



ИСА

Институт
строительства
и архитектуры

ДНИ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУКИ

Сборник докладов научно-технической конференции
по итогам научно-исследовательских работ студентов
института строительства и архитектуры (ИСА) НИУ МГСУ

(г. Москва, 28 февраля – 4 марта 2022 г.)

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2022

ISBN 978-5-7264-3011-9

Москва
Издательство МИСИ – МГСУ
2022

УДК 62+378
ББК 38
Д54

Д54 **Дни студенческой науки** [Электронный ресурс] : сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института строительства и архитектуры (ИСА) НИУ МГСУ (г. Москва, 28 февраля – 4 марта 2022 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, институт строительства и архитектуры. — Электрон. дан. и прогр. (22,4 Мб). — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2022. — Режим доступа: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>. — Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-7264-3011-9

В сборнике представлены доклады участников научно-технической конференции, проходившей 28 февраля – 4 марта 2022 года в университете по итогам научно-исследовательских работ студентов НИУ МГСУ, под руководством преподавателей института строительства и архитектуры НИУ МГСУ за 2021/2022 учебный год.

Для обучающихся по всем направлениям подготовки, а также для всех читателей, интересующихся современными тенденциями в студенческой науке строительного вуза.

Научное электронное издание

*Доклады публикуются в авторской редакции.
Авторы опубликованных докладов несут ответственность
за достоверность приведенных в них сведений.*

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2022

Ответственная за выпуск *Т.Ю. Познахирко*
Макет подготовлен оргкомитетом конференции

Институт строительства и архитектуры (ИСА НИУ МГСУ)

Тел. +7 (495) 287-49-14*3005

Е-mail: isa@mgsu.ru

Сайт: www.mgsu.ru

<http://isa.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/ISA/>

Для создания электронного издания использовано:
Microsoft Word 2013, ПО Adobe Acrobat

Подписано к использованию 13.04.2022. Объем данных 22,4 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет»

129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.

Тел.: +7 (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95

Е-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru

Оглавление:

| | |
|---|-----|
| СЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АРХИТЕКТУРЕ | 5 |
| СЕКЦИЯ СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ..... | 64 |
| СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ В АРХИТЕКТУРЕ | 137 |
| СЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ | 185 |
| СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ | 251 |
| СЕКЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И ИСПЫТАНИЯ СООРУЖЕНИЙ | 287 |
| СЕКЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ | 341 |
| СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ..... | 374 |
| СЕКЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И УНИКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ..... | 425 |
| СЕКЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ | 455 |
| СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ | 497 |
| СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ И БЕТОНОВ ... | 527 |
| СЕКЦИЯ ДЕРЕВЯННЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ..... | 596 |
| СЕКЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ | 668 |
| СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА... .. | 740 |
| СЕКЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА..... | 791 |
| СЕКЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ... .. | 839 |

СЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

*Студентки магистратуры 2 года обучения 52 группы ИСА Асманова
Д.Ш., ГорюноваЕ.В.*

Научный руководитель – доц., канд. архитектуры А.В. Попов

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Доклад рассматривает примеры зарубежных и отечественных лабораторий вузов. Международные компании и организации, участвующие в процессе создания лабораторных комплексов на базе вузов, благотворно влияют на эффективность и результативность образовательного процесса. Об этом говорят исследования кандидата философских наук Душиной С.А., кандидата социологических наук Ащеуловой Н.А., доктора философии и профессора Мичиганского университета Рональда Инглхарта. [1, 2]

В большинстве своем лаборатории российских вузов уступают в оснащенности, архитектурной выразительности и функциональности лабораториям зарубежных учебных заведений в следствии отсутствия инвестирования и заинтересованности. Это негативно влияет на все процессы научно-исследовательской деятельности, от эффективности работы до морального состояния работников лабораторий. Все это в целом составляет картину российской инфраструктуры вузов, где функциональный потенциал территорий кампусов не раскрыт. [3]

Потребность в практическом применении знаний, возможности в экспериментальных условиях создать элемент и проверить его свойства, иметь современные оборудования для работы в комфортной среде, делиться опытом – все это необходимые условия для процесса науки высокотехнологичного времени. На данный момент это все еще актуальная проблема, несмотря на факт принятия в 2010 году «Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.». [4]

Научная отрасль в университетских лабораториях эффективна благодаря взаимосвязи инвестиционных средств частных и государственных компаний. Зачастую совместная деятельность университета и частного предпринимателя позволяет определить пути движения научного технологического будущего. Это хорошо представлено на примере Кремниевой доли, где Стэнфордский университет в коалиции с собственными выпускниками установили новые методы научной технологической деятельности.

В качестве материала исследования представлены 40 зарубежных и 25 российских лабораторных зданий вузов. Эти лаборатории основаны и

функционируют благодаря вливанию инвестиций и участию международных компаний. Соотношение представлено на рисунке 1.

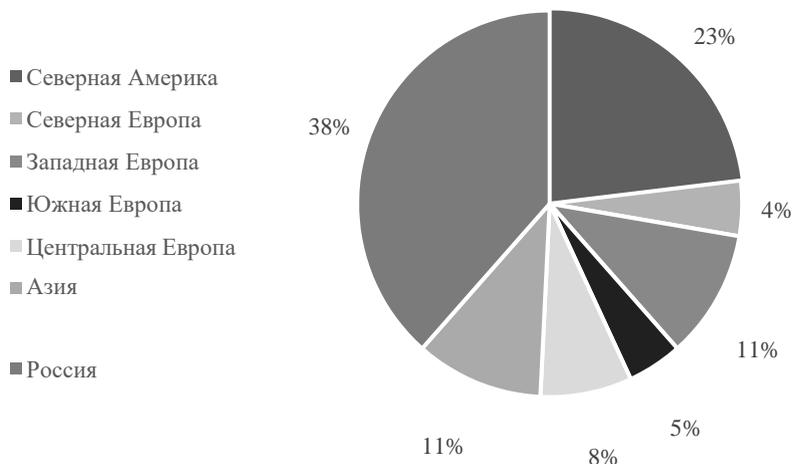


Рис. 1 Соотношение лабораторий вузов в России и за рубежом

На примере России можно выделить такие современные лабораторные центры как «Сколтех» в Сколково, кластер «Ломоносов» в инновационном научно-технологическом центре МГУ «Воробьёвы горы» и Хайпарк ИТМО. Все они имеют значительную поддержку со стороны государства и держатся на высоком технологическом уровне. Но степень оснащённости в лабораториях региональных вузов разительно отличается, становится очевидна нехватка средств и кадров для поддержания высокого научного и производственного уровня, не говоря уже о международной деятельности. Недостаточно ресурсов для расширения территории кампуса вуза за счет выкупа прилегающих территорий, интеграции в городскую среду или создании нового кампуса. [5] И, конечно, для создания эффективного и технологичного научно-образовательного центра необходим индивидуальный подход к климату, рельефу и транспортным коммуникациям региона строительства. [6]

Привлечение инвестиционных средств в процесс создания и функционирования лабораторий в вузах за рубежом позволили качественно улучшить образовательный процесс. В следствии чего подготовленные специалисты после окончания обучения сотрудничают с профильными организациями.

При развитии и поддержке научных инициатив студенты могут на базе университета создавать и развивать свои проекты, сотрудничать с инвестиционными предприятиями, закреплять и преумножать научный капитал, привлекать новых участников.

Выводы: Международные компании и организации, участвующие в процессе создания лабораторных комплексов на базе вузов благотворно влияют на эффективность и результативность образовательного процесса. В условиях, где бизнес играет значительную роль в научной отрасли, где развито высокотехнологичное производство и уважительное отношение к человеческому труду, где главным инвестором в исследовании выступает не государство, а заинтересованные в прогрессе организации – в таких условиях процветает научная мысль и создается устойчивая экономическая модель.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Душина С.А., Ащеулова Н.А.* Международные лаборатории: шанс сохранить науку в России (по материалам интервью с инсайдерами) // Управление наукой и наукометрия. – 2014. – № 16. – С. 119-138.
2. *Инглхарт Р., Карабчук Т.С., Моисеев С.П., Никитина М.В.* Международные научно-исследовательские лаборатории в России: субъективная и объективная оценка результативности // Форсайт. – 2013. – Т. 7. – №4. – С. 44-59.
3. *Попов А.В.* Особенности архитектурной организации комплексов студенческого жилища - студенческих городков по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А. В. Попов // Перспективы науки. – 2018. – № 12(111). – С. 90-96.
4. *Дежина И.Г.* Инновационная Россия – 2020: станут ли наука и инновации эффективными / И. Г. Дежина // Экономика-политическая ситуация в России. – 2011. – № 1. – С. 51-53.
5. *Попов А.В., Сырова О.И.* Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов // Инновации и инвестиции. – 2021. – №1. – С. 157-161.
6. *Попов А.В., Финогенов А.И.* Концепция планировочного развития прибрежных поселений юга России и перспективы создания новых научно-образовательных центров // Инновации и инвестиции. – 2019. – №4. – С. 345-348.

Студент магистратуры 2 года обучения 53 группы ИСА Коровайцева Д.Е.

Научный руководитель - доц., канд. архитектуры А.В. Попов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН НА ОСНОВЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БЮДЖЕТА ВРЕМЕНИ СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКИХ ВУЗОВ И УРОВНЯ КОМФОРТА ПРОЖИВАНИЯ В ОБЩЕЖИТИИ.

Общежитие является постоянным местом проживания студента во время всего процесса обучения в университете. Исследование бюджета времени поможет в определении как много студент находится в общежитии. Понятие бюджета времени характеризуется затраченным временем на реализацию функциональных потребностей. С целью изучения времени студента творческого вуза был проведен онлайн-опрос. В основном респондентами являются студенты бакалавриата и магистратуры из творческих вузов, проживающие в общежитиях. Специальности опрошенных различны: архитектура, вокал, инструментальное исполнение (фортепиано, виолончель, арфа), востоковедение, градостроительство, дизайн архитектурной среды, мультипликация, реставрация, строительство, станковая графика.

Исходя из опроса, большая часть времени у студентов магистратуры занимает работа. При отсутствии работы первое место по длительности у большинства опрошенных уходит на сон. Около 15-20% времени суток студента может занимать домашняя работа. Примерно 63% студентов предпочитают делать домашнее задание в неучебное время, при этом около 78% опрошенных ответили, что занимаются непосредственно в общежитии. Также от 20 минут до 2 часов уходит на дополнительные занятия, связанные со спецификой обучения. У студентов бакалавриата и магистратуры почти в два раза отличается время, затрачиваемое на аудиторные занятия. Из анализа учебного плана студенты должны тратить от 7 до 9 часов на аудиторные занятия, и от 2,5 до 6 часов в день на самостоятельную работу. Некоторые вузы продолжают работать частично в дистанционном формате. Поэтому во время занятий ребята могут находиться в общежитии.

В результате проведенного исследования следует вывод, что большую часть времени студент может находиться в общежитии, в особенности учитывая современную тенденцию к дистанционному формату образования. Именно поэтому было проведено дополнительное онлайн-анкетирование с блоком вопросов об уровне комфортности проживания в об-

щежитии с целью выявления новых функциональных зон. По шкале комфортности условий общежития, предоставляемых университетом, от 1 до 10 (где 1 – очень плохо и 10 – отлично), 52,5% опрошенных не удовлетворены качеством условий и поставили баллы ниже 5. Самый большой процент неудовлетворенности примерно 67% составил по критерию площади комнаты. Студентам некомфортно жить 6 м² на человека заложенных в старых нормах строительства. Из-за крупногабаритных предметов для осуществления учебной деятельности в творческих вузов размещение в комнате более 3-х человек не является комфортным. Также студенты чаще всего отмечали плохую звукоизоляцию, старый ремонт, отсутствие зон отдыха и общения, нехватку мест для самостоятельной работы по специальности со специальным оборудованием, небольшое количество сан. узлов и организацию кухонь. Отдельно студенты выражали недовольство санитарными условиями, отсутствием прачечных (всего несколько стиральных машин на общежитие), постоянно закрытый тренажерный зал и удаленность общежития от учебных корпусов.



Рисунок 1 Гистограмма, отражающая пожелания студентов по выделенным помещениям

необходимых в общежитии многие студенты отметили тренажерный или спортивный зал. Больше половины опрошенных нуждаются в столовой, так как из анализа бюджета времени 11% студентов не готовят вообще. Важными оказались комнаты для встреч и общения, помещения для внеучебных занятий, творческие мастерские и дополнительные кладовые для хранения личных вещей. Все студенты музыкальной специальности отметили репетиционные (рис 1.).

Подводя итоги для большинства респондентов, нуждаются в улучшении существующих условий проживания в общежитии. Из-за большого времени самостоятельной работы и творческой направленности обучения студентам дополнительно необходимо организовывать специально оборудованные места для занятий и отдыха, например: коворкинг, орен

спресе, места для командной и индивидуальной работы, игровые и музыкальные комнаты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Коссаковский В.А.* Студенческие общежития за рубежом /В.А. Коссаковский, О.И. Ржехина. – М.: Госстройиздат, 1963. – 83 с.
2. *Попов А.В., Финогенов А.И., Самылова И.С.* Архитектурно-планировочные аспекты формирования современных библиотечных центров в структуре комплексов высших учебных заведений // *Инновации и инвестиции*, 2019, №3, С. 255-258
3. *Popov A. V.*, Architectural Examination of Student Accommodation in Russia and the CIS // *Amazonia Investiga* Vol. 8, Num. 2019 pp. 179-190.
4. *A. V. Popov*, Historical Development Stages of the Student Youth Accommodation Architecture from Dormitories Prototypes to Post-industrial University Campuses // *IJCIET*, 9(11), 2018, pp. 2526-2536.
5. *Попов А.В.* Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений Диссертация, 2014
6. *Родионовская И.С.* Инновационные направления развития системы архитектурно-строительного образования на современном этапе Экология урбанизированных территорий. 2009. № 3. С. 102-104.
7. *Popov A.V.* The impact of architectural and space-planning design of student accommodation (dormitories, campuses) on the time budget of the student youth *International Journal of Engineering and Advanced Technology* . 2019. Т. 8. № 3. pp. 128-133.
8. *Казарян Р.А.* Экономические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи // *Наука и бизнес: пути развития*. 2018. № 5 (83). С. 53-56.
9. *Казарян Р.А.* Социологические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи, социализация личности // *Перспективы науки*. 2018. № 4 (103). С. 46-52

МИРОВОЙ ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ТЕАТРА И СЦЕНЫ

*Для театра было бы безумием не использовать новейшие технологии, особенно видеопроекции – результаты могут быть изумительными.
Майкл Биллингтон, театральный критик*

История развития театра как института искусства прослеживается с давних времен, и делится на несколько последовательных этапов развития, однако очень важно понимать, что именно мы являемся современниками совершенствования театра сейчас, в настоящие дни. Искусство, театральное в том числе – это непрерывно изменяющийся и прогрессирующий организм, который всегда отражает современные тенденции в жизни общества, отражает актуальные проблемы и достижения человечества. Сама концепция и история театрального искусства означает, что оно не может позволить себе игнорировать современные технологии, если оно надеется оставаться актуальным [1].

Цель данной статьи – рассмотреть несколько новейших, самых впечатляющих технологий, которые были применены в контексте театрального искусства по всему миру.

1. «Ring», Метрополитен-опера, Нью-Йорк.



Рис. 1. Оформление сцены для постановки «Ring»

Высокобюджетное шоу «Ring» было режиссировано французско-канадским пионером цифровых технологий Робертом Лепажем.

Эта постановка привлекла внимание всего мира к новейшим технологиям своими экспериментами с 3D-проекцией.

Технология была разработана специально для режиссера. Его «Кольцо» – наиболее технологически сложная постановка, когда-либо поставленная на сцене Метрополитена. Пейзаж состоит в основном из сложных проекций, брошенных на 45-тонную стену, состоящую из двадцати четырех гигантских досок, которые вращаются на одной оси и двигаются вверх и

вниз. Наклон сцены позволяет создавать сотни различных проекций, меняющихся за доли секунды, на разной глубине для создания цветов, оттенков и текстур.

Изображение передается с реалистичными деталями с использованием фракталов – в результате получается плотная симфония геометрических деталей, создающая иллюзию трех измерений [2].

2. «The Stick House» и «Ice Road»,



Рис. 2. Проецирование движущейся кроны деревьев в постановке «Ice Road»

Театр Raucous, Бристоль, Англия
Здесь любой объект или форма на съемочной площадке превращены в поверхность для видеопроекции, что делает каждое выступление уникальным и добавляет новые уровни глубины к восприятию аудитории.

3. Театр Compass, Бристоль, Англия

Compass Presents объединяет движение и проекционное отображение, чтобы смешать театр и представление, создавая расширенные киносаундтреки. В их постановке «The Caligari Experience» используется рисованная анимация, вдохновленная эстетикой классического немого кино «The Cabinet of Dr. Caligari». Они проецируются на декорации, построенные вокруг экрана кинотеатра, чтобы мир фильма выливался на сцену, создавая кинематографический мир, в котором взаимодействуют исполнители.

В постановке «Golem» театральная труппа «1927» продвинула технологию еще дальше, используя все пространство в качестве гигантского фона для проекционного мэппинга. Реальные исполнители физически взаимодействовали с созданным в цифровом виде реквизитом – например, с персонажами, пьющими банки газированной воды [3].



Рис. 3. Визуальное соединение актерской игры с проецируемым фоном в постановке «Golem»

4. «City of Glass», театр AristaPro, Театр Riverside, Парраматта, Австралия

Этот роман долгое время считался невозможным для постановки, поскольку он включает в себя меняющиеся реальности, внутренний диалог и фантастические сцены. Новаторское использование проекционного картографирования воплотило сказку в жизнь. По мере того, как персонаж



движется через воспоминания и галлюцинации, сцены меняются вместе с ним.

Рис. 4. Сложные фоны постановки, невозможные к физическому 3D воплощению

Технологии проецирования стали ключом к рассказу этой истории. Повествования удалось достичь благодаря сочетанию старых техник постановки, механического сценического оборудования, ловкости рук и трюков в сочетании с продвинутым архитектурным проецированием, сложным пространственным звуком и разнообразным светом.

Новые технологии стали играть важную роль в искусстве театра. Первоначально это были не более чем стационарные фоны, сегодня же это интерактивные проекции, выводящие сценический дизайн на совершенно новый уровень, проецирующие мощные движущиеся изображения и неподвижные фотографии на сцену. От спецэффектов Человека-паука на Бродвее до тщательно продуманных декораций цикла Вагнера «Ring» в Метрополитен-опера, закулисное техническое волшебство значительно расширило возможности живого повествования.

Для художников-сценографов технология произвела революцию в их области, в частности, благодаря использованию программного обеспечения автоматизированного проектирования (САПР) для двумерного черчения сценических элементов и трехмерного моделирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шуази О.Т. История архитектуры. // Изд. Всесоюзной Академии Архитектуры СССР, М., 1937. – 1322 с.
2. Circling the «Ring». Дата обновления: 18.05.2021. URL: <https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2012/04/06/arts/music/the-ring-cycle-interactive.html> (дата обращения: 22.01.2022).
3. «GOLEM». Дата обновления: 2021. URL: <https://www.1927.co.uk/golem> (дата обращения: 22.01.2022).

ПРИНЦИПЫ МОБИЛЬНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ

Университеты генерируют значительные потоки ежедневной мобильности, и транспорт представляет собой центральный вопрос для них как с точки зрения привлекательности, так и с точки зрения экологического следа. В данной статье, посвященной Университету Лозанна, анализируется практика мобильности студентов и сотрудников (благодаря 13 последовательным ежегодным опросам) и основные логики, объясняющие использование различных видов транспорта. Затем в нем определены четыре типа вмешательства: развитие транспортного предложения, управление спросом, городское планирование и цифровизация. В целом, статья дает новое представление о мобильности в университетских кампусах и рычагах их преобразования в устойчивые сообщества.

Кампус Лозаннского университета. В 1960-х годах Лозаннский университет (Unil), располагавшийся в то время в самом центре города, претерпел значительное расширение, что заставило власти искать новое место для его развития. Они остановили свой выбор на Дориньи, месте, которое все еще оставалось по сути сельской местностью на западе Лозанны, и где в 1970 году было построено первое здание. С тех пор было построено еще около двадцати зданий для академической деятельности, но без жилья. Они иногда разбросаны, иногда сконцентрированы, с переходами через обширные зеленые пространства в соответствии с концепцией "павильон в парке" (рис. 1). Unil насчитывает 20000 студентов и сотрудников (90% из которых работают в кампусе Дориньи) и охватывает в обучении все основные научные области, за исключением инженерных наук. Концепция внутренней циркуляции кампуса основана на отказе от дорог - с парковками, расположенными на окраинах, - чтобы люди передвигались в основном пешком.

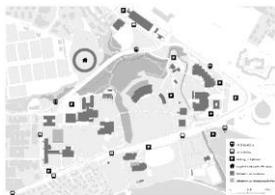


Рис. 1. План кампуса

Кампус расположен в 5 км от железнодорожного вокзала Лозанны и в 2 км от железнодорожного вокзала "Рененса", которые являются самыми оживленными во франкоязычной Швейцарии после Женевы. Если частота использования станции Лозанна соответствует численности ее населения (второй по величине город франкоязычной Швейцарии

с населением 145 000 человек), то частота использования станции “Рененс” (21 000 человек) объясняется близостью к университету Unil и Федеральной политехнической школе Лозанны. Железнодорожное сообщение (как минимум один рейс в час) связывает Лозанну с другими крупными городами Швейцарии, а “Рененс” очень хорошо связан со всем регионом Женевского озера¹. Метро обслуживает эти станции и кампус, а также несколько автобусных линий (остановки показаны на рисунке 1). Кроме того, город Лозанна характеризуется крутыми склонами и отсутствием велосипедной инфраструктуры, что делает его одним из швейцарских городов с самым низким рейтингом безопасности для велосипедистов.

Условия, в которых расположен кампус, претерпели значительные изменения и постепенно урбанизировались. Этот пригородный район, расположенный к западу от Лозанны, переживает один из самых сильных демографических и экономических подъемов в Швейцарии. Кампус, некогда изолированный, теперь окружен урбанизованной территорией, хотя в более мелких масштабах физическое разделение сохраняется, в частности, благодаря транспортной инфраструктуре.

Эволюция модальных долей. Модальное разделение выражается в процентах (Рисунок 2) и в абсолютных значениях (Рисунок 3). В 2017 году 60,9% респондентов передвигались только на общественном транспорте. За ним по уровню пользования следуют автомобиль (16,1%) и велосипед (8,8%). Комбинация средств представляет собой долю в 8,7%. Ходьба (2,4%) и двухколесный транспорт (2,9%) имеют очень низкие доли, как и другие средства передвижения (0,2%) — скутеры, скейтборды и т.д.

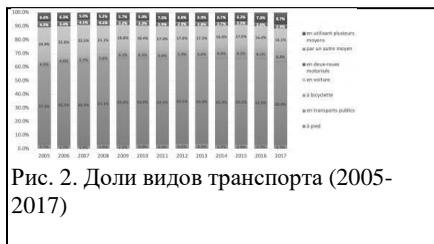


Рис. 2. Доли видов транспорта (2005-2017)

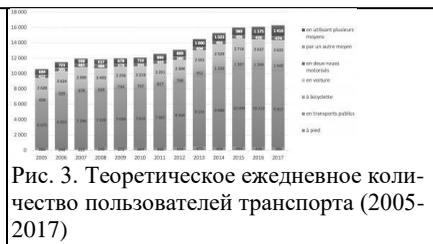


Рис. 3. Теоретическое ежедневное количество пользователей транспорта (2005-2017)

Доля общественного транспорта растет до 2009 года, стабилизируется, а затем немного снижается. Теоретически число ежедневных пользователей, если предположить, что все они находились в кампусе одновременно, резко возрастает с 6 000 до 10 000. В 68% поездок на общественном транспорте сочетаются по крайней мере два вида транспорта (например, поезд и метро), в то время как 26,2% поездок совершаются только на метро и 4,8% - на автобусе. Три четверти комбинированных поездок

включают как минимум одну поездку на поезде, и почти 90% всех поездок на общественном транспорте включают как минимум одну остановку на метро (комбинированную или только на метро). Помимо этой категории, большинство людей во время путешествия используют несколько видов транспорта, число которых за 12 лет удвоилось. Интермодальность чаще всего соответствует использованию двухколесного транспорта (моторизованного или нет), чтобы добраться до станции «Первый километр», после чего используется метро. Эта тенденция является показателем растущей зоны охвата для “Unil”.

Доля автомобиля значительно снизилась с 25% до 16%. В абсолютном выражении отмечается стабилизация примерно на 2 500 человек, и эту цифру следует рассматривать в свете политики парковки (см. 5.2). Девять из десяти пользователей - одиночные водители, а оставшиеся 10% поровну делятся между людьми, которых подвозят на территорию кампуса, и членами университетского сообщества, которые используют автопул. Последний вариант чаще встречается среди студентов (15%), и остается в целом стабильным в течение учебного периода.

Наблюдается значительный рост доли велосипедов (с 4,3% в 2005 году до 8,8% в 2017 году), что в три раза больше по количеству (с 500 до 1 500). 91,2% велосипедистов используют механические велосипеды, а 8,8% - велосипеды с электроприводом. Поскольку доля людей, живущих в пределах 2 км от кампуса, увеличилась незначительно (с 10 до 11%), а доля тех, кто живет на расстоянии от 2 до 5 км, значительно снизилась (с 41 до 33%), такое развитие является, прежде всего, результатом возрождения привлекательности велосипедных поездок, а не следствием изменения места проживания. В отличие от этого, доля и количество пользователей двухколесного транспорта и пешеходов различаются незначительно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Alamel A., 2015, An integrated Perspective of Student Housing Supply and Demand: Sustainability and Socio-Economic Differences, PhD thesis, Geography, Loughborough, University of Loughborough.
2. Ascher F., Godard F. (eds.), 2003, Modernité : la nouvelle carte du temps, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, Datar, collection " Monde en cours ".
3. <https://www.epfl.ch/fr/>
4. <https://www.lausanne.ch/portrait/savoir-et-formation/hautes-ecoles/hautes-ecoles-liste/unil.html>

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДОВ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРАХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Преобразование индустриальных территорий, а также реконструкция и техническое перевооружение отдельных промышленных предприятий — это серьезная проблема не только экономического, но и архитектурного характера.

Заброшенные промышленные зоны представляют собой большую значимость. Во-первых, эти довольно внушительные территории, расположенные в центральных районах городов, уже обладают инженерными коммуникациями (вода, отопление, электричество). Во-вторых, это большепролетные помещения и достаточная высота потолков, нестандартные пространства и масштаб. Помимо этого, промзона способна перекалфицироваться в любую другую функцию, что предусматривает снижение отрицательного воздействия на экологию. Индустриальные здания легко поддаются перепланировке, тем самым избегая больших затрат, а способы конверсии разнообразны и дают возможность актуализировать особый слой городского наследия. При исследовании современных образцов преобразования промышленных территорий в городской среде мною были обнаружены несколько типов подхода к их реновации. Каждый из них отвечает определенному комплексу задач (методов), предъявляемых к проекту реновации, при решении которых итоги преобразования территории оказываются различны.[1] Рассмотрим их на примере отечественного архитектурного проектирования.

Первый метод, который хотелось бы выделить – *аналогия*. Это сравнение проектируемого объекта с образными аналогами, прототипами, и перенесение принципов с одного объекта на другой. Он подразумевает сравнение с похожими объектами и проведение аналогии между функциональным назначением объекта и архитектурными образами, а также деталями.[2] Его можно проанализировать на примере проекта реновации территории острова Новая Голландия в Санкт-Петербурге по проекту британского архитектора Нормана Фостера. На территории острова расположен памятник промышленной архитектуры раннего классицизма – складской комплекс 18 века, который на сегодняшний день находится в заброшенном состоянии. Проект Новая Голландия – это треугольной формы остров общей площадью около 7,6 га, заброшенный вид которого по задумке архитектора будет наполнен новой жизнью в виде различных

общественных и культурных учреждений. (рис.1)



Рис.2. Проект реновации территории острова Новая Голландия в г. Санкт-Петербурге по проекту Нормана Фостера.

По проекту предусмотрено строительство театра в стиле деконструктивизма, конференц-залов, галерей, жилых квартир и ресторанов, а также подвижной арены в самом центре острова. Исторические постройки, первоначально предназначенные для хранения лесоматериалов, будут переделаны в гостиницы и места для розничной торговли. Метод аналогий в данном случае наблю-

дается в решении облика здания театра, который по задумке архитектора повторяет форму острова в виде граненых и острых частей фасада. Придерживаясь контуров существующего портового бассейна, здания будут демонстрировать своей композицией форму треугольника с общественными пространствами и видами на воду.[3]

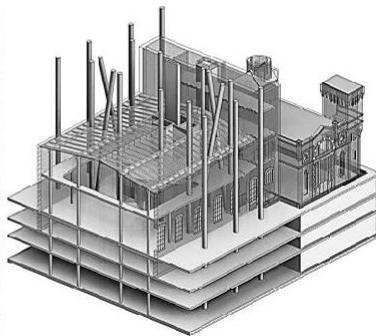


Рис.2. Проект реновации Бадаевского завода бюро Herzog & de Meuron.

Существует еще несколько методов реновации, один из них – метод *интеграции*. Это врезка дополнительных объемов в структуру здания, в том числе: внедрение дополнительных пространств, объемов, устройство доминант, изменение масштаба восприятия здания. Данные приемы можно увидеть в проекте реновации Трёхгорного (Бадаевского) пивоваренного завода в городе Москве (рис.2) Он создан швейцарским бюро Herzog & de Meuron совместно с генеральным проектировщиком - проектным бюро АПЕКС в 2017-

2018 годах и представляет собой многофункциональный жилой комплекс на территории завода. Главная задача проекта – сохранить вид на завод со стороны набережной, его связь с рекой. Интересным является идея поднять комплекс жилых зданий на колонны высотой 35 м таким образом, чтобы он не загораживал исторические виды, создавая при этом композицию «домиков на ножках» или искусственной рощи на фоне исторического здания завода. Помимо этого, территория предусматривает создание общественного парка общей площадью 4 га, мест отдыха и спорта на обновленной территории. К сожалению, ради строительства многофункционального комплекса планируется сокращение охранной зоны объекта культурного наследия и снос ряда построек XIX - начала XX века, из-за чего данный пример реновации нельзя назвать исключительно положительным, напротив, он вызывает горячие споры у всех, кто неравнодушен к будущему этого завода.

Таким образом, на данных примерах были рассмотрены различные варианты и методики внедрения новой архитектуры в существующую историческую промышленную застройку. Различных подходов довольно много, и многие из них удачны и оправданы, однако некоторые не так однозначны. Выявлено несколько направлений, методов и приемов адаптации индустриального наследия к современному контексту города, которые были рассмотрены на примерах отечественного архитектурного проектирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Агеева Е.Ю., Купцова О.С.* Реновация неэксплуатируемых промышленных зданий и сооружений: монография / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 97 с.
2. *Швидковский Д.О. et al.* Сохранение и реновация объектов индустриального наследия / Москва: МАРХИ, 2021. - 148 с.
3. *Симагин В.А., Князев С.Ю., Симагина Е.В. et al.* Проблемы реконструкции промышленных предприятий (в 2-х частях). Часть 2. Реконструкция промышленных зданий и сооружений. Учебное пособие. – Новосибирск: НГАС, 1995. – 92 с.
4. Журнал Проект Россия = Project Russia: архитектура, дизайн, градостроительство, технология. – Москва, 2020г, №93/94: Город. Проекты re = City. Re projects.

ИСТОРИКО–АРХИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОУСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Одними из задач формирования архитектуры, противостоящей экстремальным климатическим условиям и природным катаклизмам, являются поиск оптимально устойчивых архитектурных форм, подходящих строительных материалов, разработка конструктивных, технологических и инженерных решений, в том числе повышающих надёжность уже построенных архитектурных сооружений (например, на вечной мерзлоте в зонах ее активной деградации), а также проектирование климатических убежищ, автономных укрытий, зданий-ковчегов, модульное строительство с возможностью быстрого перебазирования, строительство защитных дамб, искусственных бассейнов для сбора и сброса воды, укрепление берегов и другие мероприятия, позволяющие защититься от резкого наступления океанов, морей и разливов рек, схождения снежных лавин и селей.

В поисках эффективных решений климатоустойчивой архитектуры для ЧС особую ценность для нас представляет опыт традиционной национальной архитектуры, демонстрирующей примеры климатически адаптивных сооружений для самых жёстких природных условий. Исторически сложилось, что архитектурные объекты, возводимые народными умельцами с учётом законов местной природы, сглаживали воздействие негативных факторов окружающей среды, минимизировали затраты на их содержание и нередко обеспечивали безопасность даже в чрезвычайных ситуациях.

Одним из прообразов автономного, климатически устойчивого жилья можно считать чум, или ярангу, – национальное жильё чукчей-оленьеводов. Предположительно, появившись в XII-IX в. до н.э., яранга, переносное куполообразное каркасное жилище, крытое шкурами животных или войлоком, по сути является энергоэффективным архитектурным объектом, способным рационально использовать и сохранять энергию горящей биомассы. Яранга пространственно делится на внутреннюю отапливаемую и относительно холодную переднюю часть. Дым костра, разжигаемого в передней части, создаёт тепловой барьер перед входом. Внутренняя же часть юрты отапливается с помощью медленно горящего биоматериала животных (сала кита, тюленя, нерпы или моржей) в ээке – каменном сосуде, где в качестве фитиля используется сухой мох или промасленный кусочек меха.

Аналогичные решения мы находим и у степных кочевников, – это юрты, отличие которых от яранги в том, что сверху предусматривалось отверстие для выхода дыма (периодически закрывающееся), поскольку для обогрева и приготовления пищи использовался горящий костёр.

Ещё один феномен народного климатоустойчивого жилища – эскимосское иглу, в котором удаётся поддерживать температуру +18-20, когда снаружи –50. Иглу вдвое меньше яранги или юрты (диаметр 3-4 м, высота около 2 м) и, естественно, он из другого материала. Жители Арктики не имели никакого иного строительного материала, как только снег и лёд, из которых вырезали блоки и укладывали их по спирали, создавая устойчивую к ветрам и снежным заносам купольную форму. Особенность иглу, которую более не встретишь ни в каких постройках других регионов, – вход, расположенный ниже уровня пола, чтобы не позволять уходить легкому теплomu воздуху. Помимо необычного решения входа, здесь энергоэффективно работают ещё купольная форма и строительный материал, создающие эффект лупы, – проходящий сквозь ледяные стены рассеянный солнечный свет, фокусируется, концентрирует тепло во внутреннем пространстве иглу. Как и в ярангах, для обогрева иглу эскимосы использовали горящее сало морских обитателей Арктики.

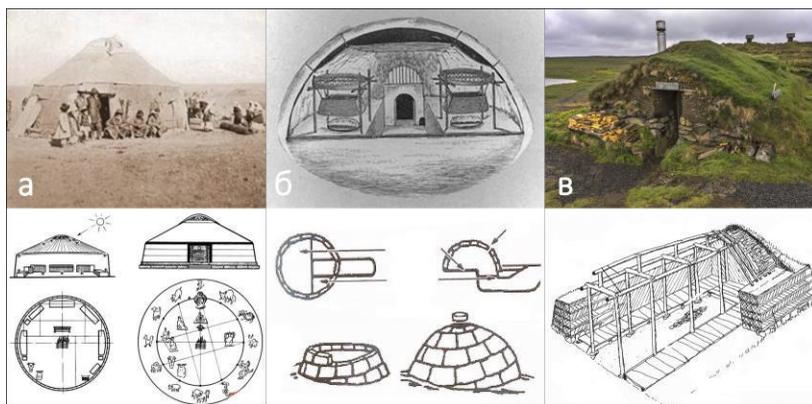


Рис. 1. а – казахская юрта XIX в.; б – иглу – жилище эскимосов; в – восстановленная землянка Saenautasel (люди жили здесь до 1943 года)

Наряду с юртами и иглу стоит обратить внимание и на национальные исландские торфяные экодому, – каркасные постройки, обложенные торфяными блоками и растительным дёрном. Проживая в суровых условиях, где практически отсутствует лес, исландцы вынуждены были использовать для строительства жилья именно такие материалы. Торф – прекрасный естественный теплоизолятор, кроме того, из-за своей

пористой структуры создающий оптимальный баланс воды в накрывающем его дерновом слое, в результате чего во внутренних пространствах торфодомов поддерживался комфортный тёпловой и влажностный режим, в отличие от обычных землянок.

Основываясь на вышеупомянутых примерах климатоустойчивой народной архитектуры, можно сделать вывод, что разумное использование возможностей, предоставляемых нам природой, позволяет человеку противостоять при необходимости радикальным её проявлениям, обеспечивая в автономном режиме жизнь, относительно комфортную в течении продолжительного времени, на различных труднодоступных территориях, удаленных от централизованных источников энергии, а также в случаях чрезвычайных ситуаций природного происхождения. Подобные автономные дома, в современном варианте существенно усовершенствованные, могут быть объединены в посёлки с установкой общей системы энергообеспечения и дублированием технологических устройств по получению автономной энергии индивидуально в каждом здании. Такие посёлки способны вырабатывать больше альтернативной энергии, нежели индивидуальное жильё, благодаря конструктивным, объемно-пространственным и градостроительным решениям. Для обеспечения кратковременного проживания в условиях природных катаклизмов автономные экодому по своей сути является достаточно надёжными, самодостаточными и мобильными пристанищами, как мы в этом убедились на примерах чранг, юрт, иглу и землянок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Научный отчет по гранту НИИТИАГ РААСН, тема НИР № 4.4.1: «Особенности формирования автономных жилых зданий с энергосберегающими характеристиками», рук. Погонин А. О. -М.: 2010.
2. Научный доклад А. Скижали-Вейса «Футурология архитектуры чрезвычайных ситуаций» на международном фестивале «Зодчество–2015», экспертная панель – «Зона особого проектирования», проведенная издательством «Строительный Эксперт», ЦДХ, Москва, 02.10.2015 г
3. «Трансформируемые модули для организации жилья в труднодоступных районах с экстремальными условиями обитания» Материалы круглого стола «Мобильная архитектура нового века»//Каталог участников выставки «Мобильные здания-2007» 21-23 ноября 2007г.: Сибпринт, 2007, с. 47.

ВОСПРИЯТИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЦВЕТОВЫХ РЕШЕНИЙ

«Цвет – язык, на котором мы все говорим» [1] И это действительно так. Безотчётно и не всегда осознанно цвет вплетается в наши эмоции, влияет на мысли и поведение. Воспринимаясь глазами, цвет проникает в самое сердце. Едва родившийся ребёнок не в состоянии ещё дифференцировать формы, но тем не менее живо откликается на цвет.

Одним из способов преобразования скучной среды в ту, что располагает к хорошему самочувствию является именно цвет. Архитектурная деятельность нуждается во всестороннем его использовании как компонента, влияющего на формообразование, восприятие пространства, создание целостной архитектурной среды.



Рис. 1. Цветовое решение застройки набережной в Амстердаме

Все окружающее нас в природном или городском ландшафте имеет определенный цвет. Цвет – это неизбежный атрибут предметно-пространственной среды (рис. 1). И чем доброжелательнее кажется нам здание в своём колористическом выражении, тем сильнее наше ощущение собственной безопасности. [2]

Взаимодействие колористики города и его функционально-пространственной структуры является до сих пор довольно недооценённым аспектом. С одной стороны, на сегодняшний день мы имеем множество городских районов, где цвет в архитектуре, как таковой, практически отсутствует и доминирует унылая серость; с другой стороны, в последние

годы появились целые комплексы, в архитектуре которых присутствует практически вся цветовая палитра, создающая агрессивную по отношению человека среду. И в том, и в другом случае мы видим проявление непонимания работы цвета и характера воздействия его на человеческую психику в архитектуре.

Колористика города способна вызвать у человека определённые переживания, ассоциативно рождая те или иные образы, а может и элементарно влиять на его физиологическое состояние: тёплые цвета действуют активно, вызывая ощущение бодрости, а холодные цвета – пассивно, успокаивающе, располагая к отдыху и размышлениям. [3] Красный цвет – самый броский и привлекающий к себе внимание, работает как катализатор физиологических реакций, вызывая раздражение, беспокойство и нервозность в одних случаях, и жизнерадостность, оптимизм – в других. Аналогично действует и жёлтый цвет, запуская эмоциональные реакции и способствуя поднятию настроения, преодолению депрессии. Синий цвет хорошо влияет на интеллект. Его главное воздействие – запуск мыслительных реакций. Психологически он создает хорошую рабочую атмосферу, способствует сосредоточенности. Зелёный – цвет равновесия и гармонии. Он является самым привычным для органа зрения и физиологически оптимальным, цветом природы. [1]

Основы того, что мы сейчас знаем о цвете и свете, заложил Ньютон, в 1666 году раскрывший тайну радуги. С помощью трёхгранной призмы

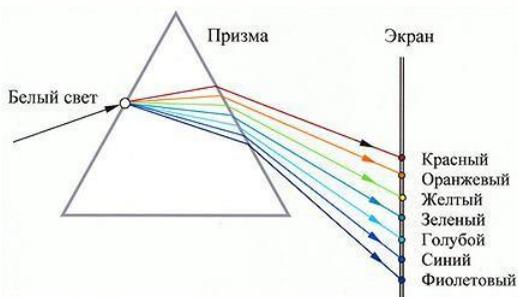


Рис. 2. Опыт Ньютона с призмой

он разложил бесцветный солнечный свет на цветовой спектр (рис. 2). В своём опыте Ньютон продемонстрировал, что цвет в сущности является свойством именно света, отражённого от объектов, а не свойством самих объектов. По сути, человек, воспринимая только зелёный, красный и синий цвета (рис. 3), способен различить до 17 миллионов их оттенков [1]. И когда люди говорят о цветовой гармонии, они оценивают впечатление от одновременного взаимодействия сразу нескольких цветов и их оттенков. Оценка гармонии или диссонанса основана на внутренних ощущениях индивида и не носит объективный характер [4]. Тем не менее, колористика как наука ищет способы и приёмы таких сочетаний, которые позволяют целенаправленно влиять определённым образом на

он разложил бесцветный солнечный свет на цветовой спектр (рис. 2). В своём опыте Ньютон продемонстрировал, что цвет в сущности является свойством именно света, отражённого от объектов, а не свойством самих объектов. По сути, человек, воспринимая только зелёный, красный

всех людей и благоприятно управлять ими, организовав их эмоциональные реакции и процессы жизнедеятельности.

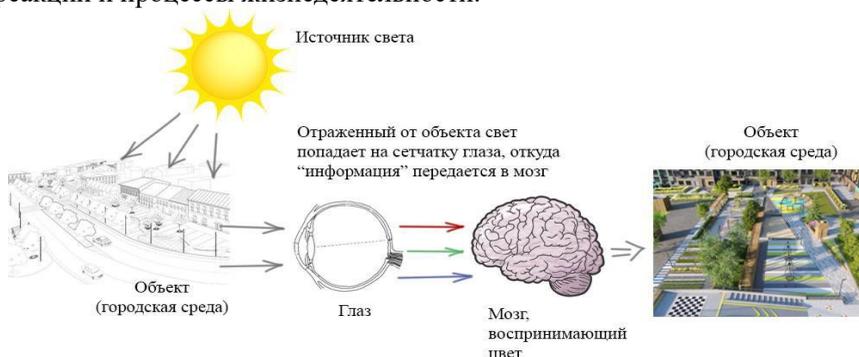


Рис. 3. Как глаз воспринимает свет

Колористика города – сложное и многогранное явление, восприятие которого обусловлено и таким неоднозначным социальным явлением, как городской образ жизни. Он включает множество процессов, сфер и областей деятельности: производство и досуг, быт и общение, формирование социальных групп, использование различных средств массовой коммуникации и т.д. Разные сочетания цвета могут стимулировать эти процессы, а могут и тормозить их, могут побуждать к активной деятельности, внушая оптимизм рабочего момента, а могут и вызывать депрессивное состояние, лишая человека надежды на благоприятный исход его деятельности. Чем более зрелой является городская цветовая среда, тем эффективнее она работает, тем интенсивнее и разнообразнее процессы её функционирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Халлер К.* Маленькая книга цвета: Как использовать потенциал цветовой гаммы, чтобы изменить свою жизнь. М. КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2019. С 22, 68
2. *Эллард К.* Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие. М. Альпина Паблишер, 2019. С. 229
3. *Ефимов А.В.* Колористика города. М. Стройиздат, 1990. С. 6
4. *Иттен И.* Искусство цвета. М. Дмитрий Аронов, 2021. С. 21

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Между экологией и архитектурой на сегодняшний день существуют объективные противоречия. Экология как наука защищает природу от негативной деятельности человека, а архитектура в основном изолирует человека от природы. Западные эксперты утверждают, что 47% парникового эффекта производится эксплуатацией архитектуры и 80%, учитывая затраты на строительство и дальнейшую утилизацию зданий. Отчеты международной организации МЕА (Middle East and Africa) и Всемирного фонда природы показывают, что деятельность человека оказывает такое сильное давление на природные ресурсы, что возможности глобальной экосистемы самовосстанавливаться естественным образом практически исчерпаны, начиная ещё с 1987 г. [1].

Можно утверждать, что на новом витке развития общества классическая триада трех начал архитектуры «прочность–польза–красота» нуждается в замене на новую и более актуальную: «экология–энергоэффективность–экономия». Это подтверждает и деятельность таких мастеров, как Норман Фостер, Майкл Хопкинс, Ренцо Пиано, Винсент Каллебаут, Стефано Боери, бюро BIG, Моше Сафди, бюро MVRDV, Гаэтано Пеше, бюро WONA Architects и др., создающих архитектуру особого экологического качества.

Экологический подход не ограничивается деятельностью отдельных архитекторов и закреплён организационно на мировом уровне. В 1999 г. был учреждён Всемирный совет по экологическому строительству (WorldGBC), представляющий собой глобальную сеть национальных советов по экологическому строительству, координирующую деятельность экологически ориентированных проектных, строительных и управляющих компаний, продвигающую опыт лидеров и организующую площадки для международного обсуждения методов проектирования и строительства в рамках общепринятой концепции устойчивого развития территорий.

Развитие экологического проектирования и его реализация, как показывает мировой опыт и исследования в данной области [1, 2, 3], идёт в основном в следующих направлениях:

1. Адаптация объемно-пространственной структуры здания к природным ресурсам конкретного участка строительства, с учетом его климатического и ландшафтного своеобразия. Это выражается в рациональном приспособлении формы здания с конкретным расположением

помещений в структуре здания и пластикой фасадов к ориентации по солнцу и направлению ветров с учётом температурного режима, рельефа местности, степени её озеленения и обводнения.

2. Восполнение озеленённых поверхностей, утраченных при строительстве, получившее название «зелёные технологии» и выражаемое во внедрении озеленённых пространств в здания, – на балконах и лоджиях, в зимних садах и атриумах, на террасах, плоских и наклонных крышах, вертикальных и наклонных поверхностях фасадов. Выход площадей озелененных пространств при таком подходе, как правило, не меньше, а чаще больше площади утраченного озеленения.

3. Контроль градостроительных взаимосвязей зданий с учётом их влияния на окружающую городскую и природную среду, вызывающего изменения скорости и направления воздушных потоков, затенения других зданий и участков, осуществляемый в результате достоверного градостроительного анализа при проектировании.

4. Экологичность применяемых конструкций и материалов, выраженная в таком их подборе, что и строительство, и эксплуатация, и утилизация здания не принесут ощутимый вред окружающей среде. При этом предпочтения отдаются перерабатываемым и вторично используемым, а также местным материалам.

5. Максимально оптимальная энергонезависимость построек от централизованных энергосистем, где энергоносителем является углеводородное топливо, что стимулирует использование локальных инженерных систем и устройств, в основном ориентированных на возобновляемые природные источники энергии солнца, ветра, воды и земли [1]. Выбор эффективных энергосистем определяется местными природными условиями и степенью централизованности внешних инженерных систем. При этом повышенное внимание уделяется защите ограждающих конструкций зданий от теплопотерь.

6. Автономность систем жизнеобеспечения зданий закрытого типа в районах с суровыми климатическими условиями, а также на малоосвоенных территориях, выраженное в строительстве автономных чистых производств электро- и теплоснабжения, водоснабжения и очистных сооружений, в использовании полузамкнутых (с вторичным использованием ресурсов) инженерных систем.

7. Адаптивность зданий колебаниям природных циклов, позволяющая зданию функционировать по тем же правилам, что и природная среда: накапливать энергию в тёплый период и использовать её в холодный за счёт циклического использования солнечных и ветряных энергетических установок, био-очистных сооружений, органических и твёрдых бытовых отходов [3].

Таким образом, экологический дизайн следует рассматривать как обоюдовыгодное партнерство с природой. В этом смысле экологический дизайн может стать, в том числе, и орудием преобразования, регенерации и обновления не достаточно совершенных природных систем или приведённых к истощению вследствие человеческой неразумной жизнедеятельности.

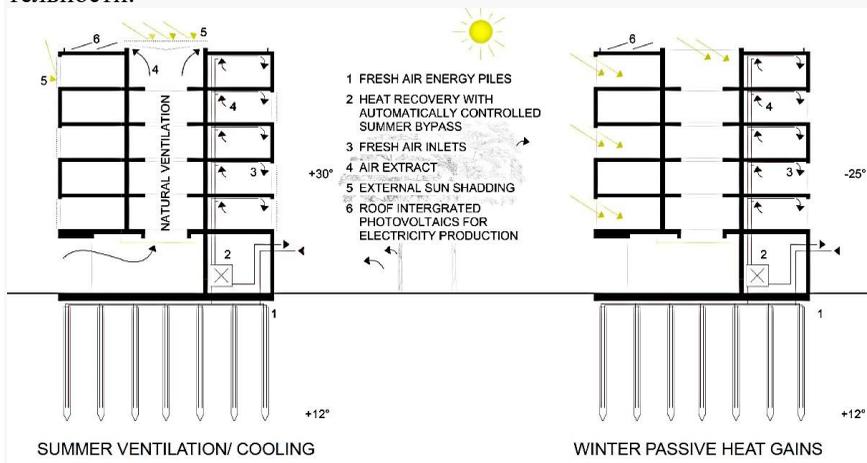


Рис. 1. Пример использования природных ресурсов для обеспечения оптимального микроклимата в помещениях

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Тохиди Могхадам, Талие и Фейзабади Махмуд*. Экологический дизайн в архитектуре, шаг к адаптации к окружающей среде. 3-й Международный конгресс «Новые горизонты архитектуры и городского планирования». Тегеран, 2016 г.

URL: <https://civilica.com/doc/661810> (дата обращения: 07.02.2022).

2. *Бани Масуд, Амир*. Постмодерн и архитектура, исследование интеллектуальных течений современной западной архитектуры. 2-е издание. Khak Publishing, Тегеран 7988.

3. *Файзи, Мохсен. Ахмади, Джавад Ахмади, Масуме*. Процесс экологического проектирования — это способ улучшить современный дизайн устойчивой архитектуры в стране. 1-я национальная конференция по архитектуре и устойчивым городским пространствам, Святой Мешхед, декабрь 2371 г., стр. 5, 6.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ

В это непростое для общества время, непостоянства меняются подходы к принятию архитектурных решений. Изменение запросов общества особенно ярко отражается на архитектуре зданий. Иллюстрацией проблемы изменчивости архитектуры являются многофункциональные торговые здания. Крупные арендаторы стремятся оптимизировать свои существующие торговые центры, пытаются найти разумный баланс между количеством спроса городского населения и арендуемых площадей, а также оценивая изменившуюся потребность в торгово-развлекательных центрах в целом[1].

Проектировщики, во всем мире, предлагают гибкие пространства, которые позволят снизить риски увеличения вакантных площадей в своих проектах. Спрос на рынке быстро меняется, большая часть торговли на сегодняшний день перешла в онлайн. Технология планирования и принципы, определяющие развитие МФЦ стремительно «моллифицируется». Торговля становится «цифровой». Интернет-магазины возглавляют новое направление в меняющемся рынке. Исходя из опыта проектирования многофункциональных центров в передовых странах, следует учитывать три основные тенденции, которые повлияют на развитие подобных зданий в ближайшем будущем[2].

1. Гибкость пространства
2. Снижение мобильности населения
3. Экономичность и экологичность решения

Гибкость пространства

Современный многофункциональный центр – конструктивно гибкая система в изменчивом мире. Если в ближайшем будущем, мир откажется от офлайн покупок, то ТЦ с их планировкой становятся не рентабельными пустыми гигантами. Проектным решением необходимо предусмотреть такую конструктивную модель здания, которая свободно могла вместить любое функциональное заполнение, отвечающее потребностям современного городского жителя и тогда срок эксплуатации таких многофункциональных зданий значительно увеличивается. Быстрая и безболезненная для конструктивной схемы смена функционального заполнения является современным трендом архитектурного проектирования.

Европейский аналог здания WERK12, спроектированный арх.бюро MVRDV представляет собой многофункциональный центр площадью 7 700 м², образующий ядро района железнодорожного вокзала в Мюнхене/Германия, являющегося планом городской реконструкции на бывшей промышленной площадке. Основная концепция нового здания заключается в планировочном разделении стабильных конструктивных элементов (опоры и перекрытия) и изменяемого функционального заполнения здания (каталог элементов индивидуального использования). Сверхвысокие потолки здания 5.5 м. позволяют между перекрытиями свободно размещать индивидуальные сменные модули не повреждая несущий каркас (рис. 1а,б).

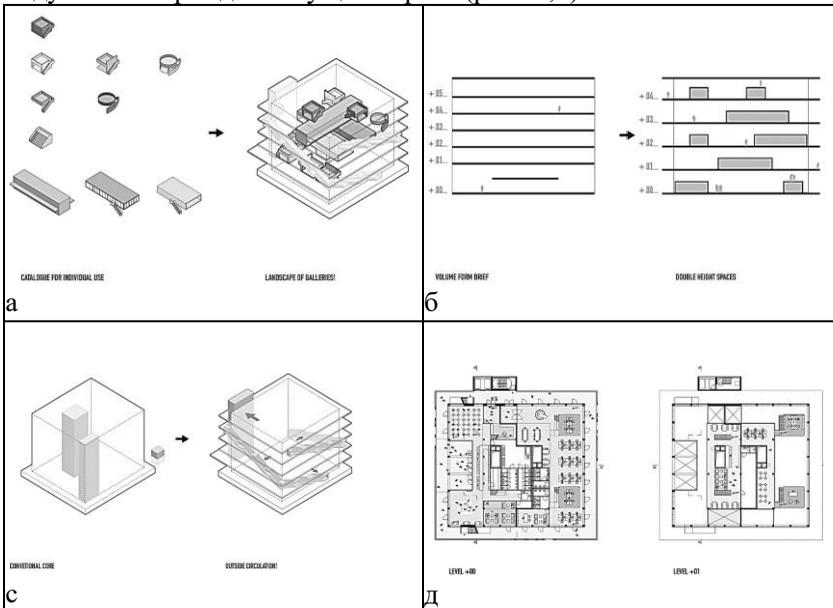


Рис.1 Концепция многофункциональности и гибкости в использовании пространства МФЦ.

а-концепция индивидуальных модулей для организации функциональных процессов;

б-высота перекрытий 5.5м. позволяет свободно размещать индивидуальные модули;

с-изменение схемы размещения вертикальных коммуникаций;

д- план первого этажа.

Традиционная схема размещения вертикальных коммуникаций изменена на новую. Коммуникационные узлы вынесены за пределы объема, но они дополнены опоясывающими диагональными лестницами позволяющими перемещаться внутри объема. Это позволяет повысить структурную устойчивость здания МФЦ [3]. Под одной кровлей

в здании может располагаться одновременно бизнес центр с офисами, тренажерные залы, торговые площади, выставочные пространства, бассейн, развлекательный центр, информационные услуги и многое другое. Если возникнет необходимость в переориентации профиля какого-нибудь объекта это можно будет сделать совершенно безболезненно.

Снижение мобильности населения

Анализируя изменения поведения населения в последние два года можно заметить, что стремление покупателей к быстрым покупкам в пешеходной доступности превышает стремление в крупные торговые центры на периферии города. Конечно, право людей к продолжению посещения более крупных и удаленных торговых центров может сохраниться. Но в условиях изменений покупательной способности населения, даже после снятия ограничений вызванных пандемией ожидается сокращение частоты посещений торговых центров[4]. Именно поэтому возможность удовлетворения потребностей населения в разнообразных услугах в своем районе даст возможность переориентации ТРЦ в многофункциональные центры. Таким образом, пандемия 2019-2020 года в России вскрыла потребность в строительстве многофункциональных зданий способных быстро перепрофилировать свою направленность. В ближайшие десятилетия акцент будет смещен в сторону повышения многофункциональности и создания так называемых «гибридных пространств», сочетающих в себе – и розничную торговлю, и парки, и музеи, и библиотеки, и фитнес центры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Канаян, К., Канаян, А., Канаян, Р. Торговая недвижимость: Вызовы времени и перспективы [Книга]. - Москва: Издательский дом «Юнион-Стандарт Консалтинг», 2009. - 281 с. .
2. Кажымурат, У. Х. Основные принципы архитектурно-планировочной организации торгово-развлекательных центров / У. Х. Кажымурат. — Текст // Молодой ученый. — 2021. — № 43 (385). — С. 45-49. — URL: <https://moluch.ru/archive/385/84834/> (дата обращения: 11.02.2022).
3. WERK12 [Электронный ресурс] /Официальный сайт MVRDV.- Режим доступа: [<https://www.mvrdv.nl/projects/298/werk12>] (дата обращения: 7.02.2022).
4. Суровенков А.В. Архитектура торговых центров крупнейшего города (на примере Санкт-Петербурга): автореф. дис. ... канд. архитектуры/А.В. Суровенков; ФГБОУ ВПО СПбГАСУ. – Санкт-Петербург: РГБ, 2005. – 29 с.

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ПРЕБЫВАНИЯ

Начало XXI века характеризуется резкими техногенными изменениями климата на планете и социальными катаклизмами во многих государствах. По данным миграционных служб количество мигрантов, поставленных на учёт в России в 2022 году, составило 16,5 миллионов [1]. В связи с этим возникает востребованность в предоставлении временного жилища различным социальным слоям населения, потерявшим жильё. Кроме того, практические достоинства адаптивных жилых домов для временного проживания в различных регионах мира нашли отражение в популярности их применения и для других целей, в особенности в качестве рекреационного, дачного и туристического жилья, а также для формирования вахтенных посёлков в труднодоступных и малоосвоенных регионах [2]. Потребность возведения таких жилых образований и комплексов быстро и с надлежащим качеством ставит задачу изучения вопроса их рациональной и эффективной организации и разработки руководящих, научно обоснованных принципов их формирования.

На основе анализа опыта строительства таких зданий и комплексов, анализа экспериментальных проектов и поисков оптимальных решений, а также исследований в области адаптивной и мобильной архитектуры, сформулированы следующие принципы формирования, реконструкции и модернизации архитектурно-пространственных решений жилых структур адаптивного типа для временного пребывания.

1. Принцип обеспечения на стадии проектирования возможности пространственных трансформаций без существенного переустройства инженерно-технических систем и в пределах нормативных требований. Жилище такого типа и обслуживающие его пространства для предоставления услуг первой необходимости должны быть структурой, открытой для развития, усложнения, насыщения новыми функциями в связи с возможными изменениями условий эксплуатации. Основные способы пространственных трансформаций: 1) *пространственное расширение* через изменения размеров и площади жилища; 2) *объединение / разделение жилых ячеек* – как в плане, так и по высоте с возможностью образования различных конфигураций для адаптации их под потребности новых жильцов, что возможно при наличии заранее предусмотренных автономных входов и резервных подводок инженерных сетей; 3) *пространственная вариативность* – наличие изначально

предусмотренных комбинаторных вариантов жилых и общественных ячеек (см. рис.1) [3].

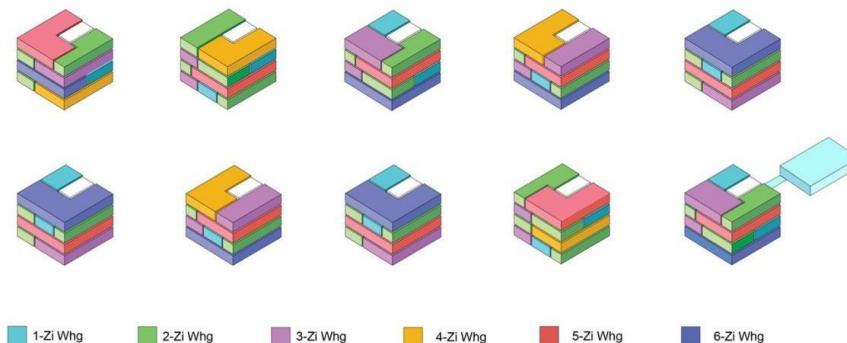


Рис. 1 Пространственная вариативность на примере адаптивного жилого дома в Германии в г. Бремен
(<https://www.archdaily.com/870720/bremer-punkt-lin-architects-urbanists>)

2. Принцип обеспечения возможности переориентации функционального назначения отдельных планировочных ячеек и пространств жилой структуры без изменения их параметров, без существенного переустройства инженерно-технических систем и в пределах нормативных требований. Принцип ориентирован на обеспечение функциональной гибкости и гарантирован, если принятые параметры планировочных ячеек универсальны и удовлетворяют требованиям организации разнообразных функциональных процессов. В этом случае планировочная ячейка выступает как универсальный контейнер, где пространство под определённую функцию организовано мобильными перегородками, трансформирующейся мебелью или сборными модульными конструкциями многоцелевого назначения [3].

3. Принцип относительной стабильности расположения коммуникативных пространств вертикальных и горизонтальных планировочных связей в пределах нормативных пожарных отсеков жилой структуры. Стабильность расположения горизонтальных и вертикальных коммуникационных пространств обусловлена жёсткостью нормативных требований к путям эвакуации в условиях экономической эксплуатации таких структур, без необходимости дополнительных затрат на противопожарную безопасность.

4. Принцип обеспечения конструктивно-технологических возможностей монтажно-демонтажных манипуляций в пределах стабильных общих параметров жилой структуры. Элементы конструк-

тивных и инженерных систем здания должны иметь определённую степень конструктивной и технологической связанности между собой, позволяющей производить пространственные изменения в структуре, быстрый ремонт, демонтаж или замену элементов.

5. Принцип доступности и безбарьерности архитектурной среды для временного проживания, безопасной и удобной для всеобщего пользования (принцип универсального дизайна). Учитывая, что в случае чрезвычайных ситуаций в подобные структуры для проживания могут попасть люди и травмированные, и с ограниченными физическими возможностями, среда таких образований должна быть приспособлена для разных категорий населения, включая МГН, и пригодна по требованиям доступности, безопасности, комфортности и информативности

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Миграционная статистика России. [Электронный ресурс] URL: <https://migrantvisa.ru/russia/migraciya/statistika/> (дата обращения 15.02.2022).
2. Утегенов, И. У. Мобильная архитектура на современном этапе / И. У. Утегенов, Б. М. Моменов, Б. Б. Муханов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 6 (296). — С. 74-78. — URL: <https://moluch.ru/archive/296/67204/>
3. Анисимов Л.Ю. Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища: автореф. дис., канд. арх. / Л.Ю. Анисимов. – М., 2009.
4. Аширова М. В., Айдарова Г. Н. Архитектура быстрого реагирования: концепция временного мобильного жилья в условиях чрезвычайных ситуаций // Известия КГАСУ. 2016. № 2 (36). С. 17-22.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ СИРИИ

Торговые центры во все времена являются не только пространством, где совершается покупка и продажа товара, но и идеальным местом для налаживания социальных контактов, расширения возможностей для знакомств с новыми людьми. Пандемия *Covid* ведёт к большим потерям, как человеческим, так и финансовым, что оказывает негативное влияние на развитие торговых центров. Появление нового поколения людей, предпочитающих использовать современные онлайн технологии, не выходя из дома, а также необходимость пребывания в изоляции и отказ от прямого контакта с людьми - всё это ведет к изменениям в структуре социальных контактов, и к тому, что торговые центры остаются почти пустыми. Требуется разработка новых архитектурных концепция для решения возникающих проблем.

В Сирийской республике, торговые центры, перенявшие европейскую архитектурно-планировочную модель, являются клонами европейских ТЦ, со всеми недостатками этих моделей, а именно: высокие затраты энергии, необходимость искусственного проветривания, отсутствие естественного света и зелени, а также конструктивная ограниченность и замкнутость пространства. Это превращает торговый центр в скучное и пустынное место. Хотя в древней архитектуре Сирии есть много замечательных примеров решения этих проблем. В городе Алеппо, одном из древнейших городов мира, существует рынок Сук аль-Мадина. Это самый длинный крытый рынок в мире. Его длина более 15 км. Там особая атмосфера, за которой скрывается философия общения. Здесь можно узнать все новости, показать себя, увидеть других. Это место, где можно найти всё, и сделать всё, что вам необходимо. Как говорят "Это город в городе". И чтобы понять всё его величие, обратимся к цифрам. Сук аль-Мадина – это 4000 магазинов и 40 гостиниц (караван-сараев), а также старые бани и мечети. Помимо торговли здесь реализуется множество сценариев гражданской жизни сирийского общества. А о комфорте пребывания в уютной и прохладной атмосфере мягкого освещения в условиях жаркого климата стоит сказать отдельно (Рис.1а, б, в). Игра естественного света создает уникальную световую обстановку на рынке, одновременно создавая благоприятный микроклимат. Толстые стены хорошо сохраняют прохладу [1].



Рис.1 Интерьеры рынка Сук аль-Мадина в Алеппо
 а) источник проникновения естественного света и одновременно вентиляционное отверстие в кровле здания, б) естественное освещение в верхнем ярусе стен совмещается с искусственным светом, в) транзитные зоны становятся местами общения и социальных контактов

Основание городского рынка относится к 312 году до нашей эры, но на протяжении многих веков он при необходимости достраивался и расширялся, не теряя первоначального архитектурного облика.

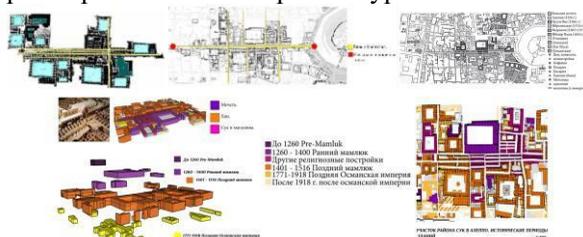


Рис. 2. Этапы пространственного развития рынка Сук аль-Мадина в Алеппо по векам.

В каждый из веков пристраивались те торговые или развлекательные функции, которые были актуальны на данный период, не востребованные функции постепенно отмирали (Рис. 2). Таким образом, появилась возможность собирать всё необходимое под одной крышей. Согласно исследованиям, цель коммерческих центров состоит в том, чтобы заставить человека проводить как можно больше времени в этом месте без необходимости искать что-либо ещё за его пределами, поскольку оно сочетает в себе: магазины, услуги, офисы, развлекательные заведения. Это позволяет создавать объекты, в которых люди живут, работают и совершают покупки или просто отдыхают. В современной архитектурной практике это называется многофункциональностью.

Многофункциональность в новом понимании демонстрирует реализацию принципа динамической архитектуры и гибкой планировки, в современных условиях «*suspense*», но при этом сохраняет историческую атмо-

сферу данного места. Приобретение таких характеристик, как приспособляемость и гибкость в архитектуре современных торговых центров является одним из ведущих трендов. Современные технологии позволяют развить эту тенденцию в новом качестве. Интерактивная архитектура — это архитектура, которая изменяется в соответствии с окружающей средой и под воздействием человека. Она отзывается на органы чувств человека и взаимодействует с ними, в том числе обеспечивает визуальную, слуховую и тактильную коммуникации, такие как: зрение-цвета, осязание-текстура, слух- звуки и обоняние-запахи. Дубай Молл ($S=1,2$ млн m^2) является олицетворением современного торгового центра, где под одной крышей собрано 1200 магазинов. Среди аттракционов и заведений, размещенных в Дубай Молле-крытый рынок, остров моды, детский развлекательно-образовательный центр, комплекс кинотеатров, аквариум, ледовый каток, пятизвездочная гостиница и многое другое. Особенность Дубай Молла заключается в том, что помимо внимания к принципу сохранения духа времени и места, гибкости элементов старого рынка, реализуются современные технологические новинки: использование траволаторов, раздвигающейся крыши, применение интерактивной архитектуры [2].



Рис.3 Интерьеры Дубай Мола

а) интерактивные объекты архитектуры , б) стиль архитектуры соответствует традициям востока, в) траволаторы в пешеходных зонах ТЦ

Таким образом, современными тенденциями решения актуальных проблем ТЦ в условиях запроса текущего века является: гибкость и эластичность, при сохранении аутентичности места строительства; многофункциональность с возможностью быстрой взаимозаменяемости функций; использование принципов интерактивности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Desinboom [Электронный ресурс]. - 20 /11/ 2021 г. - [//www.designboom.com/architecture/leemundwiler-architects-venice-architecture-biennale-2016-chill-palazzo-mora-06-16-20](http://www.designboom.com/architecture/leemundwiler-architects-venice-architecture-biennale-2016-chill-palazzo-mora-06-16-20).
- 2.The Dubai Mall [Электронный ресурс] // architizer. - 15/ 2/ 2022 г. - <https://architizer.com/projects/the-dubai-mall-1/>

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ТУРИСТИЧЕСКИ-ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ЗОНЫ МАЛОГО ИСТОРИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

Развитие туристической активности дает прямую экономическую выгоду муниципальному образованию, увеличивает приток инвестиций и повышает предпринимательскую активность местного населения. Определение границ туристически-привлекательной зоны один из первых этапов при создании программы практических действий для регенерации и развития малых городов с исторической застройкой. Проблемами малого города являются ограниченный бюджет, ветхая застройка и низкий уровень благоустройства. При этом, ценный ресурс города, в виде уникальных местных промыслов, сохранившегося ландшафта и исторической застройки не используются. Попытки административного решения проектов регенерации, зачастую содержат концептуальные ошибки, приводящие к финансовым и репутационным потерям в будущем. Создание универсальной, автоматизированной методики предварительного анализа может помочь в решении этой проблемы.

Рассматриваемая методика оценки исторической среды основана на аналитических методах картографирования, совмещенного с показателями количественного анализа. Получение сводной аналитической схемы выполнено на основе методики Университета Северная Каролина, предложенной для городской конурбации в Гринсборо (1960) [1]. Указанная методика доработана с учетом существующих особенностей малых Российских городов[2].

Целью исследования является определение границ туристически привлекательной зоны для аккумуляции усилий по регенерации среды. Автором предложена усовершенствованная методика исследования, на основе послыонного анализа территориальной структуры города, особенностью которой является проведение исследования в три этапа. Результатом каждого этапа является выявление границ территорий городской застройки где должны быть сосредоточены усилия по ревитализации элементов городской среды.

Анализ состоит из трех этапов, различающихся масштабами ячейки сетки и объектами аналитического исследования. Размеры ячеек: 1-й этап - 400х400м., 2-й этап 200х200м. и 3-й этап 20х20м. выбран исходя из масштаба междуличного пространства квартальной застройки. Усредненный размер кварталов регулярной застройки XIX века в исторических

поселениях России находится в диапазоне от 150 до 400 метров по сторонам. А сетка 20x20м. выбрана исходя из усредненного размера одного домостроения исторической застройки.

На первом этапе определяются границы исторического ядра с наиболее ценной застройкой, где должны быть сосредоточены усилия по ревитализации среды (Рис.2). Целью второго этапа является детальный анализ исторического ядра для определения границ туристически привлекательной зоны, где должны быть сосредоточены усилия по созданию туристического кластера. На третьем этапе в границах выделенной зоны будет проводиться детальный анализ состояния каждого квартала и анализироваться состояние застройки и элементов средового наполнения.

Частично иллюстрацию методики второго этапа анализа можно увидеть на примере анализа городской среды г. Кунгура (Пермский край) на Рис.1.

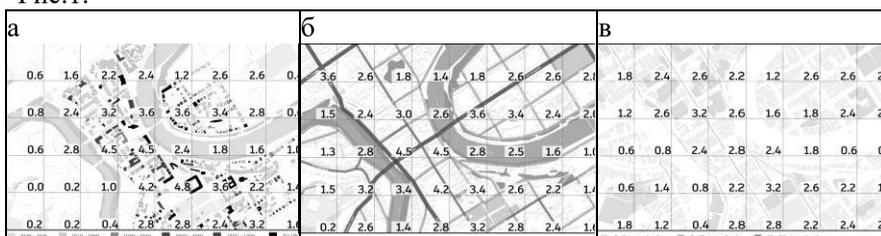


Рис. 1 Анализ исторического ядра г. Кунгура (второй этап):

а – центральная часть города с анализом ценности исторической застройки, б – центральная часть города с анализом качества транспортно-пешеходной сети, в – центральная часть города с анализом кадастровой стоимости земли.

Территория центральной части города разбивалась условной сеткой 200 на 200 метров, где каждой ячейке присваивался определенный балл от 0 до 5 в зависимости от количественных показателей состояния городской среды по каждому из критериев. Критерии по которым исследовалась городская историческая среда следующие: ценность исторической застройки по году постройки, ценность историко-культурного потенциала застройки, качество транспортно-пешеходной сети, кадастровая стоимость земли, исторический ландшафт, видовые доминанты. [3] Конечные баллы рассчитываются с помощью поправочных коэффициентов, которые также разнятся в зависимости от специфики объекта исследования. При наложении карт балльная оценка каждой ячейки складывается из суммы оценочных показателей для каждого критерия анализа. Выявленная во втором этапе туристически привлекательная зона совмещается с зоной исторического ядра города и определяются границы, где

должны быть сосредоточены усилия по созданию туристического кластера города. [4] На данном примере она захватывает излучину реки Кунгур, с интересными видовыми коридорами, сохранившемся историческим ландшафтом, в границах улиц Гагарина, Ленина, Карла Маркса, Свердлова, Пугачева, Гоголя, Октябрьская, Советская, Свердлова, Ситникова, Степана Разина.

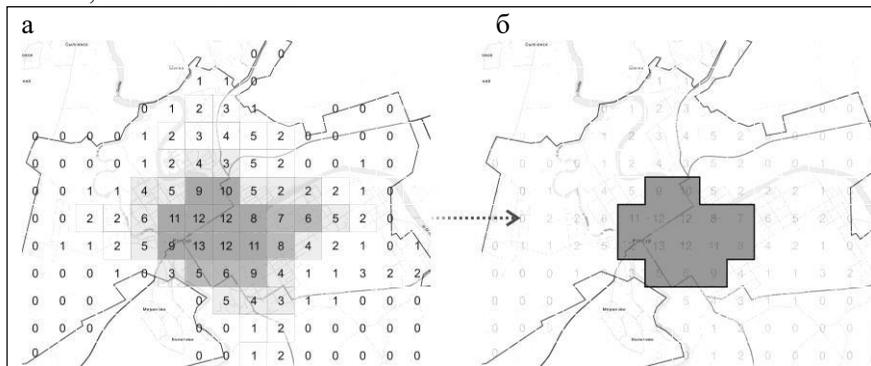


Рис. 2 Комплексная схема анализа состояния исторической среды г. Кунгура для определения границ туристически-привлекательной зоны. а - суммарная бальная оценка состояния среды при использовании сетки 400 x 400 м., б - границы туристически привлекательной зоны города.

