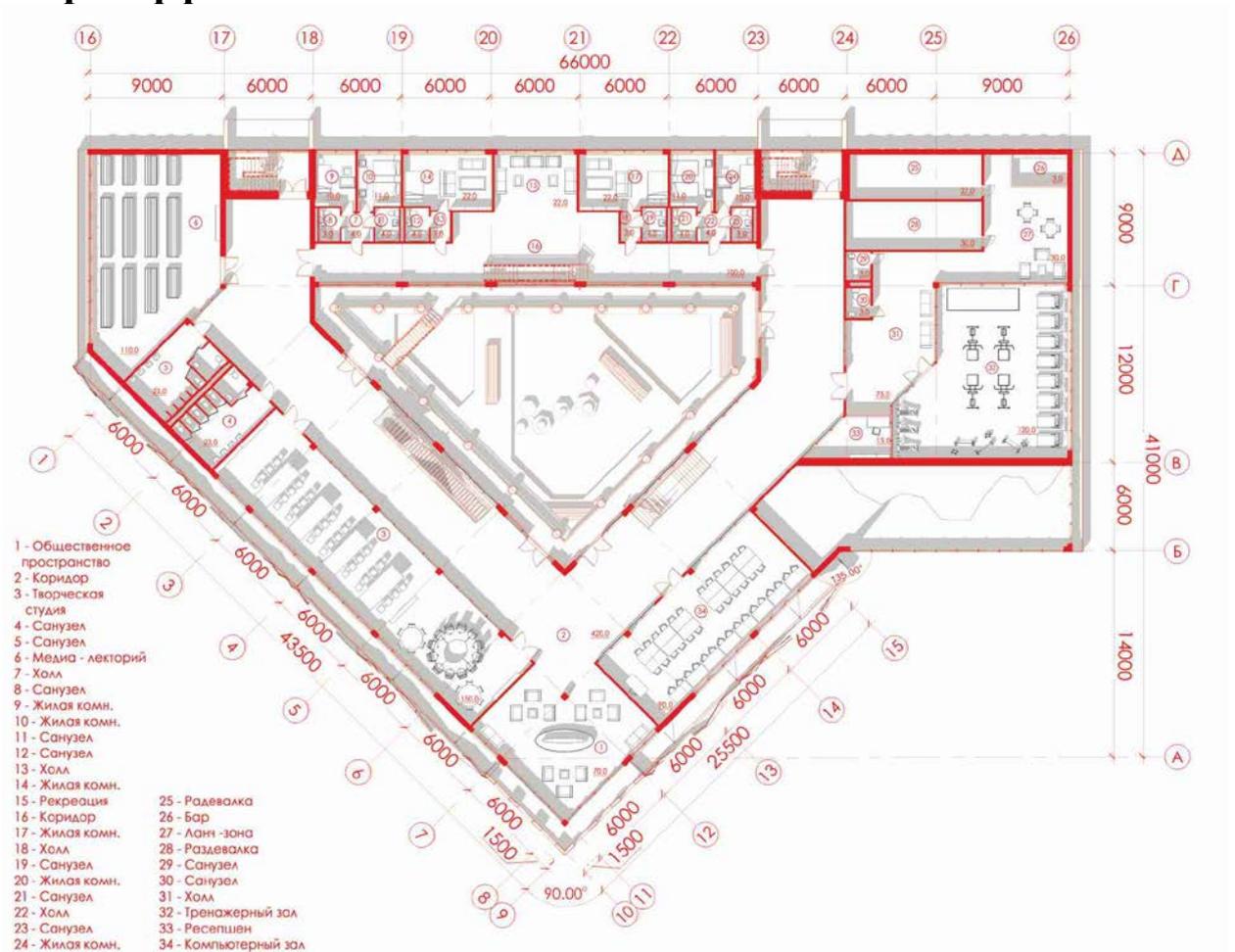
### Схема применяемых энергоэффективных технологий в проектируемом здании.