Опираясь на описанную методику можно консолидировать усилия архитекторов и реставраторов по разработке комплексных проектов регенерации среды в границах наиболее ценного участка территории города. Руководство малого исторического города может создать эффективное проектное предложение для привлечения федеральных средств по программам улучшения городской среды и развития туристического бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пьер Мерлен*. Город. Количественные методы изучения / Пер. с франц. О.К.Парчевского; под ред. Ю.В.Медведкова. - М.: Прогресс, 1977. - 264с.
2. *Подсосенная, Д.В., Анисимова, Л.В.* Методика повышения конкурентной идентичности исторических городов.// LAP LAMBERT, 2018. 30 – 39с.
3. *Яргина, З.Н.* Градостроительный анализ: Монография / З.Н.Яргина. - М.: Стройиздат, 1984. - 245с.
4. Исторические города России: сохранение и развитие: мат. III парламентского форума «Историко-культурное наследие России» / отв. ред. В.Д. Кривова. - Москва, 2011.

*Студент магистратуры 1 года обучения 52 группы ИСА Любин Н.С.
Научный руководитель – доц., канд. архитектуры, доц. И.Б. Мельникова*

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА АРХИТЕКТУРУ В ТВОРЧЕСТВЕ Б.ИНГЕЛЬСА

Бьярке Ингельс — молодой датский архитектор, основатель архитектурного бюро BIG (Bjarke Ingels Group).

Проекты Б.Ингельса сильно отличаются от сложившихся стереотипов современного жилья и пользуются огромной популярностью. Причина успеха кроется, в первую очередь, в принципиально новом подходе к проектированию современных жилых комплексов.

Первым значимым проектом молодого датского архитектора стал многоквартирный жилой дом VM House (рис. 1). Уже в этом проекте можно проследить новый подход Ингельса к привычной архитектуре. Чтобы привлечь внимание людей это должен был быть дешевый и интересный дом. Архитектор добился разрешения сделать потолки на 30% выше и спроектировал все квартиры двухуровневыми. На каждые три этажа приходится только один центральный коридор. Таким образом Ингельс повысил функциональность и снизил экономические затраты на техническое обслуживание здания [1]. Нестандартные планировочные решения квартир вызвали ажиотаж на местном рынке недвижимости. После открытия продаж большую часть квартир купили в первый же день, что стало колоссальным успехом как для застройщика, так и для самого архитектора.

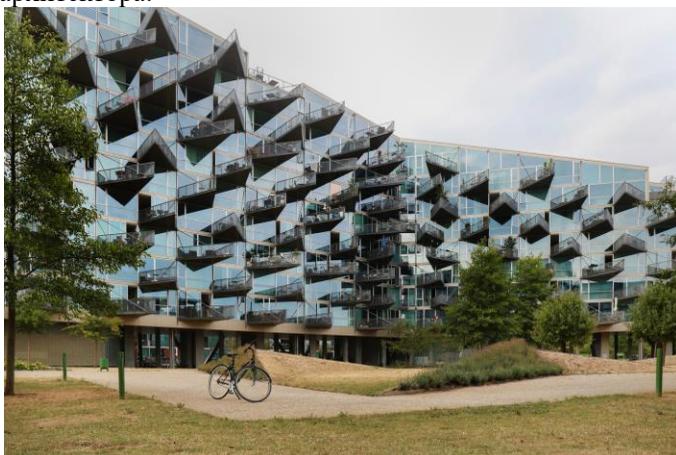


Рис. 1. Жилой дом VM House.

Следующим нестандартным зданием Ингельса стал проект многоквартирного жилого дома «Гора» (англ. The Mountain). Заказчик хотел построить обычный многоквартирный жилой дом и надземное здание парковки рядом с ним. Ингельс по-другому взглянул на возможный проект и предложил разместить надземную парковку непосредственно под квартирами. Все апартаменты таким образом получили прекрасную инсоляцию, а также небольшой изолированный собственный участок (рис. 2). Сам архитектор так охарактеризовал свой проект: «В этом случае это воплощение мечты о том, что жилому зданию необязательно выглядеть как прямоугольная глыба. Оно может быть похоже, например, на искусственную гору» [2].



Рис. 2. Проект «Гора».

VIA 57 West — еще один проект Ингельса, заслуживающий внимания. Этот 34-этажный жилой небоскреб в центре Нью-Йорка имеет необычную форму (рис. 3). Здание представляет собой гибрид европейского квартала по периметру и традиционной манхэттенской высоты, сочетающий в себе преимущества обоих [3]. Форма здания меняется в зависимости от того, где находится смотрящий. С одной стороны это пирамида, с другой стороны совершенно обычная прямоугольная высотка. Наклон здания позволяет осуществить масштабный переход между малоэтажными строениями на юге и высотными жилыми башнями на севере и западе участка. Крыша образует единую покатую поверхность. Большая часть окон обращена на юг, что делает данный небоскреб еще более привлекательным для его жителей в условиях стесненного города.



Рис. 3. Проект VIA 57 West.

Архитектура Ингельса сочетает в себе яркую образность и функциональность одновременно, с детально продуманной органичностью для конкретного городского контекста. По его словам, сегодня в архитектуре нужна не революция, а эволюция. Ингельс всегда пытается решить старую проблему по-новому, следуя образу жизни современного общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Fiore S., Phillips E., Sellers B.* A Transdisciplinary Perspective on Hedonomic Sustainability Design // *Ergonomics in Design*. 2014. Vol. 22(2). P. 22-29. doi.org/10.1177/1064804613516762
2. *Balik D., Allmer A.* This is not a mountain!: simulation, imitation, and representation in the Mountain Dwellings project, Copenhagen // *arq: Architectural Research Quarterly*. 2015. Vol. 19(1). P. 30-40. doi.org/10.1017/S1359135515000196
3. *Sudradjat I., Estika N.D.* The hedonistic sustainability concept in the works of Bjarke Ingels December // *ARTEKS Jurnal Teknik Arsitektur*. 2020. Vol. 5(3). P. 339-346. doi.org/10.30822/arteks.v5i3.487

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Архитектура всегда являлась неотъемлемой частью человеческой жизни на протяжении многих веков. С появлением новых технологий изменился облик зданий, созданы невероятные архитектурные решения.

В 21 веке особо остро встал вопрос экологии. Большие выбросы CO₂ загрязняют окружающую среду, способствуют изменению климата на планете. Истощаются запасы традиционных видов топлива таких, как уголь и природный газ.

В 1972 году на конференции ООН в Стокгольме впервые был поднят вопрос устойчивого развития, учредили ЮНЕП и наметили план дальнейших действий.

Страны Евросоюза одни из первых вспомнили про давно забытые технологии озеленения кровель. Накопленный опыт вкупе с современными технологиями позволил не только сократить выбросы CO₂, но и качественно улучшить среду обитания.

Новые технологии диктуют новый стиль, новые принципы и ставят новые задачи. К большому сожалению, далеко не все архитекторы видят перспективы развития и зачастую к такому роду мероприятий относятся скептически. Одним сложно и непривычно работать с менее выразительными и простыми формами, без которых сужаются зоны развертывания данной технологии, что в свою очередь снижает эффективность. Другим и вовсе кажется, что идея озеленения зданий, в частности кровель, мертворождённая идея и не может существовать в нашем суровом климате.

В настоящее время применяется множество типов эксплуатируемых кровель. Мы же рассмотрим основополагающие направления, как: интенсивное и экстенсивное озеленение. Экстенсивное озеленение подойдёт для любых кровель и не требует ухода. В свою очередь интенсивное озеленение более серьёзное мероприятие, которое требует тщательного ухода и влечёт за собой значительное увеличение нагрузок.

В обоих случаях применяется специальный субстрат, который не содержит органики, что сдерживает развитие растений. Также в обеих системах применяется один и тот же принцип организации гидроизоляции, дренажного слоя и фильтрующего слоя.

Для большего понимания устройства эксплуатируемой кровли рассмотрим вышеупомянутые технологии и их достоинства или недостатки.



Рис.1. Экстенсивное озеленение



Рис. 2. Интенсивное озеленение

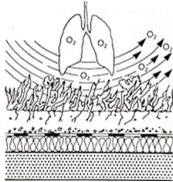


Рис. 3. Уменьшение CO₂

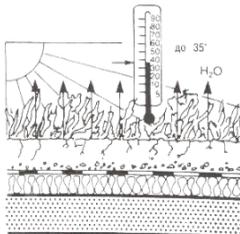


Рис. 4. Улучшение терморегуляции

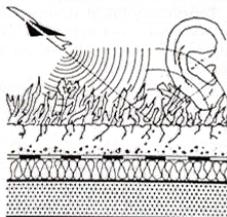


Рис. 5. Снижение уровня шума

Экстенсивное озеленение можно считать самым простым и экономически целесообразным способом по ряду критериев. Во-первых, отсутствует необходимость изменения конструктивной системы, что даёт возможность применения в уже существующих зданиях. Во-вторых, при соблюдении технологии можно забыть про крышу на ближайшие 20 лет, только периодически избавляться от нежелательных культур. В-третьих, значительно повышаются теплотехнические свойства объекта (Рис 1). Интенсивный тип озеленения более технологичный, но в то же время и более затратный способ. Во-первых, появляется возможность высаживать кустарники и высокорослые деревья, что зависит от глубины субстрата. Во-вторых, появляется необходимость в регулярном уходе и обслуживании. В-третьих, необходимо закладывать дополнительные нагрузки на этапе проектирования (Рис 2).

Эксплуатируемые кровли вкупе с применением озеленения способны снизить влияние ряда негативных факторов. Так же в процессе жизнедеятельности происходит естественная аэрация воздуха (Рис 3). Новый биом способен фильтровать

воздушные массы и накапливать углерод. В летнее время растения препятствуют нагреванию поверхностей и снижают общую температуру, как внутри зданий, так и снаружи (Рис 4). Зимой энергопотребление снижается путём уменьшения теплопроводности. Немаловажным и раздражающим фактором служит шумовое загрязнение, которое так же существенно снижается (Рис 5).

Все вышеперечисленные механизмы способны привести к качественным изменениям существующего жилого фонда практически в любом уголке света. Они открывают большие перспективы, которые увидели архитекторы по всему миру, применяя и развивая это направление.

К сожалению, в Российской Федерации к данным технологиям не проявляют должного внимания, как хотелось – бы... Сравнительно недавно, в 2009 году в Москве на Шереметьевской улице 34, Ильёй Мачаловым был реализован один из первых проектов с применением технологии экстенсивного озеленения. Данный проект служит занимательной иллюстрацией того, как вернуть природу в наши мегаполисы, и что она способна развиваться и процветать с минимальным присутствием человека.

В городах и мегаполисах нашей страны совершенно отсутствует тенденция озеленения кровель жилых зданий и их эксплуатации. Это связано как с высотностью вновь строящегося жилья, так и с особенностями климата. Однако мировая практика, особенно стран Северной Европы, демонстрирует преимущества озеленения и эксплуатации кровель для повышения комфорта жилой среды в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Среда обитания / Э. Колин — Ульяновск: ООО «Альпина Паблицер», 2020. — 287с.
2. Э.Нойферт. Строительное проектирование: Справочное издание / 42 издание, Архитектура С, 2019. — 598с.
3. 100 советов мэру / И. Варламов, М. Кац — Москва: ООО «Альпина нон-фикшн», 2020 — 463с.
4. Как устроен город / Г. Ревзин — Москва: ЧУ ДПО Институт «Стрелка», 2021. — 261с.

Студентка магистратуры 1 года обучения 51 группы института ИСА Яковлева Д.А.

Научный руководитель – доц., кандидат архитектуры И.Б. Мельникова

КОНЦЕПЦИИ КОСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ВСЕМИРНО-ИЗВЕСТНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ БЮРО.

Первые мысли о человеке в космосе появились в литературе. В жанре научной фантастики, например, в романе Жюль Верна «С Земли на Луну прямым путём за 97 часов 20 минут», изданном в 1865 году. В некоторых деталях произведение схоже с программой «Аполлон», которая состоялась через более, чем 100 лет спустя. Вскоре люди поверили в реальность полётов к другим мирам.

Европейское космическое агентство, сотрудничая с архитектурными бюро в создании будущих внеземных домов представляют нам концептуальные модели космических станций.

Бюро Foster + Partners спроектировали лунную базу для размещения четырех человек (рис.1), которая может обеспечить защиту от метеоритов, гамма излучения и высоких температурных колебаний. Основание сначала раскладывается из трубчатого модуля, который может транспортироваться космической ракетой. Затем купол надувается в форме цилиндра, чтобы обеспечить опорную конструкцию для строительства. Слои реголита (лунный грунт) накапливаются над куполом с помощью 3D-принтера, управляемого роботом, для создания защитной оболочки. Для обеспечения прочности при минимальном количестве связующих «чернил», оболочка выполняется из полых закрытой ячеистой структуры, похожей на пенопласт.



Рис. 1. Лунное жилище
2012г.



Рис. 2. Лунная деревня.
2019 г.



Рис. 3. Импульс Вириума.
2017 г.

Лунная деревня (рис.2), спроектированная бюро SOM (Skidmore, Owings & Merrill), является частью концепта «Космос 4.0» Иоганна-Дитриха Вернера, исполняющего обязанности директора Европейского космического агентства. Деревня состоит из набора обитаемых модулей, которые могут быть доставлены на Луну отдельно и легко соединены на месте в различных конфигурациях. Отдельные модули будут надувными,

что позволит их сжимать для транспортировки с помощью ракеты, а затем надувать до их полного размера на месте. Это гарантирует, что их обитатели будут иметь достаточно места для свободного передвижения, выполнения своей работы и проживания в комфорте.

Проект архитекторов Sergio Bianchi, Jonghak Kim, Simone Fracasso, Alejandro Jorge Velazco Ramirez - Momentun Virium (рис.3) отличается интересным расположением. По их идее, Луна является естественным спутником и ее целостность не должна нарушаться человеческими конструкциями, архитекторы, стоящие за проектом, предложили разместить свое сооружение на орбите Луны, а не на ее поверхности. Лифт соединит этот космический город с поверхностью Луны внизу, обеспечивая разумное и элегантное решение, сочетающее поэзию и научную фантастику.



Рис. 4. Космическая фабрика. 2019 г.

Прототип Marsha от AI SpaceFactory (рис. 4) стал победителем конкурса "Столетний вызов НАСА". Он построен с использованием технологии 3D-печати и оснащен роботизированными окнами. Проект экспериментирует с различными строительными материалами, такими как базальтовое волокно, извлеченное из марсианских пород, и биопластик. Marsha использует уникальную схему с двумя оболочками, чтобы изолировать жилые помещения от конструкций, сделанными от экстремальных перепадов температур на Марсе. В результате интерьер может быть спроектирован в том смысле, который мы считаем само собой разумеющимся на Земле – в соответствии с потребностями человека.

Наукоград Марса (рис.5) разработан командой инженеров, ученых и дизайнеров из Космического центра Мохаммеда бен Рашида совместно с BIG. Проект направлен на создание города, имитирующего условия

жизни на Марсе. Они будут исследовать и испытывать стратегии строительства, которые выдержат радиацию и тепло на Марсе. Город будет построен с использованием 3D-печати, в которой будет использоваться песок из пустыни Эмират, создавая экспериментальное жилое пространство, в котором команда будет проживать в течение года.



Рис. 5. Наукоград Марса. 2017 г.

Еще в недалеком прошлом великие умы человечества считали, что отправить человека на другую планету и вернуть его обратно живым - невозможно. Однако в настоящем времени, при современных быстрых развитиях технологий, роботизации строительства и 3Д печати эта перспектива уже не кажется такой фантастичной и сказочной.

Современное состояние науки 21 века, при условии выполнения ряда конструкторских и технологических работ уже позволяет предполагать неплохие шансы для успешной колонизации новых земель. Передовая технология строительства на 3Д-принтере без помощи рук человека уже используется на Земле. В ближайшем будущем могут быть также обжиты и территории в труднодоступных незаселенных местах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 15 Architecture Projects for Life in Space [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.archdaily.com/921752/50-years-after-the-moon-landing-15-architecture-projects-for-life-in-space>

2. ARCHITECTURE ON MARS [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://www.aispacefactory.com/marsha>

3. Mars Science City [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://big.dk/#projects-mars>

4. Moon Village [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.som.com/research/moon-village/>

5. Lunar Habitation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fosterandpartners.com/projects/lunar-habitation/>

ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ГОРОДОВ СИРИИ

Устойчивое развитие городских поселений во многом определяется уровнем развития объектов коммунального хозяйства, обслуживающих нужды города. К одним из таких важнейших объектов относятся производственные предприятия по переработке городских коммунальных отходов (ТКО). Выработка эффективной стратегии по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов является важнейшим современным направлением в обеспечении комфортной среды проживания городского населения [1]. Например, в странах Европы и в США переработка ТКО во многом связана с переработкой и повторным использованием ценных вторичных сырьевых ресурсов, таких как, бумага, пластик, стекло, металлы. Этим способом утилизируется от 20 до 35% поступающих ТКО. Кроме того, в таких странах, как Япония, Корея, Германия, Швеция, Дания преобладает термическое обезвреживание ТКО с их использованием до 90%. При этом отходы используются как энергетический ресурс с выработкой тепла и электроэнергии. Остальная не утилизируемая часть ТКО подвергается полигонному захоронению. Способы открытого экологически вредного полигонного захоронения переработанных ТКО характерны для многих стран Азии, Африки, а также некоторых стран Европы, таких как, Румыния и Греция [2].

В условиях современных городов развитие и строительство заводов по переработке коммунальных отходов во многом определяется возможностями применения различных по сложности, энергоемкости и людоемкости технологических процессов. Наиболее простой и малозатратной технологией с применением простого одно-двухпролетного типа здания характеризуются предприятия с преобладающим применением ручной поточной переработки ТКО. Этот способ позволяет утилизировать примерно до 30% поступающих отходов. Более производительной технологией является механизированная переработка ТКО с частичным использованием ручных операций, что требует больших энергозатрат и строительных ресурсов, но одновременно обеспечивает улучшение условий труда. Наиболее прогрессивной технологией характеризуются полностью автоматизированные способы переработки ТКО, что определяет более сложную планировочную схему здания, но одновременно и более вы-

сокую степень полезной утилизации отходов. Принципиально иной является современная технология термической переработки ТКО с выработкой ценных энергетических ресурсов и предельно малым объемом остаточных отходов переработки – до 10%. Такой завод практически является городской электростанцией, с использованием сложного котельного, газоочистного оборудования и многопролетного типа здания [3].

Очевидно, что для условий развивающихся стран решение проблемы обезвреживания и промышленной переработки городских ТКО, по мнению автора, может быть связано с первичным этапом строительства относительно простых мусороперерабатывающих заводов с полным или частичным применением ручных технологий, с возможностью последующего расширения таких предприятий, с использованием механизированных и автоматизированных технологий. Данная концепция была положена в основу разрабатываемых для условий строительства в современных годах Сирии быстровозводимых малопролетных типов зданий мусороперерабатывающих заводов. Предлагаемая концепция была апробирована для условий размещения такого завода в структуре городской застройки города Хомс, являющегося одновременно административным центром одноименной сирийской провинции.

Принципиальной особенностью концепции явился учет географических и климатических факторов размещения предприятия. Город Хомс расположен в полусухом климатическом регионе Центральной Азии в координатах 32 градуса северной широты и 35 градусов восточной долготы. Направление ветра - западное зимой и юго-западное летом. Среднегодовая температура составляет 18,5° С, среднегодовой диапазон перепада температур составляет 33° С. По солнечной карте угол зимнего солнцестояния составляет 30 градусов, а летом достигает максимального значения в 90 градусов. Количество солнечных часов в Сирии достигает 2700 - 3700. Солнце в Сирии светит 300 дней в году, а среднегодовой уровень солнечной радиации составляет 700 - 2000 ватт на квадратный метр. Учитывая изложенные климатогеографические особенности территории размещения предлагаемого предприятия, автором было принято решение по использованию возобновляемой энергии солнца в качестве основного энергетического источника для обеспечения устойчивой работы нового предприятия. С этой целью наиболее подходящим типом энергоисточника было принято использование эффективных параболических типов солнечных концентраторов, размещаемых на плоской большепролетной конструкции покрытия здания предприятия (рис. 1). Таким образом в предложенном решении формируется новый интегрированный энергосберегающий тип производственного здания. Планировочная схема такого здания предусматривает размещение двух или трех

однотипных производственных модулей с размерами в плане 42x48 м , блокируемых 12-метровыми пролетами-вставками. В этих многоуровневых пролетах-вставках предлагается компактное размещение отделений энергетических парогенераторов и отделений энергоаккумуляторов, что принципиально обеспечит энергоавтономность данного предприятия. Данный интегрированный энергоэффективный тип здания модульного предприятия по переработке ТКО предлагается для размещения на территории основных городов сирийских провинций.



Рис. 1. Пример размещения установок солнечных концентраторов на конструкции покрытия производственного здания

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мочалова Л.А., Гриненко Д.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт // Известия УГГУ. 2017. Вып. 3(47). С. 97–101. DOI: 10.21440/2307-2091-2017-3-97-101.
2. Крупнова Т.Г., Кострюкова А.М., Машикова И.В. Зарубежный опыт обращения с твердыми бытовыми отходами (обзор) // Современная техника и технологии. 2014. № 8 [Электронный ресурс]. URL: <https://technology.snauka.ru/2014/08/4250> (дата обращения: 04.10.2021).
3. Тихоцкая И.С. Япония: Инновационный подход к управлению ТБО // Твердые бытовые отходы. 2013. №6. С. 52-57.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ КЛУБНОГО ЗДАНИЯ

Предшественниками современных культурно-досуговых центров являлись различные кружки, группы и другие общественные организации, выполнявшие досуговую деятельность и общение по интересам. Архитектурно-планировочное решение таких зданий изменялось с течением времени в зависимости от социальных, географических, экономических факторов, влияющих на потребности общества.

История становления такого типа здания начинается с возникновения в XIX веке "пролетарского клуба" как противоположности буржуазному "английскому клубу", который осуществлял лишь развлекательную функцию, тогда как новый клуб также был нацелен на обучение, воспитание, отдых и здоровый быт рабочих.

В Российской империи XVIII-XIX века функцию собрания людей, развлечения и обучения осуществляли приспособленные здания купцов, дворян, которые часто достраивались, перестраивались, вмещая большие залы и парадные лестницы.

В XVIII веке в зданиях Благородного собрания проводились общественные вечера для дворянства, приёмы и балы. Основой архитектурно-планировочного решения были Большой колонный зал для проведения балов и приёмов, входная парадная группа с торжественной лестницей, залы, гостиные и кабинеты окружали Большой зал [1].



Рис.1 – Московское Благородное собрание

"Народные дома" в России, появившиеся в конце 19 века, дали возможность непривилегированной части населения посещать общественные мероприятия, театральные представления. Народные дома включали в себя помещения для занятий и лекций, зрительные залы для проведения концертов и спектаклей, большая зона была отдана под обеденные залы и буфеты. Так как увеличилось количество обслуживаемого населения, «Народные дома» стали больше по площади, что позволяло вместить до

полутора тысяч человек в зрительном зале [2].



Рис.2 – 1898-1900 Народный дом Николая II

Начиная с 1917 г. клуб стал частью пропаганды политики советской власти. Его функцией были воспитание, культурная образованность, формирование нового мировоззрения у народа, посредством включения в распорядок дня рабочего времени на досуг, проводимый в клубах. Изначально под клубы приспособляли различные типы зданий от церквей до производственных зданий, одновременно с этим проводились архитектурные конкурсы на новые типы крестьянского и социалистического рабочего клуба. На первом этапе становления советского клуба (1920-е гг.) возводились грандиозные «Дворцы труда и культуры», в которых основными архитектурно-планировочными ячейками были театр - большой зрительный зал с амфитеатром, и помещения для клубной работы с различным набором кружков. Появилось явное деление на клубную и зрелищную часть [3].



Рис.3 – 1938 Дворец культуры им. В.В. Куйбышева

В 1930—1950-е гг. увеличиваются площади зданий и объемы клубной части. Добавляется спортивный блок и ясли, так как была необходимость оставлять детей на время культурной деятельности в клубах после рабочего дня [4].

С 1950 до середины 1980-х годов происходит централизованное управление, прописываются нормативы регулирования и проектирова-

ния. По типовым проектам строились сельские, городские клубы, площадь которых рассчитывалась исходя из численности обслуживаемого населения.

Начиная со второй половины 1980г. формы клубной работы изменяются, появляется специализация или направленность (любительские объединения, фольклорные ансамбли, различные общества), клубы стали уменьшаться или приспособляться под существующие здания.

С изменением общественного строя в 90-х годах клубы претерпели множество изменений. Функцию досуга населения стали нести торгово-развлекательные центры, культурно-образовательные пространства стали развиваться в приспособленных зданиях, имеющих первоначально другую функцию. Как в 19 веке использовались бывшие дворянские дома, в начале 20 века – церкви, так и в начале 21 века формирование нового архитектурно-планировочного решения клубов начинается с размещения необходимых функций в приспособленных зданиях. Таким образом, в настоящее время можно наблюдать освоение бывших производственных зданий под культурно-досуговые, так как они позволяют разместить без четкого разделения на зрелищную и клубную части многофункциональные пространства, способные трансформироваться и не зависеть от жесткой планировочной структуры. Самыми устойчивыми были и остаются функции питания, спортивные, развлечения по интересам (в каждое время своя направленность), зал для танцев и представлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дом Союзов. История и современность / [А. С. Булгаков (рук.) и др.; отв. ред. М. Ю. Моруков] ; Правительство Москвы [и др.]. - Москва: Изд-во Главархива Москвы, 2008. - 260, [3] с. : ил., фот.
2. Петербург. Народный дом императора Николая II [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://babs71.livejournal.com/1105519.html> (дата обращения: 11.12.2021)
3. *Артемов А.* Крупным планом. Площадь Куйбышева: кафедральный собор, Дворец культуры и бункер Калинина [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drugoigorod.ru/kuibyshev_square/ (дата обращения: 11.12.2021)
4. Пособие к СНиП 2.08.02-89 Проектирование клубов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie_k_SNiP_2080289_Pr. (дата обращения: 05.12.2020).

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ НЕБОСКРЕБ В УМЕРЕННО-КОНТИНЕНТАЛЬНОМ КЛИМАТЕ

Мир и общество меняются и прогрессируют, в том числе и в зависимости от внешних факторов. Люди научились добывать энергию из угля, нефти и газа, которые находятся далеко не в каждом уголке Земли. К тому же, эти невозполняемые природные ресурсы имеют свойство заканчиваться. От нефти и газа до сих пор зависит ведение политики и экономики стран-гигантов: одна страна добывает, другая покупает. При возникновении разногласий нарушается баланс, который



Рис. 1. Пассивный дом.



Рис. 2. Никулино-2.



Рис. 3. Башня банка Америки

по какой-либо причине приводит к кризису. Первый такой кризис возник в 1948 году в результате первой

Арабо-Израильской войны. Более крупный нефтяной кризис был спровоцирован Четвертой арабо-израильской войной 1973 года, после которой арабские страны объявили нефтяное эмбарго странам (США, Канаде, Великобритании, Нидерландам, Японии), поддерживающим в конфликте Израиль [1]. Именно тогда возникла потребность в экономии энергетических ресурсов, в том числе и в строительстве.

Первым энергоэффективным зданием стал демонстрационный проект архитекторов Николаса Исаака и Эндрю Исаака, который стартовал в 1972 г. в Манчестере, штат Нью-Хэмпшир, США (рис. 1) Цель строительства здания и всех последовавших за ним - суммарный эффект экономии энергоресурсов.

В России первым проектом энергоэффективного здания стал “Энергоэффективный жилой дом в микрорайоне Никулино-2” (рис.2), который стартовал в 1998 году [2]. Целью проекта было внедрение в жилищное строительство города новейших технологий и оборудования, обеспечивающих, как минимум, двукратное снижение энергозатрат на эксплуатацию жилого фонда.

В следующих примерах современных небоскребов, построенных в мире и находящихся в разных климатических поясах, будут представлены уникальные передовые технологии энергосберегающих

систем, позволяющие отвечать зеленым требованиям, таким как: LEED и BREEAM и удивлять своей индивидуальностью:

Башня Банка Америки, Cook+Fox Architects, США, 2010 г. (рис. 3). Платиновый сертификат LEED. Здание банка построено из переработанных материалов, которые в будущем утилизируются [3]. Среди них – вторично использованный бетон со шлаком (побочным продуктом доменных печей). Система накопления и очистки дождевой воды. Стекло, которое частично поглощает солнечное излучение. Автоматическая осветительная система, которая регулируется в зависимости от времени суток.



Рис. 4. Башня жемчужной реки.



Рис. 5. Бахрейнский торговый центр.



Рис. 6. Лахта-центр.

Башня жемчужной реки, SOM (Skidmore, Owings & Merrill), Китай, 2010 г. (рис. 4)

Платиновый сертификат LEED [4]. Сэкономлено более

чем 60 % электроэнергии. 309-метровая офисная башня Перл-Ривер имеет 71 наземный и 5 подземных этажей, 29 лифтов и свыше 850 парковочных мест, площадь башни - 165 840 м², площадь всего комплекса - 214 100 м². Автоматические жалюзи, поворачивающиеся на нужный угол по мере передвижения солнца. Ветровые турбины, установленные внутри здания. Система сбора дождевой воды, система очистки и рециркуляции воды технической.

Бахрейнский Всемирный Торговый Центр, Atkins, Манама, 2008 г. (рис. 5). 50-ти этажный комплекс прошёл проверки на соответствие требованиям экологии, включавших в себя «The 2006 LEAF Award for Best Use of Technology within a Large Scheme» и «The Arab Construction World for Sustainable Design Award». Первое здание с встроенными ветровыми турбинами. На фасаде установлены три 30-метровых вентилятора. Они производят до 1100 МВт электроэнергии в год, которая обеспечивает работу всех офисов и помещений небоскреба. Высокие показатели энергоэффективности достигнуты с помощью формы здания, она позволяет создавать ускоренные потоки воздуха для гигантских лопастей ветровых турбин [5].

Лахта-центр [5], RMJM, Горпроект, 2011 г. (рис. 6) Платиновый сертификат LEED (энергоэффективен на 40%).

Технологии в наше время позволяют проектировать высотные (и не только) здания, которые могут не использовать внешние источники энергии, не загрязняя экологию, повышать экономическую обстановку и показывать статусность стран. В странах с развитой экономикой, таких

как: ОАЭ, США, России, Китае, Великобритании и т.д. возводятся небоскребы с зеленой сертификацией. На Земле разный климат, где-то вечная зима, где-то круглогодичное лето. Например, в ОАЭ господствует тропический пояс - высокие температуры, редкие осадки, что позволяет не обогревать помещения, а использовать затемненные свето-прозрачные и не нагревающиеся ограждающие конструкции.

В России дела обстоят иначе [6], в нашей стране, в большей степени, умеренный пояс, в котором есть жаркое лето и холодная зима, поэтому технология производства будет существенно отличаться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Арабо-Израильская война. Звягельская И.Д., Карасова Т.А., Федорченко А.В. Государство Израиль. М., 2005
2. Энергоэффективный жилой дом в микрорайоне Никулино-2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1596
3. Башня банка Америки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Самый зеленый банк в мире \(archi.ru\)](#)
4. Башня Жемчужной реки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Башня Жемчужной реки - SOM](#)
5. Бахрейнский Всемирный Торговый Центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [О нас - Всемирный торговый центр Бахрейна \(bahrainwtc.com\)](#)
6. Лахта-Центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Зеленое строительство и энергоэффективность | Лахта Центр – общественно-деловой комплекс в приморском районе Санкт-Петербурга \(lakhta.center\)](#)
7. [Климатология](#) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [img-214142841.pdf \(rshu.ru\)](#)

Студентка магистратуры 1 года обучения 52 группы ИСА Балакирева Д.Д.

Научный руководитель - доц., канд. техн. наук, доц. И.В. Аксенова

КРУГЛОГОДИЧНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТУРИСТИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ

Туризм – это путешествие, совершаемое человеком в свободное от основной работы время в оздоровительных, познавательных, профессионально-деловых, спортивных, религиозных и иных целях [1]. Индустрия туризма базируется на природных, культурных и исторических ресурсах местности и для многих стран, являясь ведущим направлением экономики и способствует росту ВВП.

Спрос и предложение в туристической отрасли строятся на интересах туристов, потребности которых меняются в зависимости от многих факторов: от политической и экономической ситуации в мире, изменений климата, изменения моды и тенденций в экологических движениях, а также они зависят от личных финансовых и физических возможностей потребителя. В соответствии с ключевыми признаками в структуре запросов, требований и предоставляемых услуг туризм можно классифицировать на виды: *по функции* (деловой, научный, культурно-познавательный), *по количеству участников* (групповой, индивидуальный), в зависимости от *сезонной привлекательности* (летний и зимний). Туристические зоны, попадающие под последнюю классификацию, имеют общую проблему – отсутствие привлекательности курортов в межсезонный период. В связи с этим возникает вопрос о возможности формирования **всесезонных туристических центров**, которые способны компенсировать падение наполняемости курортов по основному направлению альтернативным образом, не зависящим от сезонных погодных изменений.

В России сфера туризма находится далеко не на высоком уровне. Центры, построенные в 1960х-70х годах, были направлены в основном на узкоспециализированные (по категориям здоровья и возрастов) лечебно-физкультурные профили. Советское санаторное наследие уже много лет не представляет интереса для посещения в связи с исключительно лечебно-санаторной направленностью и низким сервисом. А сегодня туристы предпочитают семейный отдых и комплексный подход к отпуску: приключения и спа-услуги в одном месте.

Россия имеет значительные территории, нереализованные для туризма, но потенциально интересные. Уникальные по своим географическим, климатическим, природным данным расположенные в них туристические центры могут стать привлекательными не только для Российских, но и зарубежных туристов. Одним из таких центров стала курортная зона Красной поляны города Сочи - наследие зимних

Олимпийских игр 2014 года. Территория со значительным потенциалом в спортивно – рекреационном направлении имеет тёплое море, 300 солнечных дней в году, чистый горный воздух, целебные источники, питьевые минеральные воды и разнообразие исторических и природных памятников. В ходе Олимпийского строительства целый регион получил масштабное развитие инфраструктуры, расширение и улучшение дорог, строительство новых предприятий бытового обслуживания, гостиниц, отелей и торговых развлекательных центров, что повлияло на создание условий для улучшения показателей экономики региона.

Три крупных горнолыжных курорта были отстроены к зимним Олимпийским играм, и обеспечили региону поток туристов в зимний сезон с середины декабря до середины марта. Летом здесь открыты пешие эко-маршруты и велотреки, а также организован трансфер к черноморским пляжам Адлера. Дорога от Красной поляны до пляжей занимает не больше часа, что делает горную местность особенно привлекательной для отдыхающих, желающих комфортного температурного режима в течение дня без экстремальной жары. При хорошей занятости и дли-



Рис.1 Схема размещения горнолыжных курортов Краснодарского края

тельности зимний и летний сезон в горах в сумме делятся 8 месяцев, при этом крайние месяцы сезонов, как правило загружены не сильно. В зависимости от погодных условий остаются 4–6 месяцев в году, когда рассматриваемая туристическая зона находится в простое из-за отсутствия привлекающей базы рекреационно-развлекательного и иного характера.

На территории Российской Федерации существует значительное количество регионов, где возможно формирование и развитие *всесезонной туристической* деятельности: Алтай, Байкал, Шерегеш, Сочи и другие. Для решения вопросов грамотного привлечения туристов стоит обратиться к зарубежному опыту, где современные спортивно-лечебные центры способствуют дополнительному притоку отдыхающих в период низкого курортного сезона. Например, Исландия, благодаря повышению качества сервиса, грамотному использованию имеющихся ресурсов и умному пиару за десять лет с 2010 года увеличила въездной турпоток в пять

раз, обеспечив доходом свыше 3 млрд. долларов в год [2, 3, 4].

Таблица. Зарубежные современные спортивно-лечебные комплексы

«Голубая лагуна», Исландия



Sportplaza Mercator, Нидерланды



Общественный центр спорта университета Трент, Канада



Наличие комплекса спортивно-лечебного направления может способствовать дополнительному притоку отдыхающих в период низкого сезона, а комплексный подход к его внедрению должен быть обеспечен глубоким анализом потребительского рынка и природных возможностей территории.

Создание в России современных круглогодичных многофункциональных туристических центров спортивно-лечебного направления обеспечит:

- развитие туристической инфраструктуры;
- круглогодичность туристической инфраструктуры;
- возможность системного продвижения на внутреннем и мировом рынке;
- рост финансовых ресурсов для государства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. М.А. Винокуров. Что такое туризм?. Известия Байкальского государственного университета. Региональное и отраслевое развитие.
2. А.О. Чекунов. Как сделать бизнес на вулканах [Электронный ресурс]: Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/02/07/822479-na-vulkanah>
3. Sportplaza Mercator [Электронный ресурс]: archdaily. URL: <https://www.archdaily.com/341219/sportplaza-mercator-venhoevencs>
4. Trent Community Sport and Recreation Centre [Электронный ресурс]: archdaily URL: https://www.archdaily.com/117443/trent-community-sport-and-recreation-centre-perkins-will?ad_source=search&ad_medium=projects

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

Студентка 5 курса 53 группы ИСА Дергунова А.Ю.

Научный руководитель - доц., канд. архитектуры Банцерава О.Л.

«ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КОЛИВИНГОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ШКОЛЫ В Г.ДЕВЕНТЕРЕ, НИДЕРЛАНДЫ)»

Архитектура развивается и трансформируется под влиянием потребностей современного общества. Стремительный прогресс во всех сферах жизни буквально диктует новые ценности. Молодые люди XXI века все чаще ценят не «обладание» вещами, а возможность их использования. Свобода передвижения, быстрое приспособление к новым условиям сегодня становятся важнее, чем дорогостоящее имущество. Поэтому люди все чаще арендуют различные вещи и жилища. Эта тенденция ярко выражена в больших городах с высоким темпом жизни, где современная молодежь во все времена стремилась объединиться в сообщества по интересам. В данной статье рассмотрено новое явление в архитектуре и экономике – коливинг – тип жилья, способный удовлетворить потребностям молодых и перспективных горожан.



Рис. 1. Здание коливинга в г.Москве

Слово коливинг произошло от английского сокращения coliving – cooperative living, что в дословном переводе означает совместное проживание. Это не просто тип жилья, как было сказано выше, это тип сообщества, которое объединено общим пространством, схожей жизненной философией, целями и часто одним профессиональным видом деятельности. Так же это финансово выгодно для всех жиль-

цов, т.к. коливинг имеет функциональное деление на private (жилые комнаты) и public (гостиные, кухни, столовые, прачечные, рабочие кабинеты, тренажерные залы и т.д.) пространства, что существенно снижает стоимость аренды. Кроме того, данные структуры связаны с местами приложения труда жителей. Взаимосвязь жилища, социальных пространств и работы придает коливингам новый инновационный смысл и решает проблемы современной архитектуры по созданию комфортной среды в направлении устойчивого развития.

За рубежом тема коливингов развита достаточно хорошо, тогда как в России она внедряется аккуратно и довольно медленно, т.к. наше общество имеет негативный опыт домов коммун и коммунальных квартир, ко-

торые на первый взгляд имеют много общего с современным совместным проживанием. Но даже несмотря на некоторые сложности с внедрением коливингов, есть отечественные примеры их успешного строительства. Официальное открытие первого полноформатного коливинга в Москве состоялось 9 октября 2021 года. Компания Colife переоборудовала старинный особняк 1789г., реконструированный в 2013 г. (рис. 1). Изначально здание было частью паркового ансамбля, а именно померанцевой оранжереей, потом несколько раз перестраивалось и меняло свое функциональное назначение, успев побывать казармой Московского кадетского корпуса, коммунальным жильем и бизнес-центром. Сейчас в двухэтажном кирпичном особняке находятся 58 комнат с личным санузлом, общая кухня, обеденная зона, буфет, две прачечные, лобби с посадочными местами и библиотекой, переговорная, на огороженной территории размещена парковка. Обслуживание коливинга, уборка комнат и общих пространств, берет на себя адми-

нистрация, предоставляя высококачественный сервис и осуществляя отбор претендентов на проживание через собеседование.

Реконструкция позволяет нам адаптировать исторически ценное здание к современным городским реалиям, придав ему новую функцию. К тому же этот подход выгоден экономически и экологически.

Рассматривая возможность создания коливингов при реконструкции зданий с минимальными трудозатратами было установлено, что главной особенностью объектов, подлежащих модернизации является ячеёкоридорная композиционная структура архитектурно-планировочного решения. Такая система позволит быстро и качественно переоборудовать большую часть помещений в жилые комнаты. Для реконструкции подойдут жилые дома, больничные корпуса, административные здания, образовательные учреждения.

На примере выполненного курсового проекта по реконструкции зданий и сооружений можно проследить приемы модернизации зданий под коливинг (автор Дергунова А.Ю.). Была выбрана школа в г. Девентере, Нидерланды, в которой предполагается разместить коливинг (рис.2). Здесь стоит отметить одну особенность создания совместного проживания в реконструируемых зданиях. Важно понимать для кого и где устраивается коливинг. Это может быть

Рис. 2. Расположение школы в г. Девентере наукоград, где требуется жилье для студентов и молодых ученых или центр мегаполиса, где объединились перспективные

бизнесмены для обмена опытом и развития совместных проектов. В проекте подразумевается реконструировать здание 1954г., которое было женской гимназией, для устройства коливинга под нужды театральной

труппы, рядом расположенного театра МММК. В 1975г. школа переехала в современное здание, и пустовала до настоящего времени.

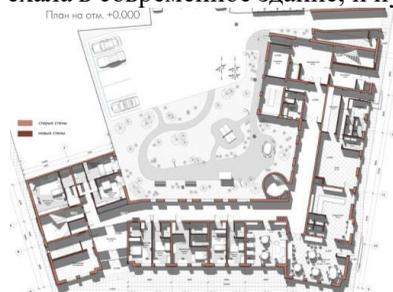


Рис. 3. План коливинга в г. Девентере на отм. + 0.000

В проекте реконструкции учебные классы были перепрофилированы в общие гостиные, кухни, столовые и жилые комнаты: одноместные площадью 15–20 м², двухместные 25–30 м². Школьные залы, кухня и столовая позволили разместить схожие по своей функции помещения коливинга – кафе и коворкинг (рис.3). Цокольное пространство бывшей гимназии вместило в себя игровой театр, тренажерный зал и косметические кабинеты, которые, как и кафе с коворкингом помимо жильцов коливинга обслуживают местное население, что приносит дополнительный доход собственнику. Входные группы обеспечены электронными пропускными системами так, что посторонние не могут попасть на территорию коливинга. Во внутреннем дворе организована парковка и озелененное пространство для отдыха.

Подводя итог можно сказать, что размещение коливингов в реконструируемых зданиях, помимо сохранения ценностей исторически сложившейся архитектурной среды, является отличным решением жилищной проблемы для молодых людей, близких по духу и связанных общей профессиональной деятельностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О.Л. Банцорова, Е.А. Чистова. Особенности формирования коливингов в составе инновационных научных центров. – Системные технологии. – 2019. - № 33. – С. 56 – 61.
2. К.В. Демарчек, Н.С. Калинина. Предпосылки возникновения понятия «коливинг» в области архитектурного проектирования жилья. – Системные технологии. – 2021 - № 39. – С. 75 – 81.
3. The Village [Электронный ресурс]: Как устроена жизнь в особняке-коливинге Colife – Электронный новостной портал – Новости Москвы, Санкт-Петербурга. Люди, места, события. – Режим доступа: <https://www.the-village.ru/business/how/colife>, свободный. (дата обращения 10.02.2022)

ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА В АРХИТЕКТУРЕ НЕОБРУТАЛИЗМА

Брутализм (необрутализм) – это одна из самых неоднозначных ветвей послевоенного архитектурного модернизма XX века. У основ этого архитектурного стиля стоял известный французский архитектор Ле Корбюзье (Шарль Эдуард Жаннере Гри) (1887-1965). Бруталистская архитектура отличается использованием грубой выразительности фактуры бетона, кирпича и лапидарно обработанного камня.

Брутализму присуща интернациональность. Здания в этом стиле можно найти по всему миру – в Англии, Франции, Италии, Индии, Югославии, России.

Можно выделить следующие особенности брутализма:

- Масштабность объемов;
- Геометричность формы;
- Необычное использование обычных форм;
- Футуристичность проектов;
- Массивность и весомость объектов.

Рассмотрим все эти качества на конкретных примерах современной архитектуры.

После войны была необходима крупномасштабная застройка, это и поспособствовало появлению необрутализма. Если древним римлянам мы обязаны изобретением бетона, то на развитие строительного материала – железобетона повлияли французские специалисты. Жан Луи Ламбо впервые применил соединение арматурной сетки и бетона для строительства судна, а штукатур Франсуа Куанье получил патент на метод армирования и создал железобетонное перекрытие. Ле Корбюзье подхватил эту идею и оценил достоинства железобетона: невероятную крепость, негорючесть, экологичность и экономичность, а также пластические свойства в архитектурном формообразовании. Использование этого материала помогло решить проблему массовой застройки жилых кварталов в послевоенный период в Европе. Жилья катастрофически не хватало, нужно было его удешевить и сделать функциональным каждый метр жилой площади. Концепция включает в себя объединение территорий для жилья и рекреационных пространств для отдыха и развлечений, обустройства кафе и библиотек, паркинга и магазинов, создание садов на

крышах. Для брутализма было характерно объединение домов в кварталы и микрорайоны.



Рис. 1. Жилая единица Ле Корбюзье, Франция.

Неоспоримое влияние на стиль необрутализма оказало творчество Ле Корбюзье, в особенности комплекс «Жилая единица» в Марселе (1947–1952). (Рис. 1.) Мастер использовал массивную форму монолита, а опорами выразил возможную мощь конструкции. Стены больше не являются несущей конструкцией, эту роль выполняют опоры здания, что обеспечивает свободную планировку. Марсельский блок показал нам главную идею и цель этого стиля: внутренние улицы с

магазинами, ресторанами и спортзалами. На кровле: эстрада, беговая дорожка, бассейн. В этой жилой единице есть вся инфраструктура, которая нужна для жизни. Материал здания не подвергался какой-либо обработке. Гениальный зодчий принял бетон как самостоятельный материал с впечатляющей фактурой. [3]

Еще одна работа Ле Корбюзье – это монастырь Сен-Мари де ля Туретт (Рис. 2.), во Франции (1953-1960), который был создан вместе с молодым инженером Янисом Ксенакис. Заказ был получен с целью воссоздать монастырь после войны, а заказчик Кутюрье был настоящим ценителем новых тенденций в архитектуре. Монастырь был выполнен из бетонных конструкций и построен на склоне, который



Рис. 2. Монастырь Сен-Мари де ля Туретт, Франция.

не планировалось выровнять, поэтому внутри здания много разных высот. Здание абсолютно согласуется с пейзажем, с перепадами рельефа. Кровля у монастыря эксплуатируемая, также и у церкви, фасады все разные, план внутри свободный.

Одним из главных представителей английского брутализма является супружеская пара Элисон Маргарет Смитсон и Питер Денхем Смитсон. В 1950г. они выиграли конкурс на постройку средней школы нового типа, по названию Смитдон в Ханстантон в графстве Норфолк, Великобритания. Основным материалом здания является стальной каркас, стекло и кирпич. Во всех материалах выражены первозданный природный характер кроме стального каркаса, он покрашен краской во избежание коррозии. Водонапорная башня является композиционным центром

комплекса.

Яркие и необычные этические принципы брутализма прослеживаются в проекте «улиц-палуб», реализованные в жилом комплексе «Парк Хилл» (Рис. 3.) в Великобритании, в Шеффилде, 1961г. Монументальность, строгость, грубость материалов, переходы и галереи, необработанная поверхность сооружения. В качестве «улиц-палуб» выступают коридо-



Рис. 3. Парк Хилл, Великобритания.

ры-галереи, они расположены на каждом третьем этаже и неразрывно проходят вдоль всего здания, создавая целостную систему жилого комплекса, в которой находилось свыше четырех тысяч человек. Архитекторы-необруталисты имели главную цель – заново отстроить мир. Таким образом, они мыслили крупными единицами: микрорайонами, кварталами и городами. [2]

Из экспрессивных зданий в брутализме можно привести в пример инженерный корпус Лестерского университета. Архитекторы: Джеймс Стерлинг, Великобритания, (1959 – 1963). Многие исследователи считают, что это здание дало начало стилю постмодернизм. Вся композиция функциональна. Необычная форма продиктована ландшафтом участка, а также тем, что в мастерские должен попадать естественный свет. Консольно-вынесенный объем напоминает клуб Русакова в Москве, видны признаки русского авангарда. Применен стальной каркас, стекло, бетон, дана кирпичная облицовка в отделке фасадов, так как Стерлинг считал, что во влажном климате открытый бетон не пригоден.

Выявляя особенности необрутализма можно сделать вывод о том, что материал и конструкции способствуют рождению новых архитектурных форм и являются решающими в формировании современных стилистических направлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Станькова Я., Пехар И.* Тысячелетия развития архитектуры/Пер с чеш. *В.К. Иванова*; Под ред. *В.Л.Глазычева.* -2 изд.-М.: *Стройиздат*, 1987. - 296 с.. ил.
2. *Иконников А. В.* Архитектура XX века. Утопии и реальность. В 2-х т. Т. 1 / *А.В. Иконников.* – М.: *Прогресс-Традиция*, 2001.
3. *Епишин А.С., Сычева А.Е.* Необрутализм. Этнические и эстетические принципы в архитектуре 1950-х годов. Архитектон: известия вузов, 2018г.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЦЕНТРОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛЮДЕЙ С ДЕПРЕССИВНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ

С началом урбанизации вопрос психогигиены становится все более актуальным. Жизнь в городе вызывает у человека информационные и интеллектуальные перегрузки. Такие факторы, как перенаселенность, загрязненность окружающей среды, бедность и др. зачастую негативно воздействуют на психоэмоциональное состояние жителя мегаполиса; не-

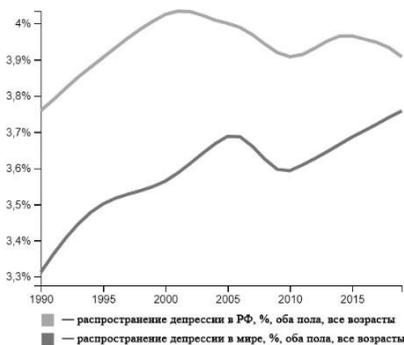


Рисунок 1. Рост распространения депрессии в РФ и в мире с 1990 по 2019 годы, Global Health Data Exchange

стабильность социальной, экономической и экологической безопасности также способствует росту напряженности [1]. Активное распространение депрессии среди населения Российской Федерации и в мире подтверждают исследования ВОЗ (рис.1). Однако, по данным опроса ВЦИОМ, только 1% опрошенных россиян при возникновении трудностей обращается за помощью к специалистам.

Одной из причин столь редких обращений является устаревшая архитектурная среда большинства центров психологической реабилитации, воспринимаемая пациентами и посетителями как враждебная. Многие из них не соответствуют нынешним тенденциям и нуждаются в переустройстве.

Реабилитация от депрессии зачастую включает в себя поддерживающие психотерапевтическое и медикаментозное лечение. Однако не меньшее значение играют физические нагрузки, грамотный подбор рациона питания, режим сна и социальная поддержка [2]. Для такого типа реабилитации наиболее подходят стационарные условия: зачастую пациенты испытывают затруднения с самоорганизацией и не имеют достаточно сил для получения необходимых услуг в разных местах. Особенно важным при создании подобных пространств является обеспечение чувств стабильности, безопасности и защищенности. Это достигается посредством использования интуитивно понятных планировочных решений, спокойных цветовых гамм, взаимодействия с природой и обеспечением

естественного освещения, наличия помещений, в которых пациенты могли бы заниматься творчеством и саморазвитием [3].



Рисунок 2. Реабилитационный центр Groot Klimmendaal, Нидерланды

Хорошим примером по данным параметрам является реабилитационный центр Groot Klimmendaal, разработанный бюро Koen van Velsen architecten, расположенный в лесу недалеко от Арнема, Нидерланды (рис.2). Авторы проекта считают, что позитивная и поддерживающая среда улучшает самочувствие и благотворно влияет на процесс их реабилитации пациентов. По задумке, новое здание должно было представлять из

себя не просто объект здравоохранения, а место, позволяющее почувствовать связь с окружением и обществом. Интерьер достаточно сдержан и минималистичен, однако, при этом в деталях встречаются яркие цвета, формирующие точки притяжения внимания посетителя. Благодаря большой площади остекления, в здание проникает естественный свет и создается впечатление связи с природой вокруг. В здании также располагаются бассейн, спортивный комплекс, ресторан, театр, творческие школы, которыми пользуются не только пациенты реабилитационного центра, но и местные жители [4].

Еще один интересный проект больницы для психиатрических и неврологических заболеваний — Эренкей в Стамбуле (Турция) от бюро Kaat Architects представляет собой благоприятную для исцеления среду с обилием парков, изолированную от суеты. В старом здании психиатрической больницы, находящейся на данной территории, пациенты чув-



Рисунок 3. Больница Эренкей для психиатрических и неврологических заболеваний, Стамбул, Турция



Рисунок 4. Alzheimer's Day Center, Реус, Испания

ствовали себя узниками за высоким забором. Новый проект предполагает адаптацию существующих деревянных построек под мастерские, создание новой лечашей архитектуры лечебного учреждения (рис.3) [5].

Депрессии подвержены различные группы населения, в особенности лица старше шестидесяти лет и люди с ограниченными возможностями. В связи с этим, формируемое пространство реабилитационного центра должно представлять собой доступную среду с универсальным дизайном. Это способствует не только свободной ориентации на территории, но и снижению уровня стресса пациентов [3].

Одним из наиболее удачных примеров в данном направлении является реабилитационный центр для людей больных Альцгеймера в Реусе, Испания (рис.4). В связи с тем, что заболевание наиболее распространено среди пожилых людей, территория отличается отсутствием резких перепадов высот, все постройки одноэтажные, а входы находятся в одном уровне с землей, что позволяет сделать местный климат. Внутренние сады и открытые пространства обеспечивают частое взаимодействие пациентов с природой [6].

Архитекторам подобных зданий полезно помнить, что лечат не только лекарства, но и архитектура. Уход от строгих казарменных корпусов в сторону приятных архитектурных форм, элементов и цветов, продуманной и комфортной среды, отвлекающей от негативных мыслей и настраивающей на позитивный лад — это вовсе не прихоть, а необходимость, ведь именно эти вещи непосредственно влияют на состояние людей, работающих и лечащихся в медицинских учреждениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *П.В.Морозов* Психическое здоровье и проблема урбанизации №02 2019 // ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова» Минздрава России, 2019.
2. *Melinda Smith M.A., Lawrence Robinson, and Jeanne Segal, Ph.D.* Depression Treatment // Help Guide, 2021.
3. *Fitzpatrick Heather Christine* Supportive Housing for Mental Health Recovery: A Bio-Psycho-Social Approach // University of Waterloo, 2007.
4. *Etherington Rose* Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal by Architectenbureau Koen van Velsen // Dezeen, 2011.
5. *Kaat Architecture* Erenköy Hospital for Psychiatric Diseases // Сайт компании Kaat Architecture, 2021.
6. *Coulleri Agustina* Alzheimer's Day Center / GCA Architects // Archdaily, 2019.

АРХИТЕКТУРА ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПЕРИОДА СОВЕТСКОГО МОДЕРНИЗМА

На современном этапе развития образовательной инфраструктуры в России важной задачей становится определение возможностей дальнейшего расширения и совершенствования высших учебных заведений с точки зрения их архитектурно-планировочных особенностей.

Большая часть генеральных планов российских вузов была утверждена в эпоху СССР. Основными факторами стали индустриализация, необходимость послевоенного восстановления экономики, научно-технический прогресс. Государству были необходимы высококвалифицированные специалисты – в основном в инженерных и технических сферах. Для выполнения плановых экономических показателей по количеству выпускников с высшим образованием создавались проекты новых институтов и университетов. Высшие учебные заведения должны были обеспечивать студентов не только научными и практическими знаниями, но и возможностью развиваться культурно, физически и идеологически.

Каждый проект вуза был индивидуален, однако соблюдались общие принципы формирования генеральных планов:

- разделение территории института или университета на зоны – учебную, общественную, научно-производственную, жилую, физкультурно-оздоровительную и т.д.;
- формирование выразительного архитектурного облика учебного комплекса;
- укрупнение высших учебных заведений, объединение вузов различных профилей в университетские комплексы;
- размещение высших учебных заведений с учетом расположения функциональных зон города.

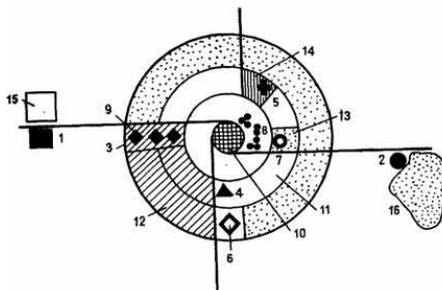


Рис. 1. Расположение высших учебных заведений в городе.

Также учитывались перспективы развития высших учебных заведений, были заложены территории для строительства новых учебных корпусов и инфраструктуры. Основные схемы пространственного развития – линейная и центричная. Предполагалось, что отдельные зоны учебного корпуса могут развиваться как обособленно, так и с взаимопрониканием, что было характерно для наиболее крупных вузов.

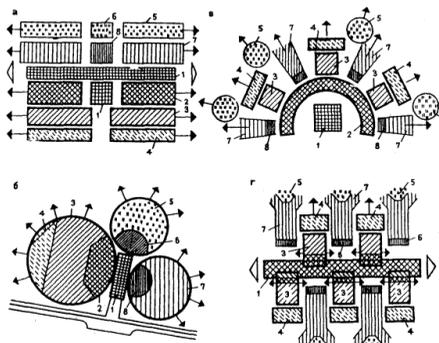


Рис. 2. Схемы пространственного развития высших учебных заведений.

Среди планировочных схем учебных корпусов выделялись крестообразные, точечные и линейные блок-секции. Крестообразные и точечные блок-секции были характерны для многопрофильных вузов – в каждом крыле или секции могли размещаться различные факультеты. Линейные корпуса чаще проектировали для монопрофильных институтов.

Основным архитектурным стилем для новых проектов стал модернизм ввиду стремления к ликвидации излишеств в архитектуре при сохранении выразительности фасадов. Наиболее заметными чертами модернизма в архитектуре высших учебных заведений стали:

- функциональность массивных форм и конструкций;
- железобетон в качестве основного строительного материала;
- использование таких облицовочных материалов как керамика, мрамор, песчаник;
- наличие модернистских элементов украшения (барельефы, мозаика);
- массовое остекление поверхностей зданий.

Анализируя современное функционирование вузов, важно отметить, что, несмотря на продолжающееся увеличение количества обучающихся, реализация многих генеральных планов вузов до сих пор не завершена и архитектурно-планировочный потенциал большинства институтов и университетов полностью не раскрыт. Говоря о новых проектах

по развитию данных учреждений, можно использовать изначальные генеральные планы, корректируя их с учетом современных тенденций и задач.



Рис. 3. БНТУ 15 корпус (Минск)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Попов А.В.* Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений: дисс. ... канд. арх., 2014. – 274 с.
2. *Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89. Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации / М:Стройиздат, 1992*
3. *Попов А.В.* Уникальные и экспериментальные проекты зданий и комплексов студенческого жилища // *Перспективы науки*, –2018. –№11.
4. *Малоян Г.А.* К проблемам формирования городских агломераций // *Academia. Архитектура и строительство*. 2012. № 2. С. 83-85.
5. *Родионовская И.С., Дорожкина Е.А.* Экология урбанизированных территорий в аспекте "зеленой архитектуры" и благоустройства // *Урбанистика*. 2017. № 2. С. 11-19.
6. *Алексеев Ю.В., ...*, Проблемы функционально-планировочной организации зданий московских общежитий и пути их решения // *Жилищное строительство*. 2013. № 4. С. 8-11.
7. *Попов А.В., Сырова О.И.* Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов // *Инновации и инвестиции*. – 2021. – №1. – С. 157-161.

*Студентка 5 курса 51 группы ИСА Блинова А.А.
Научный руководитель - доцент кафедры "Архитектура", кандидат
архитектуры А.Р. Клочко*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Спортивные сооружения являются функционально сложной, ресурсозатратной и постоянно изменяющейся системой, непосредственно связанной с уровнем развития общества. Эволюция видов спорта, новых технологий, совершенствование требований к зрелищности и комфорту участников спортивного действия приводит к постоянному развитию архитектуры спортивных сооружений. Такие объекты должны отвечать на ряд базовых задач: безопасность, комфорт, устойчивое развитие территории. Они могут иметь в своем составе несколько функций: спортивную, обслуживающую, развлекательную, гостиничную, рекреационную и др.

В результате анализа архитектуры современных спортивных сооружений можно выделить несколько основных принципов, применяемых при их проектировании:

1) *Принцип устойчивости.* Данный принцип отвечает экологическим требованиям и позволяет экономично и разумно использовать энергию. Многие спортивные постройки могут служить образцом экологических объектов. Наиболее крупный в мире стадион «Главный стадион» в Тайване (архитектор Тойо Ито, 55000 мест), целиком снабжается энергией солнца. 8844 солнечных батарей (14155 м²) в покрытии вырабатывают столько энергии, что могут обеспечивать соседний жилой район 80% необходимой электроэнергии. Можно сделать вывод, что данный объект является хорошим примером устойчивой архитектуры (рис. 1) [1].

2) *Принцип адаптивности* является одним из самых значительных условий развития современной архитектуры в целом и реализует возможность изменений структуры архитектурного объекта, дает возможность быстро подстроиться под нужные параметры быстроизменяющейся среды. При реализации данного принципа расширяется количество универсальных, многофункциональных трансформируемых помещений, адаптируемых под новые реалии и требования с минимальными экономическими и временными затратами. Как пример можно рассмат-

ривать футбольный стадион «Dalian» в Китае, где трансформация пространства является изюминкой объемно-планировочного решения.

3) *Принцип уникальности.* Так как масштабные спортивные сооружения являются одними из самых сложно реализуемых объектов с точки зрения их конструктивных решений, архитектурного масштаба и сложности функциональных связей, то их строительство в каждый исторический период является некой демонстрацией технологических и ментальных возможностей человечества в данном периоде на данной территории. Поэтому здания эти являются примером исключительности, уникальности, здесь применяются самые современные модернизированные конструктивные решения, разрабатываются уникальные пространственные и объемные решения. Примерами реализации данного принципа могут служить Главный стадион (Тайвань), Национальный стадион (Варшава), Белый стадион (Корея), Жемчужина пустыни (Катар) [2, 3]. Стадион в Варшаве на 58 тыс. мест ориентирован на проведение спортивных состязаний и значимых культурных мероприятий (рис.2). Крыша имеет интересную конструкцию в виде ситцевого колеса. Мембрана - основная часть конструкции крыши, поддерживается опорными радиальными канатами, закрывая трибуны стадиона, она же выполняет акустические функции. Над центром поля располагается внутренняя выдвигаемая крыша [2].



Рис. 1. Главный стадион (Гаосюн, Тайвань)



Рис.2. Национальный стадион (Варшава, 2012)

4) *Принцип доступности для маломобильных групп населения* заключается в размещении помещений специального назначения и обеспечение беспрепятственного доступа ко всем необходимым элементам для всех слоев общества, в том числе для людей с ограниченными возможностями, что является одним из главных трендов развития современной архитектуры в целом. Примером может служить футбольный стадион в Минске, 2020 г.

5) *Принцип органичности* предполагает максимально естественное внедрение здания в природный ландшафт с размытием границ здания и

природы, применении натуральных материалов, обилии естественного света, масштабного озеленения самого здания и др. По принципам органической архитектуры спроектирован футбольный стадион «Dalian» (Китай). Вся площадь стен озеленена живыми растениями, меняющимися и подстраивающимися под времена года, очищающими внутренний воздух. Ветряные турбины и солнечные батареи крыши полностью обеспечивают работу светодиодных панелей стен.



Рис.3. «Жемчужина Пустыни». Катар, 2022

Применение рассмотренных принципов при проектировании современных спортивных объектов является необходимым условием. Применение устойчивой архитектуры для поддержания экологического развития, удовлетворение социальных потребностей в появлении подобных многофункциональных комплексов, эффективность экономической и энергетической составляющей для проведения спортивных оздоровительных мероприятий, а также необходимость внедрения уникальных объектов в архитектурную среду — все это доказывает потребность в развитии данной ветви архитектуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Dr. N. Subramanian. Design Trends of Sport Stadiums [Сетевой ресурс]. - URL:[<http://www.academia.edu/>]
2. Блог В. С. 10 самых новых футбольных стадионов мира [Сетевой ресурс]. - URL:[<http://www.sports.ru/>]
3. Lidija Grozdanic. Arup and RFA Fenwick Iribarren Architects unveil plans for the new Qatar Foundation Stadium [Сетевой ресурс]. - URL:[<http://inhabitat.com/>]

АРХИТЕКТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Одними из сооружений, оказывающих первое впечатление о населенном пункте, является железнодорожный вокзал. Его архитектура, функциональное зонирование, расположение на территории поселения и ближайшая инфраструктура помогает сформировать первое впечатление о новой местности. Поэтому архитектура вокзалов должна следовать закономерностям архитектурной композиции, соответствовать климатическим и национальным особенностям местности.

Железнодорожный транспорт до сих пор играет ключевую роль в формировании экономики стран, является самым экономичным элементом транспортной системы, уступая лишь морским перевозкам и трубопроводу. Основными преимуществами железнодорожных перевозок можно считать: независимость от природных условий (т.е. возможно строительство практически на любой территории вне зависимости от рельефа); возможность осуществлять перевозки в любое время года. Но, не смотря на все эти преимущества, имеются и недостатки: износ технических средств, отсутствие комплексности в развитии с другими видами транспорта, низкий уровень развитости железнодорожных сетей в ряду регионов и стран.

Формирование железнодорожного сообщения исторически играет решающую роль в жизни населенных пунктов и созданию инфраструктуры на его территории. Распространено формирование рядом со станциями зданий больниц, учебных учреждений, административных зданий, что повышает уровень комфортности проживания на данной территории.

Здания вокзалов классифицируются, во-первых, по типу перронных путей: транзитные (перронные пути имеют сквозную конфигурацию, поезд продолжает путь по заданному направлению и не имеет тупика), тупиковые (перронные пути имеют тупиковую конфигурацию, поезд прибывает на конечную станцию и после движется в обратном направлении), тупиково-проходные (одна станция включает в себя признаки 1 и 2 вида), и узловые (станция располагается на пересечении или разветвлении железнодорожных линий).

Здания вокзалов классифицируются, во-вторых, по типу расположения относительно путей: боковые, сквозные или островные, смешанные.

Одним из наиболее важных факторов в проектировании вокзалов в Средней Азии является резко континентальный и в равнинной части

аридный климат. Количество выпадающих осадков обычно не превышает 75-200 мм в год (за исключением высокогорных районов, где характерны 1500мм и более в год). Летний период характерен обилием света, высоким уровнем радиации. Среднеиюльская температура +26 - 32°C, максимум +48 °С. Характерной чертой данного региона является наличие высотного горного массива, вытянутого в широтном направлении [1].

Среднеазиатская железная дорога - это совокупность железных дорог Российской империи и СССР, пролежавших по территории Туркменской, Узбекской, Казахской, Киргизской и Таджикской ССР. С 1991 г. железная дорога была разделена на участки государственной принужденности: Узбекскую, Таджикскую, Туркменскую, Кыргызскую и Казахскую [2].

Началом основания железнодорожного сообщения в Средней Азии можно считать дату присоединения Закаспийской военной железной дороги и Самарканд Андижанской железнодорожной линии в 1899 г. С этого же момента начали формироваться первые вокзалы в Центральной Азии. Преимущественно эти вокзалы относились к тупиково проходным вокзалам с боковыми и, реже, смешанными путями.

Периоды конца 19в. и начала 20в. для Российской империи и начала становления СССР ознаменовались массовым переселением народов с более населенных мест в неразвитые регионы. Первые вокзалы на территории Средней Азии были спроектированы российскими переселенцами, которых отправили на освоение неразвитой территории и для формирования инфраструктуры постоянных поселений. Чаще всего их принципы проектирования опирались не на климатический фактор и национальную архитектуру, что могло значительно улучшить качество и удобство сооружений, а на сходство новых построек с родными им регионами. Это создавало иллюзию о привычной для переселенцев среды, что позволяло привыкать к новой культуре. Данные сооружения впоследствии оказались не адаптированными к реалиям новых территорий и климата.

Одними из подобных вокзалов можно считать здание первого вокзала в г. Ташкент (Узбекистан), спроектированное в 1899 г. российским архитектором Г. М. Сваричевским [3], также здание вокзала в г. Ашхабад (Туркменистан) в 1901г. архитектора В. Красильникова [4]. Примечательной особенностью этих построек является фасад, разделенный на три части. Оба вокзала были разрушены вследствие землетрясения в конце 1950г.

В 1950г. в Ашхабаде было возведено новое здание вокзала по проекту архитектора Е. Сорина. В новом проекте здания архитектор опирался на классические приемы местной исторически сложившейся архитектуры и климатические особенности региона. В частности, архитектор опирался

на Дворец эмира Бухарского в городе Каган. Так, на фасаде появились открытые теневые галереи, которые позволяют в яркие солнечные дни укрыться от знойного солнца. Окна преимущественно спрятаны в галереях, препятствуя открытому попаданию лучей солнца в помещение.

Современные вокзалы на территории Средней Азии начали формироваться с 1960гг., и, на данный момент, большей частью представляют собой реконструкции старых построек с обновленными фасадными решениями. Однако среди всех данных нововведений можно найти закономерные тенденции в новых фасадных решениях. Во-первых, это замена старого прозрачного остекления на тонированное, для уменьшения естественного нагрева помещения. Во-вторых, это установка средств кондиционирования воздуха с целью обеспечения оптимальных климатических условий.

При проектировании современных зданий вокзалов следует стремиться к укрупнению помещений для свободного перемещения пассажиров и для возможности их трансформации за счет перестановки оборудования, при помощи передвижных перегородок, экранов или мебели. Немаловажно обеспечивать хорошую зрительную взаимосвязь привокзальной площади, вокзала и перрона, включая в общую композицию наружное и внутреннее озеленение, освещение, информационные материалы. Комфортабельность современных вокзалов, проектируемых в условиях Средней Азии непосредственно зависит также от используемого инженерного оборудования (эскалаторы, транспортеры, подъемники для багажа, подъемно-поворотные солнцезащитные жалюзи, элементы адаптивной архитектуры и др.).

Обустройство привокзальных территорий должно эффективно работать на сопряжение железнодорожного транспорта с другими видами передвижения, чтобы гарантировать максимальные удобства для потребителя. Вся территория вокзала должна соответствовать требованиям для передвижения маломобильных граждан населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Климат Средней Азии [Сетевой ресурс]. – URL: <http://www.climate365.ru/> (дата обращения 17.02.2022)
2. Среднеазиатская железная дорога // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
3. Ташкентский железнодорожный вокзал [Сетевой ресурс]. – URL: <https://www.tourstouzbekistan.com/ru/sights/tashkent/tashkentkiy-zheleznodorozhnyy-vokzal.html> (дата обращения 07.02.2022)
4. А. А. Кауфман. По новым местам. (Очерки и путевые заметки). 1901—1903. — СПб., 1905.

АРХИТЕКТУРА СЕТЕВЫХ ОБЪЕКТОВ ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА ХОРОШЕВО-МНЕВНИКИ

В статье объектом исследования стали решения архитектурного облика сетевых объектов питания. Для анализа выбраны объекты (9 шт.), расположенные в районе Хорошево-Мневники в Москве. Анализу подверглись фасадные и объемные решения. Цель статьи ответить на вопрос: есть ли архитектура сетевых объектов питания? Какая специфика данной архитектуры? Термин «архитектура» - это искусство, в тоже время, это совокупность объектов, с определенными критериями, характеристиками; архитектура создает пространственную среду для жизни и деятельности человека. Архитектура зданий, должна нести в себе культурную ценность. Перед нами стоит задача, понять, отвечают ли этим требованиям объекты, рассматриваемые в данной статье.

Одной из черт экономики является широкое распространение сетевой формы ведения бизнеса, то есть распространение сетевых организаций и сетевых продукто -в. В объектах общественного питания, объединенных одной торговой маркой, сетевым продуктом служат *бренды*, используемые для привлечения потребителей к предлагаемым сетью товарам и услугам, для создания предпочтения у потребителей [1].

Сетевые объекты питания по классификации предприятий (объектов) общественного питания относятся к предприятиям быстрого обслуживания [2]. В результате анализа объемно-планировочных характеристик объектов, предприятия различаются:

- по расположению и объемно-планировочному решению: отдельно-стоящие, встроенные и пристроенные;
- по размещению в городе: общественный центр, рекреационные зоны отдыха, в придорожной зоне вдоль шоссе, трасс, дорог и т.д.
- по этажности - это 1-2 этажа (не превышает 3х этажей);
- по площади - менее 1500кв.м.

Для объектов с общей площадью менее 1500кв.м. есть привелегии в получении Разрешения на Строительство (РС): прохождение *экспертизы проектной документации* (оценка соответствия проектных документов законодательству РФ) и получение Положительного Заключения экспертизы *не требуется* [3].

В Москве огромное количество объектов общественного питания, например, только кафе – 6125 штук, кафейни – 3215 шт., ресторанов –

5980 шт., пиццерий – 824 шт. Значительная часть из них относится к сетевым предприятиям быстрого обслуживания. Объекты наиболее известных торговых марок, приведены в таблице 1.

Данные по количеству объектов питания в г. Москва. Табл.1

| <i>Название объекта. Бренд</i> | <i>Количество организаций</i> |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Суши-бар | 485 |
| KFC | 263 |
| Макдоналдс | 201 |
| Бургер Кинг | 179 |
| Domino's Pizza | 116 |
| Додо Пицца | 101 |
| Суши Wok | 102 |
| Тануки | 53 |

Сетевые объекты питания знакомы каждому. Мы издалека узнаем их по ярким фасадам с определенным стилем. Но задумаваемся ли мы о том, что это за стиль такого облика, можно ли отнести данный стиль к архитектуре? Посмотрев на здание «Макдоналдс», первое, что приходит на ум, это еда, а не фасадные решения. За много лет существования таких сетей как «Макдоналдс», «KFC», «Бургер Кинг» и т.д. все привыкли к их постоянному облику (Рис.1), который, если и менялся, то незначительно. Цвета на фасадах, вывески, интерьеры, открытые веранды, с течением времени становятся современнее, но кардинально на архитектуру здания это не влияет.