## Приложение 15.

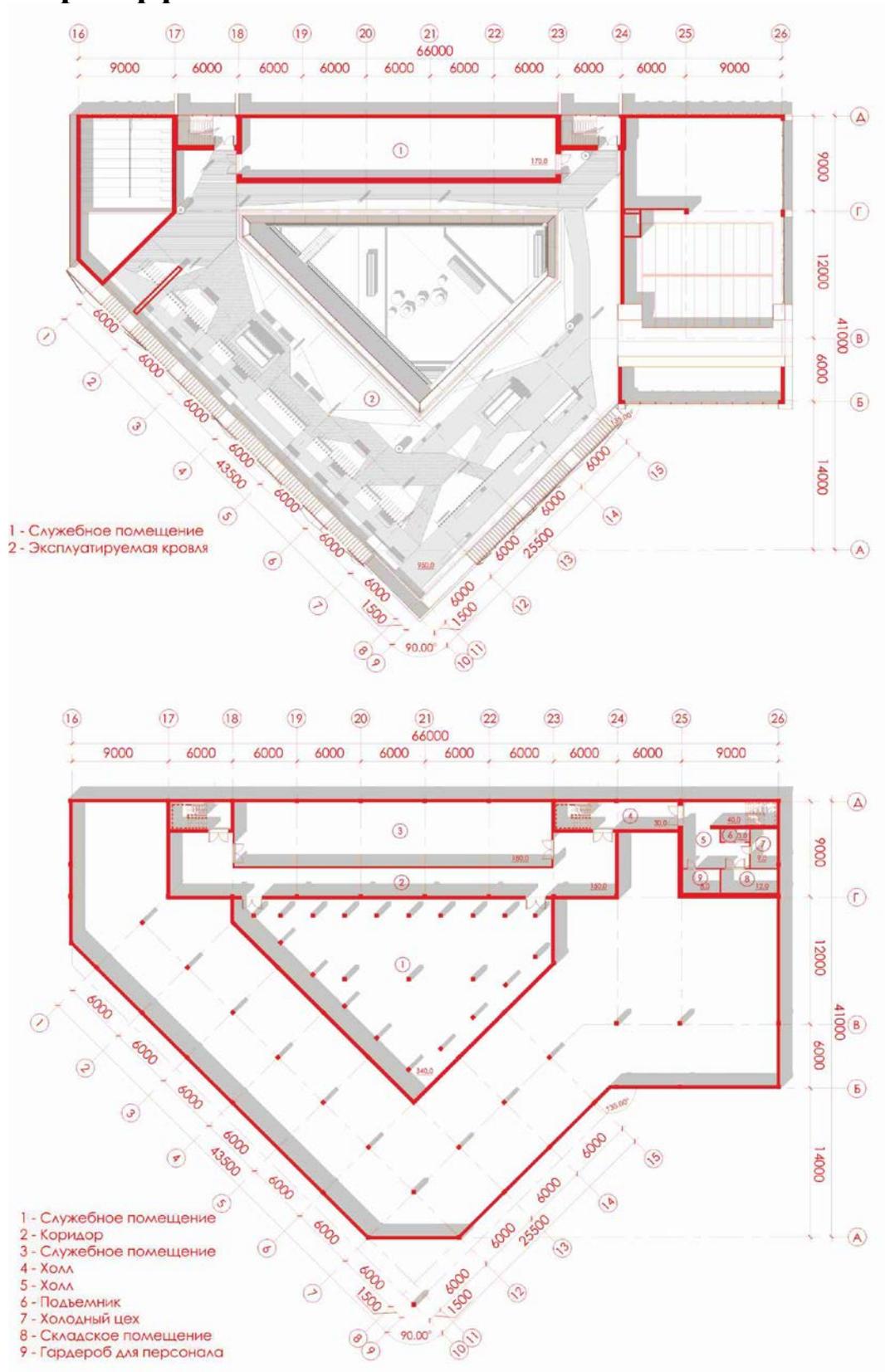
### Второй этаж досугового центра с применением энергоэффективных технологий.