Рис.1. «Макдоналдс», просп. Маршала Жукова, 31, стр. 2. Знак бренда. В результате анализа сделаны следующие выводы:

- 1) *Объемно-планировочное решение* зависит от размещения объекта в городе, этажности, дополнительной функции автозаказа и от наличия летней веранды.
- 2) *Размещение объектов питания*, в основном, около мест отдыха или на оживленных улицах, проспектах с большим потоком людей.

Фасадные решения зависят от объемно-градостроительного решения. *Встроенные* и часть *пристроенных* объектов, как правило, содержат только вывеску с названием и рекламу о заведении. Обычно встроены в

первый этаж или пристроены к жилому дому. Архитектурное решение многих объектов питания представляет собой фасады с большим количеством окон или полностью остекленные. *Отдельно-стоящие* сетевые объекты питания имеют более выразительный архитектурный облик. Они могут быть большей этажности, часто имеют летнюю веранду, их фасады содержат минимум рекламы и выглядят, как полноценный архитектурный объем.

Культурная ценность и пространственная среда. В основном, встроенные и пристроенные объекты проигрывают своим архитектурным обликом перед отдельностоящими. Они сливаются со стоящими рядом постройками. Обособленные здания отличаются выразительностью фасадов, наличием декоративных элементов, что придает зданию большую ценность и выделяет его среди соседних сооружений. Большой поток посетителей создают вокруг здания определенную пространственную среду, особенно, если есть летняя веранда или объект находится в оживленной зоне отдыха. Фасадные решения отдельно-стоящих зданий наиболее яркие, интересные.

Специфика архитектуры фасадных решений сетевых объектов. Архитектурные решения должны привлекать внимание потенциальных посетителей, вызывать желание воспользоваться услугами данного бренда. Фасадные решения являются частью рекламы торговой марки. Колористические решения, фасадные материалы должны быть узнаваемыми и ассоциироваться с брендом и предлагаемой продукцией. Крупные торговые сети питания разрабатывают альбомы с фасадными решениями, - «brandbook», - для повторного применения. Архитектурный стиль сетевых объектов яркий, запоминающийся. С одной стороны, у архитектора стоит задача найти способы выделить объект в застройке, а с другой стороны, не навредить этой застройке «рекламными» фасадами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мелашенко Е.В. Сетевая организация общественного питания — как фактор повышения его конкурентоспособности. http://www.rusnauka.com/16_NPM_2007/Economics/22120.doc.htm (дата обращения 18.02.2022)
2. ГОСТ 30389-2013. Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования.
3. Шамаева Т.В., Зинкевич Е. С. «Упрощенный порядок» рассмотренная архитектурно- градостроительного облика и проблемы «маленьких» объектов при рассмотрении и получении Свидетельства АГО в Московской области» . «Журнал «Инновации и инвестиции», 2018, №4- с.345-351.

ТЕНДЕЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МУЗЕЕВ

В данный момент нельзя представить нашу жизнь без культурного развития общества. Бесперервно пополняется и библиотека знаний. Музеи – лица времени и культуры, которые выполняют важные функции: духовное развитие общества, экспанирование и сохранение исторического наследия, организация свободного времяпрепровождения граждан, образование и просвещение; они же являются массовым общедоступным источником информации.

Типология современных музеев многообразна: художественные, исторические, этнографические, научно-технические, музеи-памятники. Новые социокультурные условия меняют требования, предъявляемые к музеям всех названных типов, а вследствие этого меняется и облик современных музеев мира. Форма, объём и фасады – средства выражения задумки архитектора. Под влиянием культуры, понимания человеческих идеалов он проектирует и реализует свои идеи в «нечто новое, оригинальное», создавая эффект неожиданности и удивления. Это позволяет иначе смотреть на современные музеи-комплексы. Благодаря зрительному и пространственному восприятию архитектуры и взаимосвязи с внутренним наполнением музейные пространства погружают посетителя в мир осознанности, интресного взаимодействия пространственного образа и культуры.

На каждом этапе развития общества имели место свои методы и идеи реализации поставленных архитектурных задач. В начале XX века человечество перешло на новый путь развития в технологиях и мировоззрении, что позволило радикальным и фантастическим идеям пробиться наружу. В наше время эта тенденция прогрессирует с каждым десятилетием. В странах мира видны собственные векторы развития музеев, их анализ может дать нам целостную картину развития архитектуры мировых музеев.

Для анализа тенденций развития современных музеев были выбраны 10 существующих музеев, расположенных по всему миру, построенных в разные периоды, с различными идеями постройки и внутреннего наполнения, а также с использованием разнообразных конструкций, материалов и технологий. По результатам анализа были получены следующие выводы.

В начале XX века использовали новые материалы (высокопрочное

железо, чугун, железобетон, цемент с различными наполнителями), благодаря которым структура здания приобретала различные формы. Эстетика здания должна была соответствовать своему функционалу, в результате главным отличительным признаком архитектуры данного периода стали минимальные расходы, ускоренное строительство, рациональные и угловатые архитектурные формы. Это было связано с техническим прогрессом и с идеей унифицирования жизни каждого человека. В результате во главе архитектуры были чистые формы и цвета, «царство» бетона и стали. Конструкции в основном выполнялись из арматуры и бетона, с использованием стекла (Рис.1).



Рис.1. Национальный центр искусства и культуры Жоржа Помпиду, Ренцо Пиано, г. Париж, Франция. 1977 г.



Рис.2. Музей Kunsthaus Graz. Арх. Питер Кук, Колин Фурнье. Австрия, г. Грац, 2003 г.

В начале XXI века архитекторы уже больше экспериментировали с формой и объемом. Идейная составляющая проектов становилась более многослойной. Больше внимания стали уделять вещам, простым в понимании, выводя их на новый сложный уровень внешней и внутренней структуры здания. Внешний облик теперь подразумевает многогранность способов освоения реальности, включая нерациональные – воображение, эмпатия, ассоциации (Рис.2).

В наше время ярко видна тенденция на *биоморфную и органическую архитектуру*. Более плавные формы, напоминающие природные объекты, показывают очевидную связь человека и природы. Преобладает отсутствие обильного декорирования внутреннего пространства. В проектировании музеев стремятся к гармонии элементов. Для внешней отделки архитекторы используют такие материалы, как бетон, камень, металл, керамическая плитка, навесные фасадные технологии, перфорированные фасады. Разработка фасадов осуществляется с помощью современных компьютерных, медийных технологий. *Кинетическая архитектура* – подвижная архитектура облика современного музея достигается с помощью медиафасадов. (Рис.3)

По результатам анализа объемных и фасадных решений, получены следующие выводы. Анализ планировочных решений подтверждает

многообразии функций современных музеев. В новых музеях сдвиг в сторону индустрии досуга превращает их из сокровищницы или архива в культурный центр: музей должен развлекать и успокаивать [1].

Изучение объемно-фасадных решений показало следующее: каждый архитектурный облик музея индивидуален и учитывает существующую градостроительную ситуацию. Облик музея неразрывно связан с его тематикой, с сутевым наполнением, с идеей музея. Объемы и фасады выписаны в следующих стилях: хайтек, деконструктивизм, блоб (англ.), постмодернизм, «зеленая архитектура», частично в обваловке и т.д.

В заключение можно отметить следующее. Музеи от греческого *musion*, - первоначально хранилище сокровищ, предметов «чудесных и удивительных», затем святилища, храмы муз в честь искусств и наук [2]. В настоящее время – это многофункциональные комплексы: образовательные и просветительные центры, научно-исследовательские учреждения, учреждения культуры, досуга и отдыха.



Рис.3. Музей современного искусства. Арх. Эндрю Паттерсон.
Новая Зеландия, г. Нью-Плимут, 2015 г.

Музейный мир переживает серьезные трансформации, обусловленные современными социальными вызовами [3]. Архитектура становится более необычной благодаря новым технологиям в проектировании. Тенденции развития современных музеев стали больше ориентироваться на человека и экологичность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малеев В.С. - Музей и театр на пути к единству: поиск синтетических форм.//URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/muzey-i-teatr-na-puti-k-edinstvu-poisk-sinteticheskikh-form/viewer> (дата обращения 3.02.2022)
2. Змеул С.Г., Маханько Б.А. - Архитектурная типология зданий и сооружений // Учеб. Для вузов: спец. «Архитектура». Издание мтерееотипное. – М.: Стройиздат, 2001. – 240 с.: ил.
3. Шляхтина Л.М. - Современная музеология: горизонты теоретизирования.//URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-muzeologiya-gorizonty-teoretizirovaniya/viewer> (дата обращения 2.02.2022)

АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЛИК СОВРЕМЕННЫХ БОЛЬНИЦ

В данной статье объектом исследования становится архитектурно-градостроительный облик современных больниц.

Что может представить человек при слове «больница»? Первая ассоциация — это здание в серых тонах с длинными полутемными коридорами, ощущения возникают отнюдь не самые приятные, кажется, что сами стены давят на тебя. Среди ощущений, скорее всего, преобладают тревожность и дискомфорт, так или иначе сопутствующие любому визиту в эти места [1]. У наших соотечественников сложилось тяжелое представление и нездоровые стереотипы, которые в скором времени должны трансформироваться в лучшую сторону.

Какая должна быть современная больница? Это высокотехнологичный и живой организм, который с каждым днем развивается. Это место, где люди могут получить качественную медицинскую помощь.

Любой поход в больницу сопровождается стрессом, это связано с предстоящим лечением и необходимостью провести время в стационаре. Все это давит на человека: непривычные бытовые условия, незнакомые люди, врачи, лечение. Во время лечения, врачи и остальные сотрудники стараются помочь, успокоить человека всеми способами.

Обновление инфраструктуры здравоохранения – одна из глобальных тенденций последних лет, которая существенно усилилась во время пандемии COVID-19. С января 2021 года разработан национальный проект «Здравоохранение», запущена программа модернизации тех учреждений, которые осуществляют мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, наблюдению за течением беременности, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению населения. Данная инициатива охватывает все 85 субъектов Российской Федерации и рассчитана на пять лет. В рамках программы в стране уже начаты работы по созданию 245 новых медицинских объектов в 35 регионах [2]:

Программа предполагает несколько ступеней [2]:

Тренд 1. *Цифровизация* – понятие широкое; в современном здравоохранении оно включает в себя множество аспектов: от простой обработки данных до телемедицины, искусственного интеллекта.

Тренд 2. *Умная больница*. В мировой практике есть такое понятие, как информационное моделирование зданий BIM (Building Information

Modeling), когда при строительстве различных объектов создается виртуальный двойник будущего сооружения. Сначала проектируется вся будущая больница, а потом в процессе строительства идет контроль и изменение параметров.

Тренд 3. *Использование «зеленых» технологий*, - важная тенденция, которая также должна в ближайшем будущем прийти и в Россию – это «зеленая» больница. Учреждение, функционирующее в соответствии с принципами устойчивого развития. Больница должна быть максимально экономически эффективна, должны быть предусмотрены экономичные источники энергоснабжения, газоснабжения, водоснабжения. Это на сегодняшний день один из ключевых трендов при проектировании больниц в европейских странах и США.

Тренд 4. *Создание благоприятной лечебной и комфортной рабочей среды*. Среда, в которой находится пациент в больнице, может стать источником терапии. Ориентация палаты относительно сторон света, чистота, вид из окна, качество воздуха, высота потолков, цвет стен, шум, свет, расстояния, которые необходимо преодолевать, – все это действительно может способствовать скорейшему выздоровлению пациента. Кроме того, больница – это рабочее место для врачей и персонала, которое должно быть безопасным, комфортным, удобным, приносить удовлетворение от работы. Сегодня задача удержания кадров – острый вопрос для медицинских организаций. Поэтому комфортное рабочее место медицинского персонала также имеет важнейшее значение при проектировании больницы.

Предлагается *типология медицинских учреждений*, разработана на основе анализа градостроительных принципах размещения, предоставляемых функций и коечной мощности [3]: многопрофильные городские больницы; университетские клиники; специализированные больницы; медицинские комплексы; медицинские районы.

Для анализа было выбрано 6 больниц, входящих в рейтинг «Топ 10 примеров исцеляющей архитектуры» [4] и 3 больницы, расположенные в Москве и Московской области (МО).

«Не только лекарства, но и архитектура лечит» — это правило, которому нужно придерживаться при проектировании больниц. Вклад врачей, лечение и медицинские препараты — это главные критерии выздоровления человека с физической стороны; моральное, психологическое благополучие — это комфортная и безопасная среда для человека, - также важны для выздоровления. Этот принцип применил архитектор Рафаэль де Ла-ОЗ Кастанис при разработке больницы «Rey Juan Carlos» в Мадриде. Он категорически отказался от блочной системы, так как считал ее депрессивным вариантом. Его главные принципы: эффективность,

свет и тишина (Рис.1).



Рис.1 Больница Rey Juan Carlos, Мостолес, Испания. 2012г.

Все чаще архитекторы при проектировании медучреждений выбирают круглую форму здания - она считается психологически комфортной, кроме того, не забывают про озеленение, которое содействует скорейшему выздоровлению. Фасады не должны быть унылыми и серыми. В состав помещений добавляют комнаты, для занятий спортом, отдыха.

Сейчас в нашей стране медицина и строительство выходят на новый уровень. По данным за 2019 год количество больничных организаций превышает отметку 5 200. Такое большое количество зданий сложно построить и оснастить по всем нормам современной медицины. В такой ситуации разрабатываются проекты по реновации существующих больниц. На данный момент в России большинство объектов здравоохранения уже обладают «архитектурным эффектом плацебо» - выполняя функцию вспомогательной терапии. Современный проектировщик должен ориентироваться, как на тенденции развития здравоохранения, так и отслеживать требования к будущему учреждению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нездоровые стереотипы. <https://archi.ru/russia/81996/arkhitektura-zdorovya> (дата обращения: 20.02.2022).
2. Проектирование современной больницы: как мировые тренды влияют на качество оказания медицинской помощи. <https://remedium.ru/news/proektirovanie-sovremennoy-bol/> (дата обращения: 20.02.2022).
3. Закиева Л.Ф. Типология современных медицинских учреждений. Медицина и здравоохранение: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, январь 2019 г.). — Краснодар: Новация, 2019. - 52 с. <https://moluch.ru/conf/med/archive/318/14735/> (дата обращения: 20.02.2022).
4. ТОП-10 примеров исцеляющей архитектуры. https://www.architime.ru/specarch/top_10_hospital/hospitals.htm (дата обращения: 20.02.2022).

СОВРЕМЕННЫЙ ТЕАТР – ИСЧЕЗАЮЩАЯ ТИПОЛОГИЯ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ?

Театр исторически является одним из самым древних оплотов человеческой культуры и жизни общества с самого его расцвета. Он играл огромное влияние на духовное развитие и нравственное очищение, а также отражал важнейшие исторические события.

Можно сказать, что свое начало история театра берет с выступления одного актера окруженного хором в Древнегреческом театре. На этом долго не останавливается, постепенно развиваясь и видоизменяясь. Увеличивается состав актеров, а с ним и строение театров. Затем, этафету перехватывает Рим и долгое время театры представляют из себя постепенно усложняющуюся, идеально выверенную структуру амфитеатра, в котором каждый зритель может наслаждаться представлением в одинаковых условиях видимости. После падения Римской Империи театр исчезает вместе с ней, чтобы появиться в Средневековье в виде Мистерии, долго увлекающей собой зрителей. К сожалению, памятники театральной архитектуры того времени не сохранились. Известно, что в эпоху средневековья и Раннего Возрождения сценические подмостки и места для зрителей возводились специально и не имели единой формы, разделяясь на три типа: кольцевой, фронтальный и передвижной. Однако, общество находится в постоянном движении и за ним развивается и театр. Приходит время ренессансной драмы. Ей уже не подходит система амфитеатра, существует необходимость подчеркнуть сословное неравенство общества. Появляются ярусные театры, которые захватывают внимание на три ближайших столетия вперед [1].

Таким театр был раньше. Но он должен был меняться, чтобы продолжать заинтересовывать людей, он развивался вместе с обществом. Остался ли он также актуален и незаменим, как многие века до этого и не пора ли закрыть эту страницу истории? Разберемся с этим в данной статье. Что мы представляем себе, когда говорим о театре? Театр - это драмы на сцене с декорациями, как произведениями искусства, это шикарные костюмы и талантливые актеры. И все это в грандиозном сооружении, которое несет в себе величие Истории. В театре мы погружаемся в роскошь лепнин и фресок. Он кажется пафосным и консервативным одновременно. Однако, это не так. Он как и любое искусство, являясь отражением самого человеческого общества отражает и эпоху. Сейчас театр приобретает много новых, совершенно иных красок.

Появляется все больше новых направлений и веяний. Например, *интерактивный театр*, который даже не нуждается в зале с посадочными местами, поскольку зрители сами вовлечены в представления. Тоже постигает и архитектуру театра. Вслед за содержанием она обязана изменяться. Изменения особенно чувствуются за последние десятилетия, хотя первый кризис традиционного театра случается еще в XIX в Германии. Вслед за этим уходят и традиционные ярусные театры, вновь уступая главенствующую роль амфитеатрам.

Театр развивается и современный театр вошел в новую эпоху своего развития – *многофункциональности*. В век высоких технологий, когда один маленький прибор может заменять сотни других, люди стремятся во все привнести некоторую *универсальность*. Залы стали *активными, меняющими форму*, - трансформируемые под разные действия, функции, а шоу, показываемые там - самыми разнообразными.



Рис.1 Театр "Красный фонарь", Марк Фишер. Китай, 2010-2014 г.г.

Одним из примеров современного многофункционального здания театра можно считать театр «Красный фонарь» в Китае. Особность здания состоит в том что в нем расположены подвижные зрительские кресла, способные менять свою конфигурацию в ходе представления. Также в театре есть огромный бассейн, необходимый для проводимых там грандиозных шоу Франко Драгоне.

Период застоя театра, его исключительного консерватизма ушел в прошлое, а ему на замену пришел новый. Архитекторы не стоят на месте. С «новым» театром они не связаны чекими рамками. Театр вдохнул свежий воздух. Люди снова им интересуются, он снова занял почетный пьедестал и уходить не собирается. Опираясь на историю и жизнь современного общества театр не перестал развиваться, он вошел в новую эпоху, не потеряв своей актуальности, а переродившись. Поэтому можно говорить, что, хоть театр может показаться излишне консервативным, застывшим в своей эпохе – это далеко не так. Особенно это заметно в последние десятилетия. Он возвращает свои позиции и снова врывается в жизнь общества.

Архитектурное лицо театра переродилось. Барочный ярусный театр

со своей трехвековой историей уходит в прошлое [2].

Анализ театров из разных точек мира (Китай, Япония, США, Венгрия, Португалия, Москва, Франция) показал следующие характерные черты современных театров.

Облик современных театров становится креативным, ярким, запоминающимся. Используются различные отделочные материалы, в создании фасадов применяются новые технологии. Фасады могут менять цвет, подсветку в зависимости от времени суток, от действия внутри театра. Стили фасадных решений различны.

Театр расширяет свой репертуар, кроме театральных постановок, имеют место быть шоу, зрелищные представления. Появляются новые помещения, которых раньше не было типологии данного здания: трансформируемые залы под различные функции, новые сцены, пространства и даже бассейн. В объеме театра могут быть кинозалы, школы театрального мастерства, кружки, лектории, концертные залы и даже офисный центр.

Многообразная палитра новых технологий дает неограниченную возможность и свободу для выбора и создания средств выразительности. При этом, главными в театре по-прежнему остаются идея, глубинный смысл и драматургия, но ориентированы они на «нового зрителя» [3].

На сегодняшний день только в одной Москве 453 действующих театра. Театр никогда по настоящему не терял своей актуальности. Может на некоторое время он «застыл», но лишь чтобы набраться сил и войти в жизнь общества с новыми идеями. Поэтому нельзя говорить о исчезновении театра как типологии общественного здания. У него как никогда большой потенциал развития сейчас. Он снова стал интересен и нужен. Роль театра трансформировалась, не потеряла своей актуальности, а вышла на новый виток своего развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлова Е.Ю. Архитектура и сценография в современном интерактивном театре // Вестник науки и образования – 2020. <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-i-stsenografiya-v-sovremennom-interaktivnom-teatre>
2. Анисимов А.В. Новые формы театральной архитектуры // Academia. Архитектура и строительство – 2012. <https://cyberleninka.ru/article/n/n-ovye-formy-teatralnoy-arhitektury>
3. Веллингтон А.Т. Современный театр. Эксперименты над формой и содержанием // Историческая и социально-образовательная мысль – 2017. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-teatr-eksperimenty-nad-formoy-i-soderzhanie>

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Устойчивая архитектура – это архитектура, направленная в будущее. Это система принципов проектирования и строительства, обеспечивающая комфортное, безопасное проживание на высоком качественном уровне сегодняшнему и будущему поколениям. Устойчивая архитектура опирается на опыт прошлых поколений и устремляется за новыми концепциями, технологиями в создании среды обитания человека. Это единство социально-экономических, инженерно-технологических и природно-экологических требований, базирующихся на принципах устойчивого развития и существующих во времени. Инновационные технологии позволяют сократить ресурсопотребление и негативное воздействие на окружающую среду при сохранении их экономической эффективности. Формирование «гуманной среды» - одна из задач устойчивой архитектуры. Не навредить экологии, природе. Создать безопасность, комфортность, экологичность. Архитектура, ориентированная на применение новейших технологий для построения организации среды жизнедеятельности.

Что такое промзона? – первая ассоциация, это серая и угрюмая часть города, скорее всего окраина города, куда без особой необходимости нет никого желания заглядывать. За последние 10-20 лет ситуация кардинально меняется, появляются проекты производственно-складского, промышленного назначения, которые становятся не только функционально-технологическими, но и эстетически привлекательными. Такие тенденции уверенно распространяются по всему миру, и все больше строится промышленных зданий, которые становятся настоящими архитектурными шедеврами [1].

Путь диверсификации - традиционных производств и постепенный переход к безотходным технологиям, по возможности, более полная кооперация предприятий. Наступила эра качественных технологических скачков. В XX веке понятие гуманизации производственной среды приобретает сегодня значительную трансформацию. XXI веке более подходят понятия устойчивого развития, повсеместной экологизации, энергоэффективности производства. *Гуманизация* означает адаптацию промышленной среды к пребыванию в ней человека, к комфортным условиям для работающих. В производственной архитектуре пришло время технологического и эстетического освоения «пятого фасада» — крыш

зданий, часто проектируемых плоскими (Рис.1). Оставить невостребованными огромные площади крыш — недопустимое расточительство при создании современных объектов [2].



Рис. 1 Мебельная фабрика Vestre. Лес рядом с деревней Магнор, восток Норвегии. Арх. Bjarke Ingels Group (BIG), 2020

Анализ промышленных зданий (14 шт.) показал следующие результаты: освоение крыш (искусственный лыжный склон; масштабный парк с тропинками для пеших прогулок; сад, смотровая площадка), использование солнечных батарей, фасады из современных материалов (стена для скалолазания, перфорированные панели, бамбук, декоративные элементы, двуслойные фасады, алюминиевые блоки), дополнительные функции (промышленный парк экотуризма), органические формы, крестообразные планы, необычные объемы, туристический центр и парк

Возможность интеграции производственных зданий в селитебные территории без экологического ущерба [2].

За последние 10-15 лет происходит активное возрождение промышленности в России: модернизация существующих предприятий, строительство новых промкомплексов, технопарков. Промпредприятие - это развитие транспортной инфраструктуры, логистических услуг и торговли, влияние на экологию, предоставление рабочих мест для населения и т.д. Понятие санитарно-защитных зон и разработка раздела по экологии – важные составляющие процесса проектирования производственного здания, обеспечивающие защиту и бережное отношение к экологии территории с объектом. Необходимо предусматривать компенсирующие мероприятия, в случае негативного влияния от работы производства. Не нужно забывать про экологический мониторинг, который должны проводить с момента работы предприятия. Главным фактором, влияющим

на формообразование и планировку здания и комплекса в целом, является функциональное назначение объекта. Технология производства стоит во главе всего проектного процесса [3]. При новом строительстве, расширении предприятия или его реконструкции необходимо помнить о выполнении следующих основных требований [4]:

- эргономичность производственных помещений;
- экологическая совместимость с окружающей средой;
- высокий архитектурно-художественный потенциал внешнего облика и внутреннего пространства здания;
- сопоставимость объемно-планировочных и конструктивных решений здания технологическому процессу;
- быстровозводимость и приспособляемость к изменяющимся производственным условиям;
- обеспеченность «интеллектуальными» системами инженерного обеспечения, наукоемкими технологиями производства.

Необходимо стремиться к созданию «экологически устойчивого здания». Проектирование «пассивных» (с нулевым энергетическим балансом) и «активных» (энергосистема здания включает возобновляемые источники энергии) производственных зданий позволит сокращать энергопотребление, сократить тем самым выбросы парниковых газов [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Топ-10 необычных промышленных зданий. https://www.architime.ru/specarch/top_10_industrial_architecture/factory.htm (дата обращения 21-02-2022)
2. Чистяков К.Ю. Типологические признаки современной промышленной архитектуры. Системные технологии 3 (N 32), 2019. <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologicheskie-priznaki-sovremennoy-promyshlennoy-arhitektury/viewer> (дата обращения 21-02-2022)
3. T. Shamaeva. Space planning solutions of production and warehouse buildings and complexes as exemplified by the Istra District of the Moscow Region. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET), Volume 10, Issue 2, pp. 1719-1732 (Том 10(2) February 2019 https://www.researchgate.net/publication/332251099_Space_planning_solutions_of_production_and_warehouse_buildings_and_complexes_as_exemplified_by_the_Istra_district_of_the_Moscow_region (дата обращения 21-02-2022)
4. Кологринова Л. Б. Экологичная энергетика в архитектуре современного производственного здания. // Академический вестник УралНИИ-проект РААСН. 2013. №2. с.73-75

ЭКОПОСЕЛЕНИЕ – «МОДНЫЙ ТРЕНД» ИЛИ УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА?

В данной статье мы раскроем понятие “Экопоселение”. На основе анализа примеров зарубежных и отечественных экопоселений рассмотрим принципы и цели, которые ставят перед собой “экопоселения”, а также средства, используемые для их достижения. Сравним полученные данные с принципами устойчивой архитектуры. И попробуем ответить на поставленный вопрос в названии данной статьи.

Современное общество по праву может считаться городским, поскольку в развитых странах более 80% всех жителей – живут в городе. Это связано, прежде всего, с лучшей экономической ситуацией и развитостью городской инфраструктуры. Однако, с повышением урбанизации развиваются процессы *субурбанизации*, то есть развитие пригородной зоны в крупных городах, а также *дезурбанизации* – строительство альтернативных поселений, к числу которых относятся экопоселения.

Итак, что же такое “экопоселение”. Это понятие является обширным, позволяя признавать различные виды проектов. Каждое экопоселение спроектировано людьми, которые живут, в соответствии с их видением, контекстом, культурой и интересами.

Global ecovillage network [1] дает следующее определение: “Экопоселение - это преднамеренное, традиционное или городское сообщество, которое сознательно спроектировано с помощью совместного участия в *четырёх направлениях: социальной, культурной, экологической и экономической* для создания собственной социальной и природной среды”. На сегодняшний день можно выделить несколько видов экопоселений:

1. **Eco-villages** (*эко-деревни*). Представляют собой общины, где люди создают устойчивый образ жизни со своими определенными правилами и принципами (разрабатываются во время заселения). Все разновидности таких деревень имеют несколько общих характеристик: высокое качество жизни, рациональное использование имеющихся ресурсов, совместное принятие решений. Экологическое осознание у экопоселенцев, выше чем у обычных фермеров.

2. **Transition towns** (*города переходной модели*). Основная идея - комплексное использование принципов возобновляемой экономики на уровне городов. Вместо изоляции от города, эти поселения трансформируются в «зеленые» мегаполисы.

3. **Родовые поместья**. Как правило, это небольшое поселение для

одной или нескольких семей, в распоряжении которых есть один или более гектар земли. В идеале, родовое поместье должно существовать как самодостаточная единица, т. е. в нем есть все, что необходимо общине для полноценной жизни. В настоящее время родовые общины становятся популярны в Европе, России и Америке.

Общие принципы экопоселений.

1. *Основная цель:* система совместного и целостного устойчивого образа жизни, которая соединяет минимальный экологический след с высоким качеством жизни.

2. *Пермакультура* - экологичная устойчивая альтернатива современному сельскому и фермерскому хозяйству с неистощаемыми ресурсами. Собственные теплицы, сады, фермерские хозяйства. Выращивание фруктов и овощей из органического сада на их земле.

3. *Альтернативное строительство.* Проживание в домах, сооружениях с использованием единой системы и принципов, с использованием экологических материалов. Строительство с использованием природных и региональных ресурсов (солома, глина, древесина). Запрещены материалы, не являющиеся экологичными.

4. *Расположение экопоселения.* В основном, это два направления: вдали от благ цивилизации, достаточно далеко от городских районов, чтобы экспериментировать с альтернативной инфраструктурой управления водными ресурсами, но разница в одном случае от другого - это наличие или отсутствие возможности жителей пользоваться такими услугами, как транспорт и сбор отходов.

5. *Технологии, применяемые в экопоселении:* сбор и фильтрация воды, использование энергии из возобновляемых источников. Замкнутые энергетические и ресурсные циклы; использование солнечной энергии.

Примером такого экопоселения может служить Экопоселение Sieben Linden в Германии, существующее с 1997г.



Рис.1 Экопоселение Sieben Linden, Германия с 1997г.

Как правило, концепция экопоселения не привязана к конкретным

сектантским (религиозным, политическим, корпоративным) организациям или системам верований. Экопоселение - модель для внедрения и продвижения устойчивого образа жизни [2].

Устойчивый образ жизни связан ли с устойчивой архитектурой? Развитие идей экоустойчивой архитектуры начинается с этических вопросов, охватывает формирование эффективной, комфортной и безопасной среды обитания. Модели экоустойчивого развития городов и территорий строятся на принципах гармоничного существования всей биосферы, на развитии территорий без ущерба для природы [3]. С этой точки зрения, экопоселения отвечают критериям устойчивой архитектуры. Но эта принадлежность однобокая. При создании «устойчивой» архитектуры должны быть задействованы новые технологии, эффективные строительные материалы и конструкции.

«Устойчивая архитектура» — это экологическая архитектура с применением высоких технологий.

Принципы формирования устойчивой архитектуры [3]:

- гармонизация социальных, экономических, экологических, территориально-пространственных факторов развития поселений;
- выявление оптимального сочетания «стабильного» и «изменяемого» в программе проектирования объектов;
- природосообразность и биомиметика;
- адаптивность к вызовам и рискам природно-климатического и техногенного характера;
- моделирование пространственное и математическое формы здания/поселения в зависимости от факторов, определяющих жизненный цикл.

В заключении подведем итоги. Экопоселение, как градостроительная ячейка, может получить определение «устойчивой архитектуры», если будут выполнены все принципы. На данный момент изученные варианты экопоселений в основе своей не всегда используют новые технологии, современные строительные материалы, а также не прибегают к моделированию «жизненного цикла» объекта, к прогнозированию его существования в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экопоселения. Сайт GLOBAL ECOVILLAGE NETWORK <https://ecovillage.org/projects/> (дата обращения 21-02-2022)
2. Ecovillage. Сайт wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ecovillage> (дата обращения 21-02-2022)
3. Есаулов Г. В. Устойчивая архитектура – от принципов к стратегии развития. Вестник ЕГАСУ, №6, 2014. С. 9-24

Студент 4 курса 55 группы ИСА Щегина Е.Д.
Студент 4 курса 55 группы ИСА Попова В.В.
Научный руководитель – ст. преп. Салтыков И.П.

УСТРОЙСТВО СВЕТОВЫХ И АЭРАЦИОННЫХ ФОНАРЕЙ НА КРЫШАХ ЖИЛЫХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Одной из основных задач при проектировании жилых зданий является задача создания комфортного светотехнического режима в помещениях, и в частности, соблюдение нормативных требований по естественной освещённости: значение коэффициента естественной освещённости (КЕО) должно соответствовать действующим нормам. Идея использования световых и аэрационных фонарей существовала еще до нашей эры в Месопотамии, но свой привычный внешний вид они приобрели во второй половине двадцатого века.

Световые и аэрационные фонари представляют собой светопрозрачные конструкции, выполняющие функции освещения и проветривания помещений. Такие конструкции чаще всего используются как единственный источник естественного света в промышленных зданиях. Реже используются в жилых и общественных зданиях. В связи с активно развивающимся сектором малоэтажного жилищного строительства, характеризующегося большим разнообразием проектных решений, представляется интересным рассмотреть особенности использования светоаэрационных фонарей в частных малоэтажных жилых зданиях.

Существует несколько классификаций фонарей: по назначению (аэрационные, световые и свето-аэрационные), по форме поперечного сечения (прямоугольные, трапецевидные, треугольные, М-образные, шедовые и зенитные), по характеру остекления (одинарные или двойные).

При подробном изучении темы было выявлено, что наиболее оптимальный вариант для малоэтажных жилых зданий - зенитные фонари. Они подразделяются на три вида. *Ленточные* - прямоугольные конструкции шириной от 1 до 6 м, длина зависит от формы и размера помещения, но не более 20 м. Существуют различные конфигурации сводов зенитных фонарей: плоские, треугольные или арочные. *Точечные* - имеют конструкцию правильной формы и небольшую площадь. Размещается преимущественно над конкретным участком помещения. Могут располагаться группами или по отдельности. Используются в основном для формирования оригинальной световой среды. *Панельные фонари*. Представляют собой мансардные окна, приподнятые над поверхностью кровли.

Достоинствами решения зенитных фонарей в малоэтажных жилых зданиях являются: экономия электроэнергии, благоприятная среда для

зрения, освещение помещений без боковых светопроёмов, естественная вентиляция, дымоудаление, возможность использования естественного света в интерьерных решениях.

Недостатками использования зенитных фонарей в малоэтажных жилых зданиях являются: большие теплопотери зимой, перегрев помещения летом, цена конструкции, сложность установки, сравнительно невысокий уровень надёжности при эксплуатации. Некоторые из перечисленных проблем могут быть устранены за счёт грамотных технических решений. Например, проблему значительных теплопотерь можно решить при помощи дополнительного отопления или обдува внутренней поверхности в холодный период года. Перегрев помещения устраняется «светозащитными устройствами для зенитных фонарей», запатентованных в 1981 году [1].



Рис. 1. Зенитный фонарь

Выбор необходимого количества и размеров зенитных фонарей зависит от нормативов, прописанных в СП 363.1325800.2017. Должна обеспечиваться не только безопасность [2] в использовании конструкций зенитных фонарей, но и благоприятная эстетическая световая среда за счёт их использования.

Одним из важнейших вопросов при проектировании зенитных фонарей является определение их размеров для заданных помещений. На выбор оптимальных размеров оказывают влияние теплотехнические параметры в соответствии с СП 50.13330.2012: требуемые сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию светопрозрачных конструкций. Проверка геометрических размеров световых фонарей с точки зрения обеспечения нормативного значения КЕО [3] проводится по СП 23-102-2003. Минимальное значение КЕО при верхнем или комбинированном освещении должно составлять 2,0 %.

В результате данного исследования были выявлены следующие рекомендации для проектирования конструкций зенитных фонарей в малоэтажных жилых зданиях:

Общая площадь световых проёмов не должна превышать 15% площади пола. Если при этом требуемый уровень естественного освещения не обеспечивается в помещении, то необходимо устраивать совмещенное освещение.

Площадь световых проёмов, необходимая для обеспечения нормируемого уровня естественной освещённости в помещении, определяется при отсутствии в нем мебели, техники и других предметов. Размеры проёма, определенные расчетом, могут быть уменьшены на 10 %.

При выборе размера световых проемов необходимо учитывать высоту помещений. Для помещений высотой до 6 м рекомендуется использовать световые проемы площадью до 3 м².

Расстояние от зенитных фонарей до места перепада высот на крыше должно быть не менее 6 м. Расстояние от фонарей до парапетов и вентиляционных камер должно составлять не менее 3 м.

Выгодным решением может стать организация точечных зенитных фонарей с конструкцией открывания в помещениях жилого дома, таких как кухня, гостиная, холл, рабочий кабинет, бассейн, санузел или зона озеленения. Такие зенитные фонари будут наименее дорогостоящими, более простыми в эксплуатации и обслуживании. Благодаря им можно создать большое количество вариаций планировки помещений, при которых верхнее освещение будет выгодно подчеркивать их форму и даст возможность увеличения их глубины.



Рис. 2. Интерьер

Таким образом, можно сделать вывод, что, несмотря на некоторые сложности в эксплуатации, использование световых и аэрационных фонарей в малоэтажных жилых зданиях помогает выявить архитектурные достоинства интерьерных решений, обеспечить достаточный уровень естественной освещённости, а также сформировать благоприятный психологический микроклимат в помещении благодаря визуальной связи с наружной уличной средой. Затронутые авторами вопросы требуют дальнейшего изучения, и, возможно, приведут к созданию методики комплексного архитектурного проектирования световых и аэрационных фонарей на крышах малоэтажных жилых зданий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Светозащитное устройство для зенитного фонаря. Советский патент 1981 года SU 874922 A1. Изобретение по МКП E04B7/18. (patenton.ru)
2. Римшин В.И., Кузина Е.С. Безопасность светоклиматической среды зданий при строительстве и реконструкции в условиях плотной городской застройки. // Вестник МГСУ. 2017. №12. С. 917-923.
3. Стецкий С.В., Ларионова К.О. Расчет естественной освещенности помещений с системой верхнего естественного освещения с учетом светотехнического влияния окружающей застройки. // Вестник МГСУ. 2014. № 9. С. 20-30.

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ И ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ФАСАДОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

Проблемы комфортности современной городской среды по-прежнему остаются актуальными. Их решение требует комплексного системного подхода и учёта социально-экономических, планировочных и экологических факторов. В рамках заданной темы исследования наиболее важными факторами представляются загрязнённость воздуха, высокий уровень транспортного шума, а также чрезмерная плотность городской застройки, ведущая к нарушению норм озеленения и отсутствию достаточного количества зелёных насаждений. Модернизация существующего жилого фонда и строительство новых зданий с внедрением технологий «зелёной архитектуры» способны улучшить условия проживания в крупнейших и крупных, динамично развивающихся городах России.

Зелёная архитектура — это отрасль в архитектуре занимающаяся строительством и эксплуатацией зданий, чьё воздействие на окружающую среду минимально.

LEED и BREEAM разработаны для сертификации строительных проектов по заданным экологическим параметрам. Так, LEED представляет собой систему рейтинга экологичных зданий, буквально — «лидерство в энергетическом и экологическом проектировании», а BREEAM переводится как «метод оценки экологической эффективности зданий». В данном методе приводится 9 категорий для оценки «зелёной архитектуры» (включая озеленение фасадов, крыш и создания новых зелёных рекреационных территорий): контроль и управление проектом, здоровье и комфортная среда, потребление электроэнергии, доступ к транспорту, вода, природные материалы, степень загрязнения, землепользование и экология, утилизация отходов.



Рис. 1. Фабрика стальных тросов Jakob, Вьетнам

Критерии оценки BREEAM стали базой для создания других систем сертификации экологически чистых зданий.

Главенствующим принципом зелёной архитектуры является возмещение утраченных при строительстве зелёных насаж-

дений и улучшение экологического состояния города. Использование методов и принципов зелёной архитектуры позволяет достичь неординарных, эстетически привлекательных фасадных решений, улучшить качество воздуха, создать дополнительную среду обитания для городской фауны. Использование больших площадей «зелёных крыш» способствует понижению средней температуры воздуха в летнее время. Также положительным следствием от устройства зелёных крыш является улучшение технико-экономических показателей зданий благодаря дополнительным площадям эксплуатируемых кровель. Озеленённые вертикальные и горизонтальные поверхности зданий создают благоприятный эффект поглощения и отражения транспортных шумов. Нельзя не отметить благоприятный психологический эффект от сближения искусственной среды города с естественным природным контекстом.

Несмотря на очевидные достоинства технологий вертикального и горизонтального озеленения зданий, их широкое внедрение в российских городах затруднено по ряду причин. Прежде всего, эти причины касаются эксплуатационных затрат, вызванных особенностями умеренного климата и специфики вегетативного цикла большинства растений; так, например, для многих искусственно выведенных видов растений невозможно размножение от имеющихся побегов, что вызывает необходимость ежесезонной покупки саженцев и семян. Кроме этого, сказывается отсутствие отечественного проектного опыта в проектировании сложных инженерных систем полива и крепления растительности на фасадах зданий. Зачастую фасадные решения требуют введения дополнительных нестандартных элементов, защищающих искусственно создаваемую зелёную среду: размещение солнцезащитных и ветрозащитных экранов. Помимо сложно решаемых инженерных и экономических проблем, системы вертикального и горизонтального озеленения требуют и поиска новых архитектурно-композиционных решений. Перед архитектором встаёт задача создания целостной, эстетически привлекательной композиции фасада, которая должна учитывать особенности жизненного цикла растений, такие как протекание процесса сбрасывания листвы, время и продолжительность цветения. При размещении отдельных видов растений на фасадах необходимо принимать во внимание их потребность в солнечном свете и устойчивость к ветру.

Изучение темы зелёной архитектуры и зелёных стандартов позволяют дать некоторые рекомендации по проектированию жилых зданий с вертикальным и горизонтальным озеленением. Прежде всего, необходим грамотный выбор видов растений для заданных условий среды. Самыми распространёнными растениями для вертикального озеленения явля-

ются: многолетние лианы, однолетние вьюны и мхи. При выборе растений для вертикального озеленения необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого вида. Например, плющи и многолетние лианы должны обладать морозоустойчивостью и быстрым ростом, однолетние растения должны не успевать вырасти выше этажа, на котором они расположены (для малоэтажного строительства на высоту не выше 2-3 этажей от уровня посадки), а для мхов необходимо устройство сложной дренажной системы. В зависимости от этажности, климатического района и особенностей растения индивидуально подбираются фасадные системы крепления и полива.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Вертикальное и горизонтальное озеленение фасадов позволяет значительно улучшить экологический и социально-психологический микроклимат города;
2. Условия больших городов в умеренном климате препятствуют широкому внедрению принципов зелёной архитектуры;
3. Даны рекомендации по применению систем фасадного и кровельного озеленения в крупных городах в умеренном климате.

Следует отметить, что озеленение фасадов и кровель далеко не единственный и далеко не самый главный фактор для минимизации негативного воздействия неблагоприятной экологической обстановки в крупных городах. Однако комплекс мер по озеленению района или всего города в совокупности с другими методами может привести к явному улучшению условий комфортности городской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 58875-2020 "Зеленые" стандарты. Озеленяемые крыши зданий и сооружений.
2. *Т.В. Сорокоумова, А.В. Попов, Р.Ю. Янова, Д. О. Бабкина.* Научная статья Международные стандарты «Зеленой архитектуры», перспективы применения и адаптации к условиям России // Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции в архитектурной деятельности №1, 2019 с 70-72
3. Озеленение фасадов: преимущества, способы, используемые растения:[Электронный ресурс] URL: <https://tehno-gid.net/inf/ozelenenie-fasadov.html> (дата обращения 17.02.2022)

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАЗЕМНЫХ ВЕСТИБЮЛЕЙ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Метрополитен - это самый удобный и быстрый вид общественного транспорта, без которого уже нельзя представить не только современный мегаполис, но и крупный город.

Первый метрополитен был открыт в Лондоне в 1863 году по инициативе Чарльза Пирсона, который предложил пустить поезда под землей по пешеходному тоннелю под Темзой [1]. Такой вид общественного транспорта показал удобство и надежность подземного сообщения и получил стремительное развитие. Вслед за лондонским метро начали открываться метрополитены в других крупнейших городах: Будапешт (1896 г.), Париж (1900 г.), Берлин (1902 г.), Нью-Йорк (1904 г.), Токио (1927 г.).

Идея строительства подземной железной дороги в Москве возникла за полвека до ее воплощения – начиная с 1875 г. было разработано, как минимум пять проектов строительства метрополитена. Поводом для реализации подземки стал сильный снегопад в январе 1931 г., когда в центре Москвы было полностью парализовано движение. На сооружение первых линий метро потребовалось три с половиной года [2]. За это время была создана не только подземная транспортная структура, но и подземные дворцы, которые своей красотой и помпезностью не были похожи ни на один из существовавших сооружений метрополитена в других городах.

Станции первой очереди (1931-1935 гг.) были запроектированы в стилях конструктивизма и неоклассицизма. Каждая станция второй очереди (1935-1938 гг.) отражала определенную тему. При этом в декоративном убранстве платформенных залов и вестибюлей использовались дорогие материалы [3]. Станции, построенные в 1938-1944 годах, посвящены культуре личности Сталина и позже их интерьеры были частично изменены. Станции кольцевой подземки (четвертая очередь), строительство которых велось в последние военные годы и сразу после ее окончания, были связаны с Победой в ВОВ. В станциях пятой очереди конца 50-х годов в соответствии с господствующим стилем советского модернизма и упрощенной архитектурой жилой застройки спальных районов отмечается удешевление стоимости станций.

Сегодня в Москве насчитывается 250 станций и идет активное развитие метрополитена. Уже к 2035 году должно быть построено еще 33 стан-

ций - это 72 км новых линий метро [4]. Одновременно с новым строительством с учетом современных технических и технологических требований, а также условий комфортной эксплуатации, проводится реконструкция уже существующих станций.

Метрополитен представляют собой сложную систему взаимно связанных сооружений - от расположенных глубоко под землей тоннелей, платформенных залов, переходов до наземных вестибюлей. Объем и форма помещений, расположенных под землей, полностью зависят от протекающих в них технологических процессов. В связи с этим архитектор в основном занимается интерьерами станций и не может влиять на их конструктивное решение. Связь между подземными сооружениями метро с внешним пространством улиц осуществляется через наземные вестибюли, которые могут быть как отдельно стоящие сооружения (ст. м. Красные ворота), встроенные в здание (ст. м. Проспект мира кольцевой линии) и совмещенные с подземными переходами (ст. м. Бабушкинская) (Рис.1). Многие из наземных вестибюлей отличаются своей архитектурой и уникальностью, несут в себе историческую ценность и являются объектами культурного наследия (ОКН).



а



б



в

Рис. 1 Фото наземных вестибюлей:

- а) отдельно стоящий (ст. м. Красные ворота),
- б) встроенный в здание (ст. м. Проспект мира),
- в) совмещенный с подземным переходом (ст. м. Бабушкинская)

Больше всего в реконструкции нуждаются вестибюли пятой очереди, которые в целях экономии средств были совмещены с подземными переходами. Их строили по типовым проектам, когда Москва расширялась, и необходимо было быстро и дешево вписать метротранспорт в инфраструктуру новых спальных районов. Однако аналогичные решения использовали и в центральных частях города при строительстве новых станций. Примером реконструкции такого наземного вестибюля в центральной части столицы является станция «Менделеевская», который был логично встроен в существующую историческую застройку (Рис. 2а). В спальных районах, с целью обезопасить метро от затопления и попадания лишней влаги, наземные выходы накрывают «стеклянными колпаками» (Рис. 2б). Хотя в этом случае могут быть использованы более

интересные архитектурные решения. Наземные выходы должны выделяться на фоне окружающей городской застройки, служить ориентиром для навигации пассажиропотоков, не ассоциироваться с формами жилых или общественных зданий и нести в своей архитектуре тематическую нагрузку.



а



б

Рис. 2 Фото наземных вестибюлей после реконструкции:
а) ст. м. Менделеевская, б) ст. м. Октябрьское поле

Москва развивается с каждым годом, и для поддержания при реконструкции архитектурного облика столицы (в том числе и наземных выходов метрополитена) должны учитываться не только эстетические, но и функциональные требования. Сегодня метро является не только важной транспортной структурой, но и одним из мест встречи людей. В связи с этим в будущих проектах целесообразно предусмотреть так называемые «зоны ожидания» для комфортной возможности кратковременного общения. Наземные вестибюли должны органично вписываться в историческую застройку, или передавать тематику спальных районов.

Таким образом, реконструкция наземных вестибюлей метрополитена должна учитывать не только современные технологические требования, быть комфортными для пассажиров, но и быть адресными к окружающей застройке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История лондонского метро [Электронный ресурс]:
URL: https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/19500
2. Как строилось метро в Москве, или История подземного города [Электронный ресурс]: URL: <https://www.mos.ru/news/item/28604073/>
3. Сталинское метро: роскошь и идеология [Электронный ресурс]:
URL: <https://arzamas.academy/materials/1973>
4. Информационный портал о подземном строительстве [Электронный ресурс]:
URL: <https://undergroundexpert.info/opyt-podzemnogo-stroitelstva/poslednie-sobytiya/v-moskve-otkrojut-33-stancii-metro/>

АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК АРКТИКИ

Арктика - большой регион с суровыми климатическими условиями. Несмотря на большой путь развития и освоения северных городов, численность населения не велика. Но по различным политико-экономическим причинам, в настоящее время всё актуальнее становится развитие арктической инфраструктуры.

Особенности архитектурных и строительных решений Арктики во многом продиктованы экстремальными условиями среды. На архитектурный облик влияют такие факторы, как вечная мерзлота, низкие температуры, сильные ветра, продолжительные полярные дни и ночи, а также экономическая неразвитость регионов и транспортная недоступность. Решение данных проблем мы можем видеть в современных проектах.

Арктический трилистник – военная база РФ на архипелаге Земля Франца-Иосифа, выполненный в цветах традиционного триколора. Конструктивной особенностью является использование металлических профилей, что влияет на легкость возведения и долговечность, а также использование свайного фундамента, который обеспечивает устойчивость конструкции и позволяет сохранить промёрзлые грунты.



Рис.1. Арктический Трилистник, Россия



Рис.2. Полярная станция «Обсерватория земли», Норвегия

Арктическая норвежская станция «Обсерватория земли» представляет собой необычную форму из нескольких зданий на свайном фундаменте, фасады которых находятся под разными углами. Такое решение отвечает не эстетическим критериям, а является результатом аэродинамических расчетов, что помогает предотвратить снежные заносы.



Рис.3 Арктическая станция «Снежинка», Россия

Арктическая станция «Снежинка» в 2023 г станет новой площадкой для технологических и энергетических нововведений. Круглые формы зданий обусловлены меньшими теплопотерями. Главной особенностью является использование водорода и возобновляемых источников энергии. Это помогает сократить выброс вредных отходов в окружающую среду. Такая станция будет обеспечивать энергией не только себя, но и близлежащий поселок. Прототипом этого проекта послужила Бельгийская станция «Принцесса Элизабет», которая работает на энергии солнца и ветра.

Влияние климатических условий отразилось и на строительстве жилых комплексов и поселений. Для Арктики характерны компактные планировки с минимальными расстояниями между зданиями, кварталы с замкнутым контуром, отсутствие больших площадей. Высота застройки не превышает 9 этажей, чаще всего используются сборно-разборные модульные конструкции, обеспечивающие быстрые сроки и скорость возведения. В домах отсутствуют открытые балконы и лоджии, для фасадов и крыш используют обтекаемые формы, предотвращающие снежные заносы. Эстетика достигается посредством ярких цветовых решений.



Рис.4. ЖК «Айсберг»,
Дания



Рис.5. ЖК «Береговая линия», Норвегия

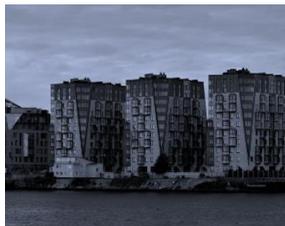


Рис.6. ЖК
«Альфа» Россия, Архангельск

Что касается малоэтажного строительства. Тут можно встретить различные варианты и конфигурации домов. Многие из них решают вопросы энергосбережения через круглые формы или использование лучевой энергии солнца. Некоторые имеют сложную форму, которая помогает противостоять порывам ветра и осадкам.

Таким образом, стандартные принципы проектирования и строительства не подходят для Арктической зоны из-за суровых климатических условий. По этой же причине в этом регионе не сложилось особого направления в архитектуре и своего особого стиля, и лишь можно выделить некоторые характерные черты строительства: отказ от сложных форм и максимальное блокирование зданий от внешних условий среды, уменьшение остекления; четкие контуры застройки, учитывающие ветровой режим; эстетика зданий и сооружений выражается в основном только через цветное решение. А это значит, что Арктика только встаёт на путь развития инфраструктуры и нуждается в создании новых концептуальных форм и пространственно-конструктивных решений для благоприятного проживания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Развитие Арктики [<https://goarctic.ru/>]
2. Архитектура России и мира [<https://archi.ru/>]
3. Додин, Д. А. Устойчивое развитие Арктики: проблемы и перспективы 2005 г. С. 3-258.
4. Шерстюков Б.Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата//Арктика и север 2016 с.39-67
5. Вестник МГСУ Том 13 Выпуск 2(113) 2018г //Сарвум Т.О. Принципы формирования среды обитания в Арктическом регионе// С.130-138.

СОВЕТСКАЯ ИНФЕРНАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА 1920-х ГОДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТОВ КРЕМАТОРИЕВ

В российском обществе конца XIX - начала XX века обрядность приобретает не столько личное, сколько социальное значение. Воздействие со стороны государства испытывал и погребальный обряд. Правила погребения для большинства населения Российской Империи регулировались Уставом Русской православной церкви, соответствовали социальному статусу покойного, разделялись по чинам и сословиям.

После Октябрьской революции был принят ряд декретов, имевших целью снять православный контроль в области обрядности. Декрет Совета народных комиссаров РСФСР от 7 декабря 1918 года «О кладбищах и похоронах», в том числе, передавал в ведение местной власти все крематории. Интересно, что на тот момент ни одного крематория на территории страны не было. Таким образом, по мнению большевистского правительства, упразднение многолетней сословно-иерархической системы должно было в кратчайшие сроки привести к распространению безрелигиозных способов погребения. Кремация рассматривалась как лучший из таковых ввиду равного для всех эстетического способа и места упокоения, тем более что в 1909 году Синод, вынес решение о несовместимости трупосожжения с православной верой.

В это время перед европейскими архитекторами стояла задача: сделать здание крематория никак не связанным с церковью (крематории Фрица Шумахера в Гамбурге и Клеменса Хольумейстера в Вене). При этом они всячески пытались примирить кремацию и религию.

Советские власти использовали другой подход. Так как духовенство в буржуазных странах оказывает серьезное сопротивление этому делу, считалось, что в наших условиях кремация будет иметь более широкое применение, чем где-либо за границей. Это породило желание городских властей устроить крематорий непременно на территории монастыря или прямо в церкви (среди прочего предлагалась территория Александроневской Лавры). В 1920 г. журнал «Революция и церковь» объявил конкурс на проект первого в республике крематория под лозунгом: «Крематорий – кафедра безбожия». Значительный размер премий должен был привлечь лучших архитекторов. Участие приняли более 200 человек. Жюри под председательством академика Бенуа выявило два победителя: академика архитектуры И. Фомина (рис. 1) и гражданского инженера А. Джорогова (рис. 2); однако обнаружившаяся нехватка средств сделала

реализацию невозможной.

Провал в Петрограде не остановил сторонников кремации. В январе 1925 года состоялся архитектурный конкурс проектов, сопровождающийся выставкой моделей, в музее Московского коммунального хозяйства. Под перестройку выбрана церковь на территории Донского монастыря. Первую премию получил проект архитектора-урбаниста Дмитрия Осипова (рис. 3), вторую – Константина Мельникова (рис. 4), третью – В. Дьяконова (рис. 5). Строительство началось в июле 1926 года и в 1927 году журнал «Коммунальное хозяйство» сообщил о первом испытании. Донской крематорий стал единственным массовым крематорием, действовавшим в СССР до 1947 года. Именно там были кремированы люди, впоследствии погребённые в Кремлёвской стене, и сам автор проекта.

Удачный опыт вдохновил ленинградские власти на ещё одну попытку. Подобно московским, они хотели открыть крематорий непременно на территории монастыря. Начались подготовительные работы. Строительный комитет разработал несколько эскизных вариантов. К осуществлению был принят проект А.Н. Гегелло и Д.Л. Кричевского (рис. 6), но на технической стадии дело остановилось. Гегелло выполнил ещё два проекта для закрытого конкурса в 1933 году. Один из них был позднее переработан применительно к новому участку, но практического осуществления не получил. Окончательная резолюция Ленгорисполкома незадолго до войны была такова: «К данному вопросу придется возвратиться, когда позволят обстоятельства.»

Таблица 1

Проекты победителей конкурсов с комментариями



Рис. 1. Фомин И.А. 1919 г.

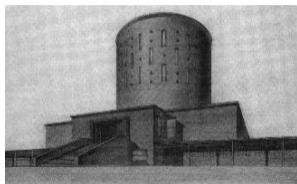


Рис. 2. Джорогов А. 1919 г.

Конкурсный проект здания Крематориума в Ленинграде (1 премия), девиз «К небу».

Предполагалось возведение высокой башни: «Душа сожженного человека через башню возносится к небу». Жюри порекомендовало убрать башню из проекта.

Конкурсный проект здания Крематориума в Ленинграде (2 премия), девиз «Жертва».

К первоначальному варианту было высказано пожелание переработать архитектурные украшения, «напоминающие восточно-армянский стиль».



Рис. 3. Осипов. Д. 1925 г.

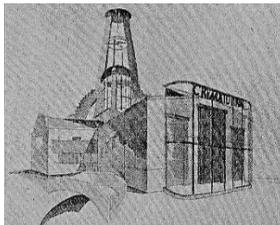


Рис. 4. Мельников К. 1925г.



Рис. 5. Дьяконов В. 1925 г.



Рис. 6. Гегелло А.И. и Д.Л.
Кривчевский. 1930 г.

«Основная идея – дать монументальность сооружению – автору удалось, но не удалось получить в должной степени масштабы: здание слишком мало по своим размерам... Общий характер обработки близок к типу крематория; композиция проста и экономична. Неудачны покрытия...»

«Автор дает много интересных мыслей по внутренней организации здания и придает оригинальную внешность сооружению, которая, однако, не отвечает представлению о крематории, напоминая более выставочный павильон. Исполнение связано с значительной перестройкой здания...»

«Автору не удалось дать постройке типа крематория; переработка дает характер, близкий к типу мавзолея, с удачно проработанными деталями и хорошими пропорциями в общих схемах архитектурных масс; проект экономичен, встречается возражение покрытие части крематория с очень малым подъемом крыш...»

«...крематорий был задуман мной в виде своеобразного зигурата – уступчатого объема... я применил оригинальную конструкцию каркаса здания в виде двух пар параболических железобетонных арок, взаимно пересекающихся в четырех точках. Арки эти служили главным основанием для двух верхних уступов всего объема здания».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Соколова А.* «Нельзя новых людей хоронить по-старому!» // Отечественные записки. № 5. М. 2013.
2. *Шкаровский М.* Строительство Петроградского (Ленинградского) крематория как средство борьбы с религией. // Клио. № 3. СПб. 158 – 159 с.
3. *Лавров Ф.* Московский крематорий и его значение. // Строительство Москвы. № 5. М. 1926. 5 – 7 с.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ВЫСТАВОЧНЫХ ЗДАНИЙ, КРУГЛЫХ В ПЛАНЕ

“Предметный мир должен естественно продолжить природный”, поэтому многие принципы точных наук являются интерпретацией природных явлений, которые человек наблюдал вокруг себя. [1]

Точно неизвестно, когда люди, смотря на солнце, выделили круг среди всех геометрических форм. Однако, до наших дней сохранились такие культовые сооружения древних времен, как Стоунхендж в Англии или Пантеон в Риме, свидетельствующие о том, что человек, используя эту фигуру в строительстве, отождествлял ее с идеальной формой, религиозным символом, а самому зданию придавал особое значение.

Современные архитекторы повсеместно обращаются к форме круга. И, если внешний облик зданий, круглых в плане, может принимать любой осуществимый и эстетически привлекательный вид за счет использования окружающего пространства, то внутренняя организация оказывается ограничена замкнутой формой.

Интересно рассмотреть эту проблему на примере выставочных павильонов, функционал которых задает четкие требования к композиционному решению: необходимо определить организацию экспозиции и траекторию движения посетителей внутри нее. Для таких зданий наиболее характерна зальная система, в основе которой лежит единое пространство, дополненное группами вспомогательных помещений. Этот вариант удачно согласуется с формой круга. Примером тому может служить музей-панорама “Бородинская битва”, павильон “Круговая панорама” на ВДНХ, где зритель буквально оказывается внутри экспозиции, или в интерактивный павильон в парке Зарядье, центральным помещением которого является информационный купол.

Другой, часто используемой для организации выставочных пространств, системой группировки помещений является анфиладная - ряд залов, объединенный сквозным проходом. Анфиладная система в сочетании с круглым планом выставочного здания в несколько этажей дает возможность движения по спирали.

Спираль, представляющая собой самый короткий путь от одной точки к другой на цилиндрической поверхности, также, как и круг, еще на заре человечества стала важнейшим символом многих культур, определявшим циклическое движение жизни. В архитектуре потенциал спирали

приоткрыли еще в 1920-х, но Башня Татлина и другие идеи конструктивистов остались неосуществленными.

В этот период фурор в искусстве произвели “Черный квадрат” К. Малевича и супрематизм, но сегодня статические геометрические фигуры и их многочисленные комбинации, по мнению многих, исчерпали себя. [5] Поэтому благодаря техническому прогрессу по всему миру можно наблюдать появление, например, спиральных небоскребов: Башня “Эволюция”, Башня Аль-Тиярия, Шанхайская башня или таких проектов, как Музей BMW в Мюнхене и Культурный центр в Шаосине.

Возвращаясь к выставочным зданиям, можно отметить, что круглое основание открывает широкие возможности для спирального движения, тем самым позволяя организовывать пространство не только по горизонтали, но и по вертикали. Посетитель экспозиции такой пространственной организации подсознательно начинает воспринимать ее статические элементы как единое целое, динамически и постепенно развивающееся по заданной траектории и приводящее к логическому завершению.

В качестве ярких примеров круговых и спиральных павильоны можно рассмотреть проекты ЭКСПО разных лет. В 2010 году Данию представил павильон BIG: по двойной спирали были проложены велосипедные дорожки, а вдоль нее организовано выставочное пространство. А архитекторы Сингапура построили многоуровневый спиральный павильон “Городская симфония”, внутри которого лестницы и пандусы, подчиненные округлой форме, связывали выставочные залы и вели на крышу с тропическим садом.

На ЭКСПО 2017 в Астане победителем был возведен сферический павильон “Нур-Алем”: круглый план каждого из 8-ми этажей позволил последовательно, по возрастанию, организовать экспозиции зального типа, посвященные различным видам энергии, связав их по вертикали лестницами и лифтами. Интересно, что во многих проектах других знаменитых архитектурных бюро международной выставки в Казахстане также использовались круги и спирали, например, Моше Сафди, Стефано Боэри, gmp и тд.

На последнем ЭКСПО в Дубаи одним из финалистов стал павильон Англии: круглый зал внутри кольца-коридора символизировал единение цветов флагов всех участников выставки с помощью бесчисленного количества круглых стеклянных цветных дисков на фасадах и потолке. Там же был представлен павильон “Терра”-“Устойчивое развитие” - гигантский кратер из солнечных панелей. Под огромной крышей павильона архитекторы создали сад, который пронизывала сеть спиральных дорог, а под ним - целый подземный город. Нельзя не отметить и павильон ОАЭ Сантьяго Калатравы: символ страны, сокол, был преобразован в здание

в форме эллипса, внутреннее пространство которого организовано вокруг центральной сферической аудитории. А в центре самой выставки, на площади Аль Васл, находился сферический купол, который является самонесущей конструкцией диаметром почти 70 метров.

Основываясь на приведенных примерах, можно сделать вывод о том, что в настоящее время при проектировании выставочных зданий, круглых в плане, человеку доступен широкий спектр пространственных решений: зальный тип открывает для посетителей всю экспозицию сразу; анфиладный - дает возможность постепенно погружать зрителя в определенную тему или, наоборот, разделять выставочные залы по содержанию; спиральная траектория движения позволяет организовывать пространство не только на горизонтальной плоскости, но и связывать помещения по вертикали, создавая из статической экспозиции динамическую. А значит, несмотря на очевидную замкнутость формы, круг, как и много веков назад, не теряет своей актуальности. В своих проектах его применяют знаменитые архитекторы по всему миру, отдавая предпочтение новым и интересным пространственным решениям, которые, например, 100 лет назад были недоступны, а сегодня стремительно преобразовывают архитектурный мир, благодаря современным методам строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Григорян Е.А.* Основы композиции в предметной графике. Учебно-методическое пособие. Ереван. 1986. 32 с.
2. *Александров Н.Н.* Спиральные формы в искусстве, дизайне и архитектуре. Научное издание. М.: Издательство Академии Тринитаризма. 2012. 400 с.
3. *Цирес А.Г.* Искусство архитектуры. Научно-популярное издание. М.: Издательство АСТ. 2021. 272 с.
4. *Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарпенко В.Г., Балакина А.Е.* Архитектура. Учебник. М.: Издательство АСВ. 2004. с. 38-40
5. *Жуйков С.С.* Тенденции формирования нового глобального стиля в архитектуре. Екатеринбург. 2018. 309 с.

СВЕТОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСТАВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

Световая организация – важный и обязательный элемент формирования выставочного пространства. Цель исследования – выявление взаимосвязи их архитектуры и освещенности. На сегодняшний день выставки проводят не только в музеях, павильонах и галереях, но и в различных культурных и общественных центрах. Время и актуальность новых тенденций привели к появлению практики размещения экспозиций на станциях и в вагонах метро, в кафе и в различных общественных пространствах. Это помогает сформировать интерес у молодого поколения к культуре и искусству. Небольшие выставки временного характера, судя по вышесказанному, можно организовать везде, но это разовое мероприятие, сложнее создать постоянно действующие выставочные пространства, которые необходимо иметь в каждом городе. Одной из наиболее важных и ключевых задач, стоящих перед архитекторами при проектировании выставочного пространства, является создание комфортной световой среды в интерьере. Роль света в пространствах с демонстрационным значением довольно велика. Свет выполняет эстетическую роль. Он позволяет решать архитектору пространственные, пластические и цветовые задачи, объединенные идейно-художественным замыслом. Архитектор выступает как «художник» по свету, пишет им и создаёт определенное настроение, которое ему нужно передать в соответствии с экспозиционным концептом.

В процессе проектирования освещение играет важную роль в выявлении архитектурно-пространственной структуры с выигрышными условиями для размещения экспонатов и защитой их от разрушающего действия света. На вид и интенсивность освещения выставочных предметов влияет характер и сюжетность экспонатов. Универсальным видом являются комбинированные системы освещения, при которых естественный и искусственный свет совмещаются. Яркость света и освещенность на выставке должны быть такими, чтобы не допускать появления отблесков на поверхности экспонатов, ослепления посетителей и дисбаланса в освещении отдельных зон. Правильная световая организация выставочного павильона положительно влияет на организацию и направление людских потоков. Помимо основного освещения существует и дополнительное, которое представлено в виде светящихся стендов, встроеного

в стены освещения или точечного освещения предметов выставки.

Существуют определенные правила для установки источников света на выставочной экспозиции [1]:

➤ Угол падения прямого света на плоские экспонаты в среднем составляет 45-75° по отношению к горизонтали. Если сделать меньший угол, возникнет ослепляющий эффект от гладких поверхностей. При большем угле от рамок и фактур появятся тени.

➤ Угол падения прямого света на объемные экспонаты составляет 30-50°, поскольку так удастся максимально результативно подчеркнуть форму и детали предмета.

➤ Угол β – защитный угол, под которым человек видит нижний край светопроема. Он должен составлять не менее 30°. При этом простенки и стены можно использовать для размещения экспонатов при условии высоты подоконника выше 1,2 м.

Во избежание старения экспонатов нужно соблюдать уровень освещенности. Он зависит от материалов:

- газетная бумага, ткани и акварель – не более 50 люкс.
- масляная живопись – не более 150 люкс;
- драгоценные камни и металлы – не более 500 люкс.

Хочется отметить, что в объемном решении выставочных павильонов присутствуют приёмы, позволяющие дозировать и направлять поток дневного света. Это - свет через зенитный фонарь, то же с рассеивателем; боковой свет сплошной, боковой через "щели", боковой с отражателем-рассеивателем; матовое остекление. Использование света даёт возможность создать особую композицию и пластику интерьера. Этой цели служат рассеиватели – панели на стенах или потолке. Их ритмичное расположение, профиль, пропорции могут полностью изменить простой ортогональный объем зала.

При дневном свете нелегко составить экспозицию, а вечернее освещение даёт широкие возможности. Поэтому, нужно не забывать ещё про тип и оформление стен интерьеров, ведь они могут быть как минималистичные, так и разнообразны в использовании отделочных материалов. Важны их свойства: пористость, гладкость, матовость, цвет.

Для выставочных павильонов, экспозиция которых регулярно меняется не только во времени, но и в характере (от мелкой пластики до грандиозных макетов различных объектов), наиболее характерным является

выбор прозрачных материалов – стекла или поликарбоната. Здесь возможен широкий сценарий комбинации естественного и искусственного освещения и полной его смены в разное время суток.

Основная цель выставки состоит в просвещении публики и эмоциональном воздействии на зрителя. Возможность рассмотреть мелкие детали и настоящие цвета, текстуру экспонатов, восприятие выставочного предмета в целом требуют безупречного освещения. У современных осветительных приборов есть возможность регулирования уровня освещённости и абсолютно любая вариация направленности светового луча [2]. Вполне очевидно, что чем больше гибкость у осветительных компонентов, тем больше возможностей открывается при использовании их в пространстве. В последнее десятилетие стремительно развиваются технологии производства осветительных средств: контроль и настройка светового оборудования упростились, появились светильники, которыми можно управлять с телефона — менять свет, цвет, уровень освещённости.

Подводя итог, можно выделить особенности световой организации выставочного пространства:

- 1) Выбор искусственного освещения и его комбинация с естественным влияют на тип экспозиции и её положение – массивность или "пористость" фасада требует разного подхода к демонстрации экспонатов;
- 2) Разные материалы интерьера требуют различных подходов к демонстрации экспонатов и их освещения;
- 3) Выбор освещения, его комбинации влияют на тип экспозиции и его ротацию
- 4) Современные технические решения управления потоком светом позволяют создавать уникальную световую выставочную среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Определенные правила и требования для установки света на выставочной экспозиции. [Электронный ресурс] <https://ksosvet.ru/blog/osveshchenie-dlya-vystavki-pravila-i-osobnosti-proektirovaniya>
2. Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. [Электронный ресурс] <https://poznayka.org/s87927t1.html>

ДИНАМИЧЕСКИЕ ФАСАДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В АРХИТЕКТУРЕ ПАВИЛЬОНОВ

Динамические фасады – средство акцентизации, привлечения внимания, связи с окружающей средой. В архитектуре павильонов широкое распространение динамические фасады получили в конце 20 века. И это связано с развитием технологии (проектирования) и техники (строительства) [1]. Анализ динамических фасадов современных зданий позволил выявить несколько типов фасада в архитектуре вообще, и в архитектуре павильонов в частности.

В архитектуре правильно было бы разделить эффект, иллюзию движения и реальное движение самого здания или его отдельных элементов, которые относятся к кинетической архитектуре.

К первому типу относятся именно сами здания, их фасады. Сложная форма ограждающих конструкций создает эффект движения [2]. Самого движения нет, но есть ощущение вращения (Башня Кобра в Кувейте) или танца (Танцующий дом в Праге).

Особенно преуспел в создании эффектов парения и полета Сантьяго Калатрава. Здание оперы Аудиторио-де-Тенерифе (2003 г.) вызывает различные образные ассоциации (гребень волны или раздуваемый ветром парус). Уникальным элементом этого здания является нависающая арка, пята которой висит в воздухе(!). Её поддерживают только две опоры, а длина 100 м и масса 350 т. Похожий приём использован в здании павильона Porsche в Вольфсбурге (2012 г.) – огромная изогнутая крыша нависает над водой, а само здание плавно растворяется в ландшафте парка.

К второму типу относятся кинетические фасады –они представляют собой системы подвижных элементов.

Работа такого фасада осуществляется с помощью электронных средств управления внутри здания, которые могут управлять индивидуально каждой частью фасада [3]. Примером такого фасада является портовый павильон Роттердама. Павильон обеспечивает большую прозрачность и видимость, чтобы можно было четко видеть историческую гавань и мероприятия, происходящие в здании. Использование треугольных панельных матовых зеркал и алюминия на фасаде и на цоколях здания позволило расширить возможности здания. Благодаря отсутствию их в некоторых местах, создается дополнительная динамика игры света и тени, что наводит на мысль о мерцании воды в гавани, где построен павильон.

На уровне глаз здание сделано настолько прозрачным, насколько это возможно, чтобы можно было открыто наблюдать за происходящим внутри и на воде.

К третьему типу следует отнести универсальные фасады – они сочетают разнообразные подвижные элементы и эффектные ограждающие конструкции, пропускающие свет.

Например, павильон One Ocean, спроектированный студией SOMA для выставки ЕХРО 2012. Плавные формы стен и крыши здания вызывают ассоциации с волной, ветром и т.п. При этом «дышащие» фасадные элементы выполнены из 108 кинетических панелей, которые питаются от солнечных батарей, установленных на крыше. Благодаря этому, панели способны регулировать свет, поступающий в помещение в течение дня. Примером другого динамического фасада является китайский павильон Ехро 2015 в Милане. Крыша является главной частью фасада, огибая полностью внутреннюю часть. Крыша покрыта черепичными панелями, которые отсылают к традиционной конструкции крыши из керамики, но переосмыслены как большие бамбуковые листья, которые подчеркивают профиль крыши, затеняя общественные пространства внизу. Благодаря многослойности, эти панели выполняют роль экранов, придавая глубину крыше и создавая впечатляющие эффекты света и прозрачности внизу павильона. световой проекционный динамический фасад. Главное преимущество такого фасада - это возможность игры со светом без вмешательств автоматики, а использование геометрических элементов и падение света в разные временные промежутки [4].

Павильон Burke Brise Soleil, часть павильона Quadracci, не только вдохновлен похож на птицу, но механика поворотных элементов «подсмотрена» у птиц. Солнцезащитный экран состоит из 72 стальных рёбер, охватывающих кровлю стеклянного купола высотой 27 м. Они синхронно открываются и закрываются не только в соответствии со временем работы музея, но и при усилении скорости ветра. Морфологическое сходство с птицей задумано не только с эстетической, но и с функциональной точек зрения. Солнечные ламели динамично защищают помещение от избыточного солнечного излучения, но не способом, связанным с орнитологической задумкой этого фасада.