## Приложение 17.

**План эксплуатируемой крыши на отм. +11.100 м и план подвала на отм. -2.500 м досугового центра с применением энергоэффективных технологий.**



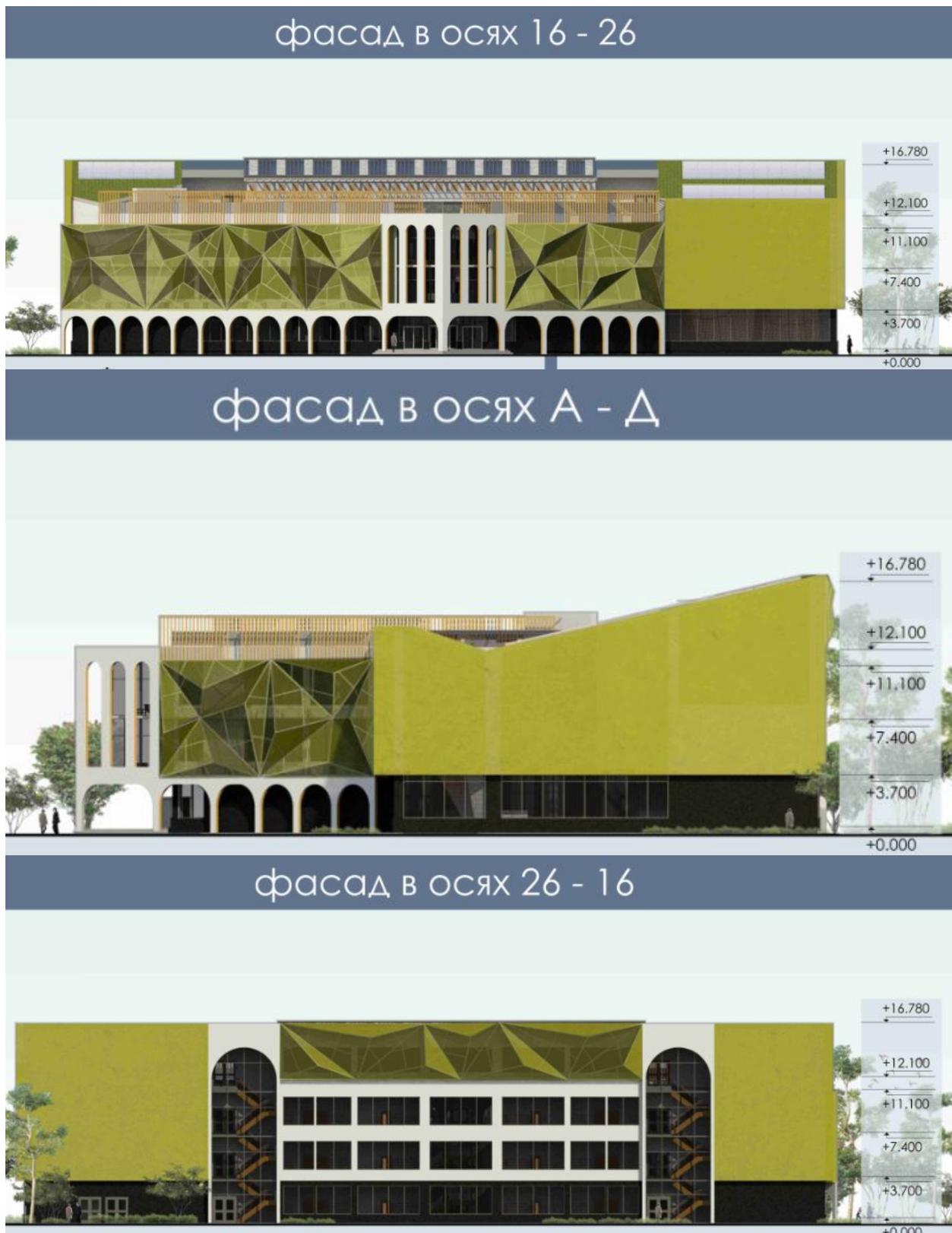
## Приложение 18.

### Разрезы досугового центра с применением энергоэффективных технологий.



## Приложение 19.

### Фасады досугового центра с применением энергоэффективных технологий.



# фасад в осях Д - А



## Приложение 20.

**Визуализация модели досугового центра с применением энергоэффективных технологий.**