Выводы.

Архитектура павильонов отражает современные тенденции развития техники и технологии, которые обеспечивают не только визуальные эффекты, но и комфорт и экономию ресурсов при эксплуатации зданий.

1. Применение кинетических фасадов позволяет регулировать микроклимат в здании (освещенность, вентиляцию, влажность), одновременно снижая затраты на них (размещение источников энергии).

2. Динамическая форма здания является активным средством обозначения места, а пластичная, мягкая форма интегрируется в окружающую среду;

3. Подвижный, необычный фасад здания привлекает посетителей к месту, городу, формируя новую точку притяжения, таким образом повышает их инвестиционную ценность.

Вряд ли можно сравнить стоимость формы или движения для архитектуры. Это разные визуальные и экономические эффекты. Но приведенные примеры показывают определенное сближение и сочетание типов. Вероятно, если рассматривать подвижные фасады как аттракцион, то их разнообразие (вертикальные, горизонтальные, управляемые пользователем или использующие световые отражатели), может служить большим аргументом для их применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Roel Loonen, Jan Hensen. Биоадаптивная оболочка здания [Электронный ресурс] URL: http://zvt.abok.ru/articles/169/Bioadaptivnaya_obolochka_zdaniya
2. Кринский, В.Ф., Ламцов, И.В., Туркус, М.А. Элементы архитектурно-пространственной композиции: учеб. пособие / В.Ф. Кринский, И.В. Ламцов, М.А. Туркус. – М.: Стройиздат, 1968. – 168 с.
3. Пименова, Е.В., Демидова, Л.М. Динамическая архитектура: трансформация фасадов общественных зданий / Е.В. Пименова, Л.М. Демидова // Электронный научный журнал Инженерный вестник Дона. – 2017. – №1. – [Электронный ресурс] URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4081>
4. Магай, А.А., Семикин, П.П. Инновационные технологии в остеклении фасадов высотных зданий / А.А. Магай, П.П. Семикин // Энергосовет. – 2012. – № 4 (23). – С. 48-52.

ВОМОЖНОСТИ ЦИФРОВОГО РИСУНКА КАК СРЕДСТВА АРХИТЕКТУРНОЙ ГРАФИКИ

Архитектурный рисунок как жанр первоначально имел прикладную функцию, и по мере развития архитектурной графики, он предоставил поле для фантазий архитекторам и художникам. Появилось все больше изображений сложных, труднореализуемых конструкций и форм. Золотой век ручной архитектурной графики пришелся на 18 век и продлился до 40-ых годов того же столетия. К упадку привел научно-технический прогресс, в частности появление фотографии. Несмотря на это, ручная графика не исчезла, хотя и отошла на второй план и приобрела элегический характер, так же стала начальным этапом архитектурного профессионального образования в институтах. Тогда как с течением времени цифровая графика только набирает обороты. В настоящее время проводятся различные выставки, конкурсы, посвященные этому виду рисунка и открываются популярные аккаунты в социальных сетях, посвященные ему.

Приспособления для цифрового рисунка значительно разнятся от того что нужно для традиционного. Если для простого рисунка нужен графический инструмент (карандаш, уголь, ручка и т.д.) и то на чем будет расположен рисунок, то для цифрового достаточно и смартфона. При этом количество функций, которые можно реализовать с данными предметами очень отличаются. Если иметь при себе только синий карандаш и белую бумагу, можно получить рисунок, в котором будут только эти цвета. Рисунок на электронном устройстве можно изменить в любой момент на всех этапах, причем не только цвет и его насыщенность, но и текстуру бумаги, виды мазков и т.д.

Хотя для цифрового рисунка и достаточно смартфона, для более качественной работы используются специальные графические планшеты. Их ценовой диапазон меняется относительно их функций, размера и фирмы производителя. Также используются специальные программы для цифрового искусства, они становятся все лучше и лучше с каждым годом, самые популярные это Adobe Photoshop, PaintTool SAI, Krita, Gimp, ArtRage.

Рассмотрим плюсы и минусы этого быстро развивающегося направления. Во-первых, из преимуществ можно отметить то, что в одном месте собрано огромное количество инструментов: палитра, кисти, и всевозможные накрадывающиеся друг на друга эффекты, для осуществления которых в традиционном рисунке понадобилось бы мастерство и опыт.

Именно эта функциональность и привлекает к себе новых пользователей. Во-вторых, это мобильность, так как все выше перечисленные инструменты встроены в устройство, взять его с собой (к примеру, на пленэр) не составит особого труда, из-за небольшого веса девайса. Однако этот пункт не подходит для планшетов, подключающихся к стационарному компьютеру, он подходит к таким устройствам как iPad с их программой для рисования «Procreate». В-третьих, необходимо отметить функцию наложения слоев. Сделав набросок не обязательно его перерисовывать «в чистовик», достаточно создать новый слой и продолжить работу поверх, в случае необходимости нижний слой можно сделать менее насыщенным и ярким, стереть лишние или удалить, при этом не повредив верхние слои. В-четвертых, это способность дорисовывать детали в архитектурных эскизах, полученных путем 3D моделирования. И последнее это удобство печати и размещения в социальных сетях. Т надобности фотографировать или сканировать работу. Можно сохранить ее в нужном формате, сделать макет для типографии или сразу же поделиться работой в интернете.

Рассмотрев плюсы, следует перечислить и минусы. К ним относятся: высокая цена качественных профессиональных устройств, плохое воздействие на глаза после долгого пребывания за устройством. проблема выбора, так как безграничные возможности программы дают возможность для перебора сотни вариантов линий и форм, оттенков и текстур, что в свою очередь увеличивает время создания.

В сфере архитектуры и дизайна цифровой рисунок все чаще используется на начальных этапах в процессе эскизирования проекта и в архитектурно графических работах. Он способен облегчить работу на первом этапе, когда концепт здания еще только разрабатывается. Так архитектор и заказчик могут общаться дистанционно. Первый может рисовать планы и эскизы на устройстве, а второй в режиме реального времени наблюдать за этим и комментировать работу. Архитектор может быстро исправить недостатки нажав на несколько кнопок, применить различные текстуры, тем самым дав понять более полную картину проекта.

С развитием техники будет развиваться и это направление рисунка, то есть перспективы оно имеет и привлекает все больше специалистов, особенно среди молодого поколения специалистов. Что дает возможность полагать что значение цифрового архитектурного рисунка со временем возрастет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вл. В. Седов, И. В. Седова* Золотой век архитектурной графики в собрании Сергея Чобана - 2010 г. 174с.
1. *Дворцы, руины и темницы.* Джованни Батиста Пиранези и итальянские архитектурные фантазии XVIII века. - СПб: ГЭ, 2011. 400с.
2. *Кобер О.И., Токмаков А.А.* Компьютерная и ручная графика в архитектурном проектировании: проблемы взаимодействия. [Электронный ресурс]. URL: [https://pandia.ru/text/80/129/33191.php?](https://pandia.ru/text/80/129/33191.php) (дата обращения 10.02.2022)
3. *Смирнов А. С.* Архитектурная графика: ручная или компьютерная? [Электронный ресурс]/ А.С. Смирнов // Архитектон: известия вузов. - № 19.- 2007. С. 556-560. URL : http://archvuz.ru/2007_3/7 (дата обращения 19.02.2022)
4. *Тарасова Ю.И.* Ручная и компьютерная технологии в процессе курсового архитектурного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.И. Тарасова //Архитектон: известия вузов. - № 48 - 2014. URL: http://archvuz.ru/2014_4/16 (дата обращения 08.02.2022)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОРОДА МОСКВЫ

Солнцезащитные устройства (СЗУ) - приспособления, защищающие помещения зданий от слепящих прямых солнечных лучей и избыточного теплопоступления в теплый период года. Из определения СЗУ следует, что данный вид средств актуален для районов с жарким климатом [1], но из-за сложившейся тенденции к массовому применению сплошного и ленточного остекления фасадов проблема перегрева становится актуальной даже для Москвы [2].

Наиболее близким для нас примером подобной проблемы может служить кабинет кафедры архитектуры, расположенный на пятом этаже корпуса УЛК. Из-за наклонного ленточного остекления в летние месяцы долго находиться в таком помещении невозможно. Также стоит отметить, что практически все проекты и предложения по расширению, пристройки и надстройки здания МГСУ имеют избыточное остекление в соответствии с современными архитектурными тенденциями.

Избыток теплопоступления в помещения приводит к необходимости подбора наиболее энергоэффективных СЗУ, которые будут не только минимально влиять на продолжительность инсоляции, но и максимально перекрывать область нежелательной инсоляции. Для расчета СЗУ используются комплексные солнечные карты (КСК). КСК представляет собой солнечную карту, на которую нанесены зоны желательной и нежелательной инсоляции [3].

Для построения КСК используются следующие данные: общий вид солнечной карты для города, среднемесячная температура и амплитуда среднемесячной температуры для каждого из месяцев, максимальная и минимальная температуры для каждого из месяцев. КСК позволяют спроектировать СЗУ таким образом, чтобы перекрывалась «зона перегрева», но минимально затрагивалась «зона недостаточного теплопоступления» [2, 3].

Для построения теневой маски от СЗУ необходимо совместить теневую маску фасада с теневым угломером. Совместить их необходимо таким образом, чтобы плоскость фасада на угломере совпадала с плоскостью фасада на теневой маске. Стоит отметить, что построение теневых угломера регламентируется СП 370.1325800.2017 «Устройства солнцезащитные зданий».

В данной статье рассматриваются следующие СЗУ: сплошной козырек (балконная плита); составной козырек (из ламелей); вертикальные экраны, расположенные под углом к фасаду (ребра); СЗУ общего положения при угле наклона направляющих ламелей 30° и 60° ; трансформируемое СЗУ. Эффективность разных видов СЗУ оценивалась с учетом ориентации окон.

Проанализировав форму и расположение зоны нежелательной инсоляции для Москвы можно сделать вывод о том, что перегрев в первую очередь наблюдается в помещениях с южной, юго-западной и западной ориентацией окон, и в меньшей степени наблюдается при юго-восточной и северо-западной ориентации [2].

Сплошной козырёк, роль которого может выполнять балкон, является самым распространённым СЗУ. Он долговечен, не требует высоких эксплуатационных затрат, но балконная плита является «мостиком холода», что может привести к перегреву помещения летом. Помимо этого, сплошной козырек абсолютно не пропускает естественный свет. Наибольшую эффективность данный вид СЗУ показывает при юго-западной и южной ориентации. Но идеального результата будет добиться трудно, т.к. теневая маска способна полностью перекрыть «зону перегрева» только с очень большим выносом козырька, что в свою очередь повлечёт перекрытие «зоны недостаточного теплопоступления»

Составной козырек из ламелей имеет одинаковую со сплошным козырьком форму теневой маски и соответственно идентичные эффективность как СЗУ. Но составной козырек является менее долговечной, но гораздо более дешевой и легкой конструкцией, способной пропускать рассеянный естественный свет, и не так сильно перегревается от солнечных лучей.

Вертикальные экраны, расположенные под углом к фасаду, имеют схожие с составными козырьками показатели долговечности, влияния на естественную освещенность и перегрева, но наибольшую эффективность как СЗУ они достигают только при восточной ориентации. Перекрытия «зоны перегрева» можно так же добиться при других ориентациях, однако требования по продолжительности инсоляции в таких помещениях выполняться не будут.

СЗУ общего положения также является легкой составной конструкцией со схожими с двумя предыдущими устройствами показателями. Но теневая маска такого СЗУ имеет округлую форму и смещенную точку «выхода тени», что позволяет максимально перекрыть именно зону нежелательной инсоляции, практически не затронув зону желательной инсоляции [2, 3]. В зависимости от формы самой зоны перегрева на КСК применяются СЗУ общего положения с различными углами наклона

направляющих ламелей в 30° и 60°. Данный вид СЗУ, при правильном подборе угла наклона ламелей, будет наиболее эффективен при юго-восточной, южной, юго-западной и западной ориентации. При этом для Москвы большую эффективность показывает наклон в 30°, т.к. минимально влияет на общую продолжительность инсоляции.

Трансформируемые СЗУ имеет наибольшую эффективность в защите помещения от избыточных теплопоступлений и минимальное влияние на естественную освещенность и продолжительность инсоляции, т.к. может изменять свою форму в зависимости от положения Солнца и погодных условий [4]. Но в холодных климатических условиях сложные механизмы таких устройств не могут быть ненадежны и будут иметь высокие эксплуатационные затраты. А проект такого СЗУ крайне дорог и не подойдет для массового применения.

По результатам исследования было выявлено, что наиболее эффективными по совокупности характеристик для любой ориентации фасадов для города Москвы можно считать СЗУ общего положения при угле наклона направляющих ламелей 30°, т.к. в данном виде СЗУ есть возможность подобрать наклон солнцезащитных пластин в зависимости от ориентации по сторонам света таким образом, что «зона перегрева» будет перекрыта, а «зона недостаточного теплопоступления» останется практически не затронутой. Также свою эффективность показали вертикальные экраны при восточной ориентации и составные козырьки при южной и юго-западной ориентации фасадов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Стецкий С.В., Серов А.Д.* Особенности создания комфортного микроклимата в административных зданиях для климатических условий стран Ближнего Востока // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 12. с. 112-117.
2. *Серов А.Д.* Проектирование солнцезащитных устройств по комплексной солнечной карте для города Москвы// Инновации и инвестиции. 2022. №1. с.140-145.
3. *Сергейчук О.В.* Особенности учёта и регулирования теплопоступлений от солнечной радиации при помощи солнечных карт // Строительство и техногенная безопасность. 2016. №4(56). с. 39–45.
4. *Коган Д.И., Серов А.Д.* Применение традиционных элементов солнцезащиты в современной архитектуре// В сборнике: Дни студенческой науки. 2016. с. 28-29.

БОРЬБА СО СВЕТОВЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА

В наше время, люди сталкиваются с огромным количеством экологических проблем, таких как загрязнение воздуха и водоемов, ухудшение состояния почвы. Однако существует еще одна, менее заметная, но охватывающая весь мир проблема - световое загрязнение.

Световое загрязнение - это любой искусственный свет, выходящий за пределы подлежащей освещению области. Как известно, искусственное освещение влияет на флору и фауну. Из-за увеличения периода фотосинтеза, растения растут слишком быстро, смещаются их фазы цветения, деревья сбрасывают листья позже. У насекомых и животных нарушаются процессы роста, размножения, охоты и питания. Из-за нежелательного и досаждающего света люди могут испытывать проблемы со сном, что ведет к общему ухудшению их здоровья [1]. Также световое загрязнение делает звездное небо невидимым в городах. Это подразумевает потерю значительного эстетического и эмоционального опыта. Звёзды являются частью нашего культурного наследия, а сохранение наследия, также, как и борьба с экологическими проблемами, входит в цели устойчивого развития городов [2].

Сам термин «устойчивое развитие» все более и более внедряется в нашу жизнь. Устойчивое развитие - это развитие, отвечающее за удовлетворение текущих потребностей человека без ущерба для будущих поколений. Современную модель развития общества сложно назвать устойчивой, так как, учитывая экономические факторы, мы совсем забываем про экологические и социальные. Именно поэтому борьба со световым загрязнением весьма значима в современном мире. Она позволяет создать комфортную среду и снизить риски в дальнейшем развитии и существовании общества.

Световое загрязнение нужно и можно стараться минимизировать. Главная причина светового загрязнения - это зачастую неправильные технические и архитектурные решения. Многие проектировщики до сих пор руководствуются правилом «чем ярче, тем лучше», что является неправильным. При таком подходе появляется большое количество бесполезного и опасного света, направленного выше линии горизонта под небольшим углом (нижняя часть верхней полусферы). Проходя через загрязненные пылью и дымами слои городского воздуха, свет отражается от мелких частиц и вызывает эффект «светящегося купола» над городом

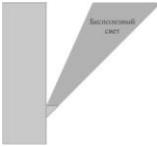
[3]. Основными источниками нежелательного света являются уличные фонари, прожекторы, архитектурная подсветка и даже рекламные щиты [3]. Нежелательный эффект, возникающий от световой рекламы, нередко можно встретить, прогуливаясь по ночной Москве. Случается, что световые потоки приборов направляют не столько на необходимую поверхность, сколько в окна жилых домов и в стороны прохожих. А архитектурная подсветка, которая должна демонстрировать объект в ночное время суток и подчеркивать архитектурные особенности здания или сооружения, не всегда выполнена грамотно.

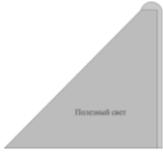
Выделяются два основных направления по борьбе с нежелательным светом: грамотное светотехническое решение (т.к. из-за некорректного направления световых потоков часть электроэнергии тратится впустую) и ограничение в использовании искусственного освещения (эффективное распределение световой энергии в городе) [2].

В последнее время Москва входит в пять самых освещенных столиц мира. В городе освещаются парки, улицы, общественные и жилые здания, архитектурные объекты. Очевидно, что если не грамотно контролировать освещение города, то вряд ли он будет комфортным для жителей в будущем.

По результатам нашего исследования на территории города Москвы мы можем наблюдать как удачные, так и неудачные световые решения (табл. 1).

Табл. 1. Примеры световых решений

| Адрес | Фотография | Схема распространения света | Описание примера | Способы решения |
|------------------------|---|---|--|---|
| Воронцовская улица, 48 |  |  | Бесполезно направленный в небо прожектор | Убрать или направить на плоскость стены |
| Садовое кольцо |  |  | Правильный пример | - |

| | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|
| Садовнический проезд |  |  | Большая часть света направлена выше линии горизонта | Поменять угол наклона фонарей |
| Озерковская набережная |  |  | Правильный пример | - |
| Кутузовский проспект |  |  | Реклама слишком яркая, засвечивает окна | Сделать подсветку менее интенсивной и исключить попадания света на окна |
| Олимпийская Деревня, 3 |  |  | Правильный пример | - |

Борьба со световым загрязнением является важной частью такого комплексного процесса как устойчивое развитие города. Проблема со световым загрязнением может быть решена разработкой нормативной базы в данной области и последующим контролем исполнения норм.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов Б.А., Хахулина Н.Б., Драпалюк Н.А. Экология и безопасность городской среды // Научный журнал «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура». 2021. №2(17). с. 66-75.
2. Гарднер К. Борьба с нежелательным светом: международная практика // Научно-технический журнал «Светотехника». 2012. №1. с. 6-18.
3. Абакумова Д.В., Бутенко Л.А. Световое загрязнение и его влияние на окружающую среду // Периодический научно-методический электронный журнал «Молодежь и наука». 2018. №3. с. 47.

АКУСТИКА РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАЛОВ НА ПРИМЕРЕ БЕРЛИНСКОЙ ФИЛАРМОНИИ

Проектирование общественных зданий с залами, предполагающими массовое прослушивание музыки, например, музыкальных и оперных театров, залов камерной и симфонической музыки подразумевает создание пространства с максимально хорошей естественной акустикой [1].

Обеспечить достойное качество звучания музыки в небольшом помещении не является сложной задачей, т.к. все слушатели будут находиться в радиусе прямого действия звука 10-12м и в этой зоне не требуется его усиление [1]. Однако, в зале с подобными габаритами расположить больше 100-200 мест невозможно, что делает его подходящим только для камерной музыки.

Для проектирования залов с естественной акустикой с большей вместимостью становится необходимым проведение мероприятий по усилению звука за счет наложения на ослабленный прямой звук его первых отражений от внутренних поверхностей зала. Одним из способов достижения этой цели является изначальное планирование очертаний стен и конфигурации потолка таким образом, чтобы отраженный звук долетал до слушателей без большого запаздывания по времени по отношению к прямому звуку (т.е. по кратчайшей траектории) [1]. Однако, при создании всех вышеупомянутых условий вместимость зала все равно не будет превышать 1000-1500 человек.

Для увеличения количества слушателей в зале появляется необходимость в устройстве балконов, с помощью которых вместимость зала с естественной акустикой может быть повышена до 2000 мест. Минусом подобного метода является значительное ухудшение качества звука для слушателей, сидящих под балконами, что приводит к созданию неоднородных по качеству зрительных мест, тогда как современный музыкальный зал должен тяготеть к объединению.

Улучшение качества акустики может быть достигнуто при размещении слушателей не на балконах, а на разных по высоте уровнях. Они увеличивают размер зала при сохранении высокого качества звучания на всех местах, удовлетворяя тем самым стремление к единению. Расширение зала не вызывает запаздываний первых отражений, т.к. получившийся объем разбивается на отдельные акустические зоны, а стенами для этих зон служат более высокие уровни зала. Для еще более эффективного использования пространства сцена в таких залах располагается в центре,

а слушатели размещаются вокруг. Примерами таких залов могут служить концертные залы Берлинской филармонии, Мариинского театра в Санкт-Петербурге, Сантори Холл в Токио.

В качестве примера рассмотрим концертный зал Берлинской филармонии архитектора Ханса Шаруна [2]. Берлинская филармония считается одним из самых известных концертных залов мира. Зал находится в центральной части здания и не контактирует с внешней средой, тем самым он максимально защищен от транспортного шума [3]. В плане симфонический зал имеет форму неправильного пятиугольника. При создании формы зала архитектор черпал вдохновение в образе долины (сцена с оркестром), окруженной террасами виноградников, взбирающихся по склонам холмов (разноуровневые зрительские места). Высота подъема уровней-террас неравномерно увеличивается по мере удаления от сцены. Форма шатрового потолка и подвешенные над пространством сцены акустические панели, призваны создавать ассоциации с небосводом и плывущими по нему облаками.

За счет многоуровневости зала архитектору удалось добиться вместимости в 2440 мест [2], что для залов с естественной акустикой является огромным достижением. Длина зала составляет 60 метров, но благодаря центральному расположению сцены, самые дальние слушатели находятся на расстоянии 32 метра от источника звука. Каждый из уровней-террас вмещает от 100 до 300 человек, что сопоставимо с размером оркестра. Это создает эффект камерности пространства и более привычной для человека обстановки. Таким образом появляется множество «малых залов», находящихся в одном общем пространстве.

Хорошая акустика в зале достигается за счет трех основных характеристик: диффузности звукового поля, распределения первых отражений звука и времени реверберации. Диффузность или равномерность звукового поля в зале Берлинской филармонии достигается за счет соблюдения пропорций между длиной, шириной и высотой зала [1, 4].

Грамотное распределение первых отражений в плоскости разреза зала достигается за счет формы потолка. Потолок представляет из себя шатер, собранный из крупных сегментов, имеющих выпуклую криволинейную форму. Именно выпуклая внутрь зала форма позволяет направлять отраженный звук в самые дальние ряды зала, избегая фокусировки звука, которая могла быть вызвана применением вогнутых поверхностей. Также над сценой подвешены криволинейные акустические панели, позволяющие части звука избежать отражения от центральной высокой части шатрового потолка, которые неминуемо привели бы к значительному запаздыванию отраженного звука и, как следствие к неразборчивому звучанию музыки. Акустические панели позволяют отражать звук по короткой

траектории в зрительские места, наиболее удаленные от источника звука. По нашим расчетам в зале есть зоны на потолке, дающие превышение времени запаздывания первых отражений звука, но на практике это не приводит к значительному ухудшению качества акустики в зале. Характер распределения первых отражений в горизонтальной плоскости (на плане зала) имеет свои особенности благодаря уровням-террасам. Принцип их работы был описан ранее.

Необходимое время реверберации, т.е. время затухания всех звуковых отражений [1, 4], в зале Берлинской филармонии обеспечивается за счет большого объема самого зала, материалов, используемых для отделки, и большой площади внутренних поверхностей зала. Для отделки зала в основном использованы деревянные и оштукатуренные поверхности с высокой отражающей способностью. Кресла в зале жесткие с фанерной спинкой, что также увеличивает время реверберации. Значительный вклад в стабильные показатели акустики зала дает ее постоянная максимальная наполненность посетителями.

В заключении необходимо отметить то, что на примере Берлинской филармонии можно убедиться в эффективности разноуровневых музыкальных залов, которые позволяют создавать наиболее крупные и восточные пространства с хорошей естественной акустикой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Киселева М.А., Шуринова А.С., Серов А.Д.* От сахарного завода к «фабрике музыки» // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Строительство-формирование среды жизнедеятельности». МГСУ. 2019. с.51-56.
2. *Гнедовская Т.* Архитектор Ханс Шарун: свой среди чужих, чужой среди своих // Искусствознание. 2020. № 4. с. 110-143.
3. *Serov A.D., Dmitriev I.K.* Influence of transport noise on living environment in New Moscow. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. № 687, pp. 1-6.
4. *Щиржецкий Х.А., Сухов В.Н., Щиржецкий А.Х., Алёшкин В.М.* К проблеме акустического проектирования современных залов многоцелевого назначения // Жилищное строительство. 2019. № 7. с. 16-24.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СРЕДНЕЭТАЖНОМ МНОГОКВАРТИРНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОГО ОПЫТА

Глобальная повестка все больше озадачена вопросами экологии и устойчивого развития. Человек во всех сферах своей деятельности возвращается к естественным возобновляемым материалам и источникам энергии, прошедшим проверку временем. В частности, в строительстве сейчас происходит ренессанс древесины.

Деревянное домостроение в массовом сознании до сих пор прочно ассоциируется с загородным индивидуальным строительством в традиционных технологиях: из цельного бревна или клееного бруса. За рубежом, например в Австрии, Норвегии, Великобритании, Дании, Швеции, Канаде и США, дерево уже около 20 лет активно используется для строительства многоэтажных жилых и общественных зданий в качестве основного конструкционного материала, в то время как в России, владеющей пятой частью общемировой площади лесов (815 млн. га) [1], мы все еще не наблюдаем стремительного роста объемов массового деревянного жилья.

Задачей данной работы является попытка выяснить ряд причин, обуславливающих настоящее положение деревянного многоквартирного строительства в России.

С древнейших времен на территории нашего государства возводились сооружения из дерева: избы, терема, церкви, детинцы (т. е. кремли), монастыи и дворцы, позже и городские избы. В первой четверти XVIII-XIX вв. в Санкт-Петербурге и Москве срубные деревянные конструкции оставались массовыми типом, набирало популярность «мазанковое» строительство домов – глиняное заполнение деревянного каркаса с последующим декорированием наружных стен «под камень». То есть благодаря развитию стилевых особенностей историзма и эклектики, осуществлялась подмена реальных конструкции и материалов иными, так называемая «иллюзорная тектоника» [2]. В эпоху становления социализма в 20-30-е года XX века, традиционные деревянные конструкции использовались в массовой многоквартирной застройке, в возведении рабочих поселков и общежитий. В 1937 году изготавливались первые образцы клееных балок, появились металло-деревянные конструкции. Однако в послевоенное время широкое распространение получило железобетонное сборное домостроение. С переходом Союза на индустриальные рельсы, в массовом

строительстве все реже и реже стала использоваться древесина, материал отошел на второй план и занял свою нишу в индивидуальном жилом строительстве, а также изготовлении отдельных элементов для большепролетных общественных и промышленных зданий.

Лишь спустя двадцатилетний период восстановления экономики после ее упадка в 90-х годах, Россия взяла курс на сохранение традиций и поиск национальной идентичности. Предпосылками потенциального возвращения к деревянному зодчеству стали и глобальный тренд на экологическую устойчивость конструкционных материалов, и приоритетность экономически-правового стимулирования развития лесопромышленности и ее декриминализации. Согласно поручению Президента Российской Федерации с 1 января 2022 года, в силу вступил запрет на экспорт необработанной древесины хвойных и ценных лиственных пород, что, по мнению экспертов лесной промышленности, приведет к удешевлению стоимости сырья на отечественном рынке, увеличит спрос на отечественную переработку материала, и соответственно приведет к большей эффективности с точки зрения макроэкономики. В рамках Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (п. 6.5; 6.6) [3] в настоящее время разрабатывается обновленная база нормативно-технических документов для проектирования многоэтажных зданий с применением CLT-панелей (перекрестно клееной древесины).

Шаги в сторону индустриализации деревянного домостроения принимаются отдельными министерствами, институтами, общественными организациями, проектными бюро, ассоциациями и производителями (Минстрой РФ, ДОМ.РФ, Союз Архитекторов России, Ассоциация деревянного домостроения и т.д), под эгидой которых последние годы проводятся конкурсы на разработку типовых проектов социально-культурных объектов и жилых домов с применением деревянных конструкций.

Рассмотрим возможности разнообразия применения древесины как конструкционного материала на примере концептуального проекта жилых кварталов Wood City от архитектурной мастерской Тотана Кузембаева (рис. 1). Все дома в проекте выше первых этажей выполнены в дереве – это и комбинированные конструкции CLT+бетон, и панельные конструкции CLT, панельно-каркасные, панельно-модульные, а также модульные блок-комнаты. CLT-панели применены в проекте не только для нового строительства, но и для реконструкции существующих на участке пятиэтажных жилых домов без сноса путем надстройки. Здания ограничиваются 9 этажами, что удовлетворяет действующим требованиям высотности деревянных зданий [4].



Рис. 1 ЖК Wood City

Общедоступность необходимых знаний и возможность коммуникации с экспертами в сфере деревянного домостроения позволяют не только профессионалам архитектуры, но и начинающим специалистам проявлять свою заинтересованность в этой сфере. Студентами профильных

вузов по личной инициативе выполняются проекты типовых многоэтажных деревянных домов.

В общем и целом, мы можем судить о готовности отечественного профессионального сообщества и производителей к переходу на более экологически устойчивое строительство. Однако остается открытым вопрос доверия к многоэтажным деревянным домам со стороны заказчика.

Подводя итог, хочется отметить, что на данный момент быстрота внедрения деревянного многоэтажного жилья сдерживается отсутствием нормативно-технической базы с ориентацией именно на современные конструкционные деревянные материалы (LVL, CLT MXM) их классификацией и сертификацией, а также пониманием конечного потребителя и заказчика о безопасности изделий и конструкций из древесины, что может быть решено посредством экологического просвещения и популяризации.

В свете рассмотренных проблем в дальнейшей научной работе предстоит более подробно изучить причины отсутствия индустриализации деревянного панельного строительства в советское время, психологический аспект отношения человека к деревянным домам, а также вопрос пожарной безопасности и преимуществ массивных деревянных конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Global Forest Resource Assessment. Key findings. 2020. 16 с.
2. *Гуляницкий Н.Ф.* История архитектуры. Стройиздат 1984. 334 с.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 г. № 1989-р.
4. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные.

СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ В АРХИТЕКТУРЕ

Студентка 4 курса 52 группы ИСА Лим В.А.

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук Т.Р. Забалуева

ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ МУЗЕЕВ И ВЫСТАВОЧНЫХ ЗАЛОВ

В настоящее время архитектурные решения интерьеров музеев испытали существенные изменения. Являясь и сегодня достаточно популярным местом для посещения, интерьеры музеев и выставочных залов потребовали более современных подходов и, прежде всего, к формированию экспозиций. Одним из аспектов проектирования выставочного пространства является свет. Сегодня большинство музеев отказывается от естественного света, заменяя его искусственным освещением. Для архитектора искусственный свет служит инструментом для решения пространственных, пластических и цветовых задач и защиты экспонатов от разрушающего воздействия естественного света. Первые же, в свою очередь, объединены идейно-художественным замыслом композиции.

Основными требованиями при проектировании световой составляющей является целостность архитектурно-планировочного построения, комфортное нахождение человека в данной среде, а также, сохранение экспонатов [2]. При решении таких вопросов проектирование освещенности экспозиции индивидуально. Каждый экспонат имеет свои детали и нюансы.



Рис. 1. Пример музейного пространства.

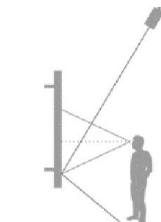


Рис. 2. Схема падения света



Рис. 3. Пример освещения скульптуры

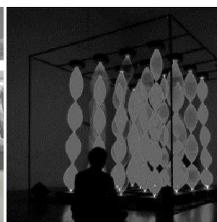


Рис. 4. Световая экспозиция

При выставлении освещения в выставочных залах можно создать комфортные для человеческого восприятия акценты и помочь посетителю интуитивно ориентироваться в пространстве. (рис. 1). Несомненно, невозможно полностью воспроизвести свет при создании, но в настоящее время, мы имеем достаточно большое количество средств

для создания самого разнообразного освещения. Какие же параметры должны быть выполнены при работе со светом?

Самым важным, является передача атмосферы экспоната. Однако существуют определенные правила, которых необходимо придерживаться при организации освещения. Первое- это определение точки обзора объекта. Важно, чтобы луч света одного экспоната не пересекался с другими. Иногда, для предотвращения этой проблемы, используют специальные шторы или решетки. Второе, при освещении картин важным моментом является материал, из которого она изготовлена, поскольку на гладких поверхностях свет может бликовать. А это, в свою очередь, будет мешать просмотру. Поэтому самым выгодным в данном случае будет являться свет под острым углом, что сможет увести его в ноги смотрящего (рис.2). Углы падения прямого света на плоские экспонаты обычно варьируются от 45° до 75° . При углах больше 75° может образовываться тень, а при углах меньше 45° могут образовываться блики [1].

Особые принципы организации освещения относятся к объемным экспонатам. Поскольку они могут располагаться на стенах, полу, различного рода стендах, необходимо направить свет так, чтобы не исказить экспонаты. Для трехмерных экспонатов чаще всего применяют комбинированное освещение. Для крупных рельефных поверхностей применяют падающий, под малым углом к поверхности, свет (рис. 3). Так же, существуют такие приемы, которые могут заставить экспонат двигаться, что позволяет более полно раскрыть замысел создателя.

Если говорить о современных произведениях искусства, то организация их освещения несколько проще. Однако трудность заключается в том, чтобы выделить светом такие акценты в экспозиции, которые являются наиболее привлекательными для посетителя. В этом процессе чаще сам автор произведения содействует своими советами по поводу того, как должен быть представлен его объект и как он будет, по его мнению, выглядеть наиболее выгодно.

Несомненно, нельзя упомянуть и то, что некоторые современные выставочные объекты состоят из одного лишь света (рис. 4). Это так же очень непростая работа, это игра со зрением и восприятием человека.

Ниже можно привести нормы освещения экспонатов для музеев и выставочных залов в зависимости от особенностей экспозиции [3]:

50 лк – объекты из ткани, акварели, а также газетной бумаги;

30-50 лк –объекты низкой светостойкости, к ним относятся рисунки, живопись

150 лк –объекты со средней светостойкостью, такие как изделия из дерева, масляная живопись

200-300 лк – крупногабаритные объекты высокой светостойкости, к ним относятся бронзовые и мраморные скульптуры;

300-500 лк –объекты высокой светостойкости с мелкими деталями, такие как монеты, ювелирные изделия и др.;

500 лк –металлы и драгоценные камни.

Таким образом, можно подвести итог, что работа со светом играет очень важную роль в восприятии человеком музейных и выставочных экспонатов. Очень важной целью является создать световые акценты, которые позволят создать полную картину, а также погрузить посетителя в атмосферу соответственно тематике экспозиции, передать настроение тематической среды в выставочном зале или музее в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. М4153 «Рекомендации по проектированию искусственного освещения музеев, картинных галерей и выставочных залов»
<https://meganorm.ru/Data2/1/4293771/4293771710.pdf>;
2. Магистерская диссертация «Проектирование систем освещения для музейного комплекса на примере Художественного музея г. Томск.»
<http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/39983/1/TPU398169.pdf>;
3. ГОСТ Р 58814-2020 «Музейное освещение. Термины и определения».

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ ЯПОНИИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

Проблема жилья в различных развитых странах включает в себя разнообразный жилищный фонд, где среди прочего не маловажную часть занимает вопрос социального жилья. В России нет определённого, четко структурированного фонда социального жилья. В различных регионах страны запускают государственные и частные проекты, но в основном это маленькие квартиры, с льготными условиями покупки и оплаты коммунальных платежей. В конкретно поставленном мной вопросе, меня интересует, механизм достижения полной оптимизации и архитектурно-планировочные особенности социального жилья Японии, в которой данная проблема была решена [1]. Изученные данные помогут решить проблему социального жилья и в нашей стране.

Начнём с того что Япония-это страна граждане и власти которой убеждены в том, что любое действие должно решать огромное количество задач [2]. Так один из вариантов социального жилья в данной стране являются заброшенные дома (рис. 1). В ноябре 2018 года государственные деятели Японии запустили программу снижения количества заброшенных домов по всей территории страны. Для



Рис. 1

того чтобы добиться данного результата, правительство Японии начало выставлять заброшенные дома на продажу, за очень маленькие деньги или же вовсе бесплатно. По данным из различных отчётов от 2013 года, на территории Японии находится около восьми миллионов брошенных домов, и с течением времени их количество только растёт. Основные причины данного явления— это природные катаклизмы, стареющее

население и суеверия. Огромный процент таких домов передаётся под опеку муниципалитета, который в свою очередь реставрирует дома и передаёт их людям с малыми финансовыми доходами и возможностями [3, 4].



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Если социальное жильё необходимо пожилым парам, то в большинстве случаев их берут под опеку государства. Им выплачивают различные субсидии и дают комнаты в специализированных центрах. Если вы думаете, что это просто дома престарелых, то вы глубоко ошибаетесь. Проектируются данные центры как настоящие пятизвёздочные отели (рис. 2, 3) которые обычные люди приезжают отдыхать в другие страны [5]. Как пример хочется показать вам несколько из таких государственных центров. В основном их жилищный функционал выглядит очень похожим, центры делятся на жилую зону, зону общего питания и зону досуга. У каждой пожилой пары есть своя комната с душем и санузлом (рис. 4).

Конечно никуда не деться и от многоэтажного социального жилья общажного типа. В основном они выделяются молодым с маленьким достатком. Не думайте, что это какие то, старые, разрушенные квартиры, в которых невозможно жить, нет это довольно приемлемое жильё Многие скажут “ну посмотрите там, 15 квадратных метров”, но это связано совсем не с жадностью государства [6]. Дело в том, что японцы проводят дома всего 5 процентов своего дня и это ночь. Да Япония-это страна где люди не живут дома.

Также необходимо посмотреть и на статистику получения социального жилья, конечно в центральных районах таких городов как Токио, Иокогаме, Кобэ (где 1 квадратный метр жилья стоит 7000 долларов) коэффициент доходит и до 1:300, но если брать районы подальше от центра, например Одачи, коэффициент получения социального жилья достигает 1:10

После всего вышесказанного задаёшься вопросом, а как Японии удалось настолько наладить социальное жильё?

Во-первых, это оптимизация различных сфер, я уже говорил, что японцы привыкли одним решением решать несколько проблем. Есть проблема заброшенных домов, так мы отреставрируем и отдадим тем, кто нуждается, есть центры для пожилых, так мы можем выдавать комнаты нуждающимся пожилым парам.

Во-вторых, крупная финансовая поддержка, у большинства крупных компаний, работающих с государством в контракте прописаны постоянные ежегодные отчисления в социальные фонды [7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://rb.ru/story/besplatnoe-zhile-yaponii/>
2. <https://thearchitect.pro/ru/news/7272-Unikalnyiy-dom-prestarelyih-v-Yaponii>
3. <https://vademec.ru/article/yaponiya-schitaetsya-superstareyushchey-derzhavoy-kto-i-kak-zabotitsya-o-dolgozhitelyakh-v-strane-v/>
4. <https://strelkamag.com/ru/article/yaponskie-khrushyovki>
5. <https://nsp.ru/10597-v-yaponii-drugie-predstavleniya-o-komforte>
6. <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/2591875>
7. <https://www.nippon.com/ru/japan-data/h00782/>

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Еще совсем недавно инновации в архитектуре связывались в основном с попытками достичь новых высот и воплощались в проектах небоскребов. В настоящее время мы можем наблюдать, как начинают осваиваться и глубины подводного пространства – проекты подводных сооружений уже воплощаются в реальность. Основными причинами развития такой архитектуры являются: желание увидеть часть мира, которая недоступна человеку без гидрокостюма или подводной лодки; осуществление деятельности в направлении океанографических и биологических исследований; военные цели; добыча таких ресурсов, как природный газ и нефть; поиск новых мест проживания людей в связи с ростом численности населения, урбанизацией, засухой, истощением природных ресурсов и угрозой возможного катаклизма на планете.

Несмотря на большой интерес к пребыванию в подводном пространстве, лишь небольшая часть общества ощутила на себе, что такое продолжительное нахождение там. Для всех остальных это лишь догадки, в основном построенные на воображении, например, после просмотра кинокартин. Поэтому пространство под водой ассоциируется с кристальной видимостью, свободой передвижения и свободой пространства, красотой окружающих видов и т.д. Но реальность иная.

Под водой человек испытывает на себе такие обуславливающие его поведение под водой факторы, как гидростатическое давление P , P_a , которое увеличивается с увеличением толщины слоя воды, ограниченная видимость, высокий коэффициент теплопроводности воды $\lambda = 0,599 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^\circ\text{C}}$, (при $t = 20^\circ\text{C}$), что влияет на более быстрое охлаждение тела человека (для сравнения – коэффициент теплопроводности воздуха $\lambda = 0,024 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^\circ\text{C}}$), высокая вязкость воды $\mu = 1004 * 10^{-6} \text{ Па} * \text{с}$, (при нормальном атмосферном давлении (760 мм рт. ст.) и $t = 20^\circ\text{C}$), затрудняющая перемещение человека в пространстве и увеличивающаяся с понижением температуры, плотность воды $\rho = 998,2 \text{ кг/м}^3$, (при $t = 20^\circ\text{C}$), (для сравнения - плотность воздуха $\rho = 1,204 \text{ кг/м}^3$), создающая затруднения в восприятии звуков, и другие. Перемещение человека жестко ограничено под водой, поэтому подводные здания и сооружения должны обладать надлежащей прочностью конструкции и способны воспринимать нагрузки от давления воды.

Можно выделить два конструктивных решения: статичные подводные сооружения и динамичные подводные сооружения. В первом случае объект располагается на определенном расстоянии от поверхности воды и зафиксирован за счет дополнительных конструктивных решений. Или же может находиться на самом дне. Доступ к ним связан с рисками и открывается лишь с помощью подводных плавающих средств, которые имеют возможность состыковываться с объектом в случае необходимости проведения технических работ, доставки материалов, продуктов. Подобные сооружения используются в качестве подводных стационарных лабораторий, различных типов подводных отелей, ресторанов, аквариумов. Примером такого сооружения является отель Jules Undersea Lodge во Флориде на глубине 7 метров.



Рис. 1. Подводный отель Jules Undersea Lodge во Флориде

Динамические подводные сооружения полностью или частично располагаются под водой и имеют способность к горизонтальным или вертикальным перемещениям. К ним относятся крупногабаритные подводные плавающие станции, малогабаритные подводные плавающие средства, подводные отели.

Сравнительно простым решением будет объект, имеющий помимо подводных уровней, уровни над водой и жестко закрепленный с дном водоема. В качестве примера можно привести подводный дом-отель Utter Inn в Швеции, который благодаря своим небольшим габаритам имеет возможность быть отсоединенным от дна и транспортированным в любую точку водоема.



а



б

Рис. 2. Подводный дом-отель Utter Inn в Швеции:
а) Конструкция дома до погружения в воду,
б) Вид на дом с поверхности воды и под водой.

На платформе находится деревянное строение с кухней и санузелом с люком и лестницей, ведущей на уровень под водой, в котором размещается спальня с 4 большими окнами. Художественная задумка отеля такова, что он представляет из себя «инверсионный аквариум».

Наиболее претенциозные разработки подводных сооружений представлены Объединенными Арабскими Эмиратами в проектах, представляющих собой многоуровневые сооружения с подводными капсулами-апартаментами, связанными с наземной поверхностью вертикальными коммуникациями, предоставляющими доступ в них.

Ныне существующие подводные объекты довольно просты и многие куда более грандиозные проекты, подразумевающие продолжительное проживание, пока не находят воплощения и остаются на бумаге, так как для этого нет явной причины. Главной современной целью пребывания человека под водой является отдых и это довольно интересное направление для развития подводной архитектуры, которое тем не менее требует от архитекторов и инженеров внимания к тому, чтобы устранить угрозу жизни и здоровья человека, находящегося там.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Экономов И.С.* Современная типология архитектурных объектов на воде // Academia. Архитектура и строительство. 2010. 50 с.
2. *Кизилова С.А.* Философско-аналитическая интерпретация формирования искусственных территорий в водной среде. 2018. 90 с.
3. *Ариф А.М.* Вода и архитектура: смысловая и композиционная связь // Архитектура и строительные науки. 2014. №1, 2 (18, 19).
4. *Bujniiewicz, Zbyszko.* The Discrepancy Between the Concepts and Realised Objects of Underwater Architecture. // Architektura v perspektive 2017. №9.

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕАЛЬНОГО И ВИРТУАЛЬНОГО В СФЕРЕ АРХИТЕКТУРЫ

Мексиканский публицист Октавио Пас сказал: "Технологии являются не отражением мира, а способом управления реальностью».

Одно из главных свойств технологии – улучшать жизнь, незаметно, органично и естественно для людей. Она уже в нашем кармане, доступна на самых ходовых версиях смартфонов. Это дополненная (AR), виртуальная (VR) и смешанная (MR) реальности. В мире работает множество компаний, которые занимаются дополненной реальностью. AR – это особенная технология [1]. Это не просто новый инструмент – это способ дополнить человека. Применение такой технологии не подразумевает оторванность от реального мира, как, например, фильмы, телевидение, или виртуальная реальность, а, наоборот, позволяет дополнить реальный мир, усиливая эффект восприятия.

Дополненная реальность (AR) — это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств — планшетов, смартфонов или очков VR и специального программного обеспечения [2, 3].

Задача дополненной реальности — увеличить информационное взаимодействие пользователя с окружающей средой. Накладываемые посредством компьютерного устройства слои с контекстными объектами на изображение реальной среды носят вспомогательный характер. Таким образом, информация, связанная с объектами реального мира, с помощью дополненной реальности, становится доступной пользователю в режиме реального времени [4].

Архитектурная визуализация с использованием AR не просто нагляднее и понятнее, чем статичные изображения или 3D модель, но и эффективнее, поскольку они позволяют человеку не только смотреть на объект, но и взаимодействовать с ним в режиме реального времени непосредственно на строительной площадке, без привязки к рабочему месту.

Информация о расположении объекта, его внешнем облике, положении границ, существующих и проектируемых коммуникациях, важных узлах, высотных отметках будут отображаться прямо перед глазами [5]. Такая технология повышает качество самого проекта, помогает избе-

жать многих ошибок, снижает затраты, закладывает фундамент для решения вопросов строительства и эксплуатации строящегося объекта и ускоряет процесс проектирования.

Дополненная реальность откроет новые возможности, например: представление о внешнем виде и структуре объекта; быстрое отслеживание хода строительства; контроль и фиксация качества работ; отслеживание изменений проекта. AR поможет также найти недочеты в проектах, проработать вопросы эргономики, оценить промежуточные этапы стройки. Также это позволит сэкономить большое количество времени при выполнении геодезических работ, технически сложных операций, прокладке коммуникаций и строительстве в целом. А главное — иметь доступ к информационной 3D модели объекта в любое время и в любом месте.

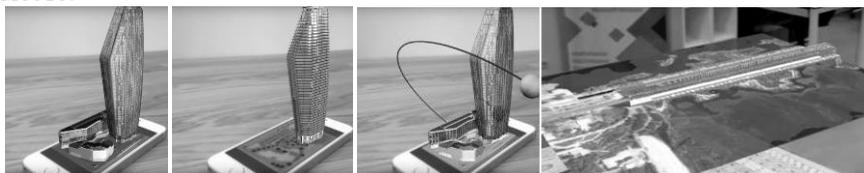


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Как работает дополненная реальность? Работа дополненной реальности включает в себя специальный алгоритм, позволяющий привязать к настоящим вещам виртуальные, чтобы создать иллюзию того, что виртуальные предметы действительно существуют в физическом мире [6]. Рассмотрим, как работает одно из приложений AR. Сканируем план будущего небоскреба, и приложение накладывает уже имеющуюся в библиотеке трехмерную модель на существующий двухмерный план, который является меткой (рис. 1). В итоге мы получаем не просто плоское изображение объекта в зоне видимости камеры, а изображение с перспективой: мы можем рассматривать здание в режиме реального времени с разных точек зрения. С помощью приложения можно «снять» внешнюю оболочку здания и увидеть его каркас, тем самым убедившись в надежности конструкций (рис. 2). Также можно рассчитать размер тени, отбрасываемой зданием в разное время дня, что позволит увидеть, насколько тень от данного объекта будет большой и не будет ли она мешать соседним зданиям (рис. 3).

Волжская ГЭС была спроектирована АО «Институт Гидропроект» с применением технологии AR Microsoft HoloLens (рис. 4). С помощью очков AR можно увидеть проект, который парит в любой точке реального пространства как 3D модель, отображаемая в виде голограммы. При этом

появляется возможность самостоятельного знакомства с объектом и всей его инженерной инфраструктурой [9, 10].

Дополненная реальность уже стала частью нашей жизни и доказала выгоды своего использования для информационного моделирования зданий и архитектурно-строительных работ. Она находит свое отражение в самых разных сферах деятельности человека. Ее принято считать визуальным инструментом: дополненная реальность дает нам «новые глаза» [11]. Сейчас AR требует использования устройств (очков или смартфона), но в будущем достаточно будет голоса или даже сигнала мозга. Я верю в колоссальный потенциал разработки виртуальной, дополненной и смешанной реальности, но не надо забывать о том, что ни одна технология не способна заменить человека и использование программ и устройств дополнительной и виртуальной реальности требует существенных интеллектуальных вложений. Ведь, как сказал основатель корпорации Microsoft Билл Гейтс: "Технологии – это всего лишь инструмент". (Technology is just a tool)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Папагианнис Хелен* Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего. Эксмо, 2019. 288 с.
2. http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=16724
3. <https://habr.com/ru/post/419437/>
4. <https://texterra.ru/blog/zachem-vashemu-marketingu-dopolnennaya-realnost-kak-izvlech-maksimum-polzy-i-sdelat-svoe-prilozhenie.html>
5. https://funreality.ru/technology/augmented_reality/
6. https://raai.sfedu.ru/08_cours/docs/AGOZ/Magictratura/VasilevAV.pdf
7. <https://planetvrrar.com/chto-takoe-dopolnennaya-realnost/>
8. <https://blog.arealidea.ru/articles/mobile/tekhnologii-i-algoritmy-dlya-sozdaniya-dopolnennoy-realnosti/>
9. <https://vr-j.ru/news/kak-dopolnennaya-realnost-transformiruetsya-stroitelnyu-otrasl/>
10. <https://wayup.in/blog/augmented-reality-ar-source-of-inspiration-and-ideas-for-web-design>
11. <https://ubr.ua/business-practice/own-business/20-citat-iz-vestnykh-ludei-o-tehnologiiakh-354577>

ПРИМЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ КРОВЕЛЬ В ЮЖНЫХ ГОРОДАХ РОССИИ НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА.

Сокращение зеленых насаждений, вытеснение их из города влечет за собой необходимость восполнения утраченных городом озелененных территорий. С каждым годом вопрос экологии все больше тревожит общественность и заставляет задуматься о дальнейшей жизни людей на Земле. Зеленые крыши — растительная альтернатива традиционным кровельным материалам.



Рис. 1. Waldspirale, Дармштадт.

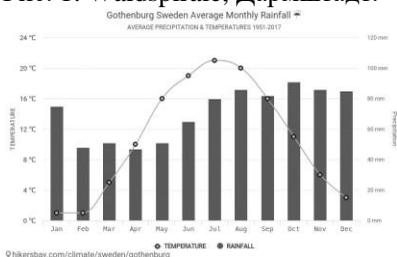


Рис. 2 Климатический график Гётеборг, Швеция.

| Климатические районы | Климатические подрайоны | Среднемесячная температура воздуха в январе, °С | Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с | Среднемесячная температура воздуха в июле, °С | Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, % |
|----------------------|-------------------------|---|--|---|--|
| I | IA | От -32 и ниже | - | От +4 до +19 | - |
| | IB | От -28 и ниже | - | От 0 до +13 | Больше 75 |
| | IC | От -14 до -28 | 5 и более | От +12 до +21 | - |
| | ID | От -14 до -28 | 5 и более | От 0 до +14 | Больше 75 |
| II | IIA | От -4 до -14 | 5 и более | От +8 до +12 | Больше 75 |
| | IIB | От -3 до -5 | 5 и более | От +12 до +21 | Больше 75 |
| | IIC | От -4 до -14 | 5 и более | От +12 до +21 | - |
| | IID | От -5 до -14 | 5 и более | От +12 до +21 | Больше 75 |
| III | IIIA | От -14 до -20 | - | От +21 до +25 | - |
| | IIIB | От -5 до +2 | - | От +21 до +25 | - |
| | IIIC | От -5 до -14 | - | От +21 до +25 | - |
| | IIID | От -10 до +2 | - | От +28 и выше | - |
| IV | IIVA | От +2 до +6 | - | От +22 до +28 | 50 и более в 15 ч |
| | IIVB | От 0 до +2 | - | От +25 до +28 | - |
| | IIVC | От -15 до 0 | - | От +25 до +28 | - |
| | IIVD | От -15 до 0 | - | От +25 до +28 | - |

Примечание — Климатический подрайон ID характеризуются продолжительностью холодного периода года (со средней суточной температурой воздуха ниже 0 °С) 190 дней в году и более

Рис. 3 Таблица климатических районов.

Ассоциации, продвигающие идею озеленения крыш, базируются в ряде европейских стран, включая Нидерланды, Италию, Венгрию, Швецию, Грецию и др. Налоги за решение

Вместо асфальта, гравия или черепицы на крыше размещаются живые растения и питательные среды, которые будут хоть немного компенсировать объем вырубаемых и застраиваемых территорий (рис. 1) [1].

«Сад на крыше станет самой прекрасной частью здания, а это означает возрождение зеленых насаждений в больших городах». Применение зеленых кровель стало набирать популярность в 80-е годы XX века. Германия лидирует в рейтинге стран по использованию садов на крышах. В этой стране, для домовладельцев, которые предпочитают бы игнорировать вопрос экологии, ввели налог, и это является одной из причин, которые привели к массовости проектирования «зеленых крыш».

игнорировать правила заботы о природе и денежные выплаты за поддержку «зеленых крыш», является отличной мотивацией для привлечения граждан к участию и ответственности за жизнь окружающей среды и Планеты [1].

Европейский климат позволяет более активно использовать технологию зеленых кровель вплоть до юго-запада Швеции, где температура в январе не достигает 0°C и в июле не превышает 25°C (рис. 2). В нашей стране круг городов ограничивается за счет преобладания холодных регионов, большинство городов относится к умеренному климатическому поясу и затяжные зимы не позволят так активно применять эти технологии, как в Европе. Тем не менее, начиная с нижнего края III-го климатического района от Ростова-на-Дону, Астрахани и Новороссийска, где температура в январе от -5 до +2°C, а в июле от +21 до +25°C, и заканчивая границей IV-го климатического района до Сочи, Краснодара и Грозного, где температура в январе от +2 до +6°C, а в июле от +22 до +28°C, технология зеленых кровель может успешно использоваться в России (рис. 3) [3].

Зеленые крыши обладают рядом преимуществ перед обычным кровельным покрытием зданий:

- охлаждение, увлажнение воздуха, поглощение дождевой воды и удержание ливневого стока;

;

- повышение уровня шумоизоляции;
- обеспечение среды обитания для птиц, насекомых и животных;
- защита конструкции кровли от внешних воздействий;
- огромный эстетический потенциал;

Кроме преимуществ имеются и недостатки зеленых крыш, а именно:

- необходимый уход за кровлей. Зелень необходимо подстригать, обрабатывать, подкармливать;

- большой вес, который может не выдержать укрывной материал. При создании садов на крыше основными трудностями являются – ветровые нагрузки и разрушительная сила корневой системы. Поэтому на крыше необходимо иметь несколько утепляющих слоев, специальную систему полива, ветрозащитные устройства. Слой почвы должен быть 30-40 см, для создания газона – 15 см. Новые технологии устройства «зеленых крыш» включают в себя целый комплекс строительных работ. Это решение вопросов гидроизоляции, устройство дренажного слоя с необходимой фильтрацией. Зарубежный опыт эксплуатации таких объектов дает положительный результат, учитывая государственный контроль в сфере исполнения и обслуживания. Во многих разрешениях на эксплуатацию указывается не минимальный вес, а конкретная, проверенная и

одобренная конструкция зеленой крыши. Зеленая крыша не будет в тягость, если на раннем этапе проектирования учесть дополнительные нагрузки. Эти нагрузки ни в коем случае не должны быть выше нагрузок, оказываемых на щелбневую кровлю [2].

В южных городах России, таких как Краснодар, Ейск, Ростов на Дону, Геленджик, Сочи и прочие, зеленые кровли являются актуальным предложением, потому что благодаря мягкой зиме и жаркому лету, дома с зелеными кровлями в этих городах могут вносить дополнительный вклад в поддержку экологии своих городов. В условиях тенденции к многоэтажному строительству, актуально использовать современный подход к проектированию, чтобы восполнять кислородный баланс, благодаря зеленым насаждениям.

Строительство «зеленых крыш» позволяет улучшить внешний вид города и поддерживать здоровье проживающих и отдыхающих, поэтому эта технология является отличной перспективой развития в южных городах нашей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Scholz-Barth, Katrin.* «Harvesting \$ from Green Roofs: Green Roofs Present a Unique Business Opportunity with Tangible Benefits for Developers.» *Urban land* 64.6 (2005): 83-7.

2. Roland Appl, Reimer Meier, Wolfgang Ansel: *Green Roofs — Bringing Nature Back to Town.* Publisher: International Green Roof Association IGRA, ISBN 978-3-9812978-1-2, <http://www.green-roofworld.com/bestellform/bestellformular.php?lang=EN>

3. Зарубежный опыт. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений. Москомархитектура. ОАО МОСПРОЕКТ. – М.–2001 г.40 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ «ЛЕТАЮЩИХ» И «ТАНЦУЮЩИХ» ДОМОВ В ЯПОНИИ

Землетрясение – наиболее опасное стихийное бедствие современности по размерам ущерба, по количеству жертв, по величине охваченной им территории и по трудности защиты от него. Это колебания, вызванные внезапным и резким высвобождением потенциальной энергии Земли. В наши дни наука открыла множество способов предсказать геологические катастрофы, но, к сожалению, до сих пор точность этих прогнозов не является стопроцентной. Поэтому сейсмостойкость зданий и сооружений – один из важнейших факторов, который необходимо учитывать в строительстве.

В европейской части России высокой сейсмической активностью характеризуется Северный Кавказ, в Сибири – Алтай, Саяны, Байкал и Забайкалье, на Дальнем Востоке – Курило-Камчатский регион и остров Сахалин. То есть те регионы, потенциал которых постепенно начинает развиваться. А значит уже стоит задуматься о проектировании сейсмостойких зданий и сооружений в этих областях.

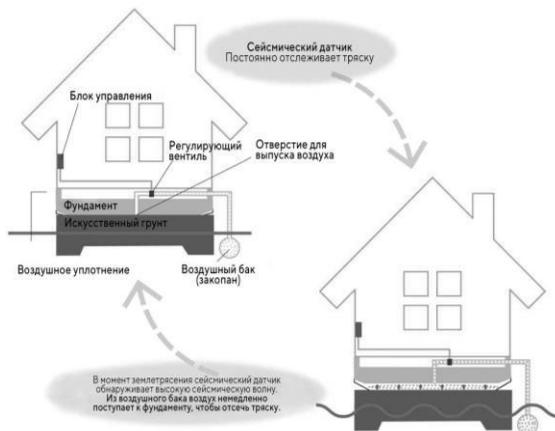
К счастью, инженерные открытия не стоят на месте и каждый день разрабатываются уникальные сейсмостойкие материалы, конструкции зданий и сооружений. Так, например, архитекторы из Японии разработали уникальные «летающие» и «танцующие» дома, которые способны выдержать разную интенсивность землетрясений.

«Летающие» или «парящие» дома изобрела японская компания «Air Danshin Systems Inc». Для достижения наибольшей стабильности, данные сооружения строятся без жесткого соединения с фундаментом. Основа дома ставится на раму, где располагают воздушную подушку. В нее же внедряют компрессор высокой мощности и сейсмодатчики. Когда происходит землетрясение, датчик реагирует в течение одной секунды, активируя компрессор, который собирает необходимое количество воздуха под домом, поднимая конструкцию вверх и отрывая ее от фундамента. Давление воздуха может удерживать дом левитирующим на расстоянии до 3-5 см от дрожащего фундамента внизу. Внутренний клапан контролирует поток воздуха под домом, сохраняя конструкцию устойчивой, когда она «парит». Как только землетрясение закончится, дом мягко опускается на сейсмостойкий железобетонный фундамент. После работы компрессор автоматически пополнит воздух в баке, благодаря этому дом не будет нуждаться в постоянном техническом обслуживании.

Компания Air Danshin Systems Inc. заявляет, что преимуществом технологии, помимо ее высокой эффективности, является достаточно низкая стоимость в сравнении с другими системами защиты. К достоинствам этой системы можно отнести еще и низкую трудоемкость работ: внедрение системы сейсмостойкости займет всего 10 дней, так как 80% оборудования будет установлено на этапе фундаментных работ, а остальное – на этапе отделки зданий.

Однако в настоящее время возможно использовать систему «летающих» домов лишь в строительстве зданий малой и средней этажности.

Рис. 1. Основные элементы и принцип работы «летающего» дома



Здания высокой этажности и их тяжелые конструкции трудно заставить «летать», но с помощью другой сейсмостойкой технологии сооружения могут «танцевать» во время землетрясения. Японские специалисты разработали специальные стальные рамы, которые можно применять как в строящихся объектах, так и в старых сооружениях. Каркас из стальных рам соединяет все перекрытия здания с фундаментом. Так же, как и в «летающих» домах, – не очень жестко. Это позволяет стенам здания отклоняться в разные стороны, а также вверх-вниз во время землетрясения. Чтобы стены могли вернуться в прежнее положение, каркас обвивают специальной сетью кабелей. При такой технологии, здание просто перестает сопротивляться стихии, и движется ей в такт, словно «танцует». Энергия постепенно рассеивается. Плюсом данной сейсмостойкой системы является еще и то, что деформации подвергаются лишь металлические предохранители, которые можно легко заменить и здание снова будет готово к эксплуатации.

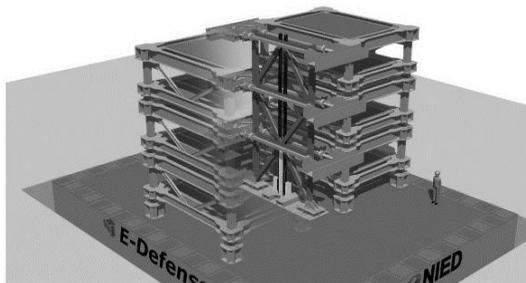


Рис. 2. Конструкция «танцующего» дома

Сейчас первоочередной задачей для Японии является обеспечение сейсмической безопасности множества социальных, промышленных и жилых объектов. Поэтому к настоящему моменту в стране восходящего солнца уже возведено свыше 10 тысяч зданий с «парящей» воздушной подушкой. И столько же торговых центров и высотных сооружений построено по принципу «танцующих» домов.

Возведение сейсмостойкого жилья требует больших затрат, обычно дополнительные расходы составляют от 5 до 8% от общей сметной стоимости сооружения. Однако по-другому никак, ведь за строительство в опасных зонах необходимо платить либо деньгами, либо жизнями людей. И второй вариант современному обществу совершенно не подходит. К тому же, геологические катастрофы, в частности землетрясения, наносят сильный ущерб экономике России – до 80-90 млрд рублей в год. России как можно скорее стоит перенять передовой опыт Японии в данном вопросе: старые постройки следует укрепить стальными рамами, как у «танцующих» домов; а новое жилье построить по принципу «летающих» домов, так как площадь России в 45 раз больше площади Японии при одинаковой численности населения, а значит большинство сооружений возможно возвести малой и средней этажности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уломов В.И. Сейсмичность. Национальный атлас России. Том 2. Природа. Экология. 2004. С. 56-57.
2. Уломов В.И. Динамика земной коры Средней Азии и прогноз землетрясений. Монография. Ташкент: ФАН. 1974. С. 218.
3. Халелова А. К. Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений. Молодой ученый. 2020. № 46 (336). С. 40-44.
4. Martha Henriques. How Japan's skyscrapers are built to survive earthquakes. BBC Future. 2019.
5. ГОСТ Р 57546-2017. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ. Шкала сейсмической интенсивности.

КИНЕТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

На сегодняшний день одним из самых перспективных архитектурных направлений выделяют возможность трансформации пространства жилых и общественных зданий. Она возникла вследствие значительного развития технологий. Востребованность подобных гибких архитектурных решений обусловлена динамикой современной жизни.

Общественные, а в особенности жилые здания должны не только обеспечивать комфорт взаимодействия людей друг с другом и защищать от неблагоприятных природных факторов, но и создавать условия для удовлетворения всех видов человеческих потребностей. К сожалению, несмотря на совершенствование конструктивных возможностей, архитектура редко удовлетворяет человеческим потребностям в полной мере. Оказавшись подверженными социальным, природно-климатическим и прочим факторам, общественные здания не всегда способны быть достаточно гибкими для наиболее комфортной эксплуатации. От этого здания достаточно быстро морально устаревают [1].

Целью данной статьи является классификация кинетической архитектуры по различным признакам на основе материалов различных исследователей [1,2,5].

Кинетическая архитектура — направление в архитектуре, отличительной особенностью которого является изменение частей здания относительно друг друга, при этом не нарушая общей целостности структуры. Подвижные элементы в архитектуре использовали еще в Средневековье. К примерам можно отнести конструкцию подъемного моста. Но только в XX веке возникло понимание способов и возможностей создания кинетических конструкций, трансформации в которых происходили бы механическим путем, с помощью воздуха и воды, а также прочих кинетических сил [3].

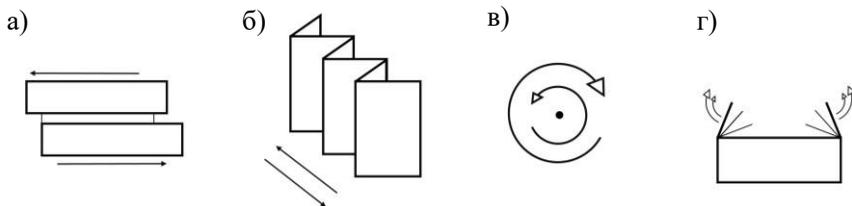
В зависимости от расположения трансформаций их подразделяют на внешние и внутренние. Внешние трансформации отвечают за изменение наружного образа здания, отклик на изменения условий внешней среды, формирование особенностей восприятия сторонними наблюдателями. Внутренние изменения обеспечивают оптимизацию использования помещений и грамотную организацию пространства для повышения комфорта [1].

Изменения также можно классифицировать на «количественные» и «качественные». В первом случае трансформации подвергаются общие

габариты здания. В основном происходят видоизменения внешней оболочки здания, отвечающей за защиту от условий среды внутреннего климата. «Качественные» изменения обуславливают многофункциональное использование пространства внутри здания [2].

Кинетические структуры по виду движений можно подразделить на скользящие, складные, вращательные и открывающиеся/закрывающиеся. Их схематичная иллюстрация, представленная на рис.1: [2]

Рис.1 Кинетические структуры: а) скользящие, б) складные, в) враща-



тельные и г) открывающиеся/закрывающиеся.

Элементы, осуществляющие движение, связаны с покрывающими их материалами. Поэтому изменения кинетических элементов зависит в не-малой степени именно от них. Кинетические формы разделяют на по-верхностные и объемные, а материалы – на деформируемые и твердые.

Поверхностными формами называют осуществляющие движения ча-сти крыш и фасадов, которые могут быть криволинейными или плос-кими. Объемные формы являются объемно-пространственными элемен-тами. Например, этажи, изменяющие функциональные особенности всего здания и даже его форму своими передвижениями [5].

Главные тенденции формирования трансформаций жилых и обще-ственных зданий были определены в зависимости от фактора, влияние которого они призваны ограничивать (рис. 2). К природно-климатиче-ским относится регуляция солнечного света и защита от неблагоприят-ных условий среды. В свою очередь социальные делятся на эстетические и экономические. В их задачу входит обеспечение привлекательности, развитие визуальной коммуникативности, повышение гибкости и функ-циональности [4].

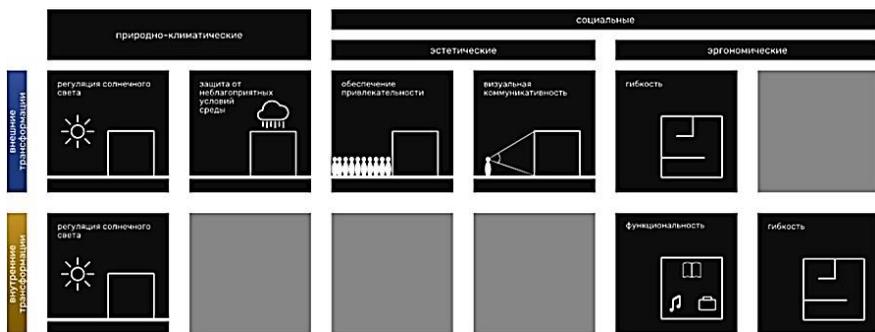


Рис. 2 Тенденции формирования трансформаций в архитектуре общественных зданий.

Кинетическая архитектура обладает внушительным потенциалом. Подвижные элементы предоставляют решение целого спектра задач благодаря разнообразию кинетических структур и используемых материалов. Технический прогресс позволяет воплощать в жизнь ранее неосуществимые из-за своей конструктивной сложности проекты. Количество динамических зданий, относительно статических, значительно увеличилось за последние годы.

Развитие кинетической архитектуры также представляет богатые творческие возможности архитекторам. Помимо этого, быстрое изменение потребностей общества создает необходимость в развитии и улучшении уже существующих технологий для возведения объектов с кинетическими конструкциями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гайдученя А.А. Динамическая архитектура: Основные направления развития, принципы, методы. Киев: Будівельник, 1982. — 96 с.
2. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования архитектуры / Сапрыкина Н.А. Учебник для вузов. – М.: «Архитектура-С», 2005. – 312 с.
3. Хищенко Е.В., Рыбалкина В.И. Особенности формообразования в кинетической архитектуре.// Творчество и современность. - Новосибирск, 2020. - №1 (12). - 242 с. С. 119- 130.
4. Гатин Т.Н. Тенденции формирования трансформаций в архитектуре общественных зданий // Ноэма [Архитектура. Урбанистика. Искусство]. — 2020. — № 2. — С. 112–124.
5. Шумахер М., Шеффер, О., Фогт М. Движение: архитектура в движении-динамических компонентов и элементов –Basel: Birkhduser, 2010. – С. 20.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В ЦЕЛЯХ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Экологичность и ответственность за будущее – это сознательный выбор строительной отрасли, представители которой понимают, что будущее за особыми методами энергоэффективности (пассивные, активные, гибридные). Интерес вызывает использование геотермальной энергии (активного метода). Актуальность вопроса связана с выбором источника энергии для долгосрочной перспективы использования и привлечения внимания к альтернативным источникам энергии.

Геотермальная энергия – это тепловая энергия недр земли. Используется парокомпрессионная установка, состоящая из теплового насоса. Она переносит энергию от холодных низкопотенциальных источников тепла к горячим высокопотенциальным. В процессе конденсации и испарения хладагента (фреона) передается тепло. Замкнутые теплообменники в виде U-образной трубки, устанавливаемой вертикально в глубь земли на 25-100 метров в пробуренные скважины на участке или закапывается горизонтально на глубине 2-2,5 м. Внутри помещений используют систему теплых полов. Это позволяет в зимнее время нагревать помещение, в летнее охладить.

Эффективность теплообмена зависит от температурного колебания на поверхности грунта и на глубине. На глубине более 5 м температура грунта все меньше зависит от температуры на поверхности земли в различное время года. При глубине 18-20 м температура остается практически постоянной (рис. 1).

На 1 кВт затраченной энергии приходится выработка от 2-х до 5 кВт тепла, что очень экономично. Безопасность и комфорт достигается за счет отсутствия процессов горения и дымоходов, установка не занимает много места. Срок службы установки составляет от 25-ти до 30-ти лет, обладает автоматизацией управления. Этот метод не приводит к выбросу CO₂ и парниковому эффекту, нет возможности возгорания и взрыва, любая неполадка приходит в сервисный центр управления.

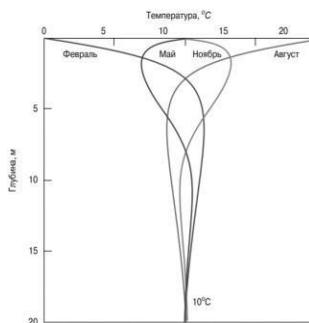


Рис. 1. Распределение температуры в толще грунта

Из недостатков – длительная окупаемость, высокие затраты на оборудование и бурение скважин, наличие большого свободного пространства для прокладки труб. Для забора тепла из грунта используется насос, работающий на электроэнергии, то есть полную автономию получить не удастся.

Пример расчета необходимой площади для двухэтажного коттеджа с размерами 10 × 10 м. Используем насос WPS 140 I мощностью $Q_1 = 14,5$ кВт, на нагрев фреона поступает $Q_2 = 3,22$ кВт. Теплоемкость для сухой глины с поверхностного слоя $q = 20$ Вт/м.

Требуемая тепловая мощность коллектора:

$$Q_0 = Q_1 - Q_2 = 14,5 - 3,22 = 11,28 \text{ кВт}$$

Суммарная длина труб:

$$L = \frac{Q_0}{q} = \frac{11,28}{0,020} = 564 \text{ м}$$

Для организации горизонтального коллектора нужно 6 контуров длиной по 100 м. Шаг укладки $a = 0,75$ м. Необходимая площадь участка:

$$A = L \times a = 600 \times 0,75 = 450 \text{ м}^2$$

Придомовая территория площадью 450 м² должна остаться нетронутой, к примеру, 21 × 21 м. Трубы укладываются спиралями. Допускается разбивка клумб и высадка низкорослых растений (рис. 2).

В многоэтажном строительстве оправдано применение закопанных вертикальных труб. Объем здания равен объему полезного грунта для получения энергии. Для двенадцатиэтажного дома необходимо около 100 проводников диаметром 80 мм на глубине до 40 м с расстоянием между каждым 800 мм. Оптимальные размеры участка около 12 × 14 м.

С точки зрения архитектуры, интерьер лишен радиаторов отопления. Это дает возможность установки витражного остекления, большего пространства в помещении. Теплый пол обеспечивает равномерное распределение тепла на каждом этаже, создание комфортного микроклимата и богатство архитектурных форм без серьезных теплопотерь (использование двусветных пространств, свободные планировочные решения, пластику фасадов).

Использование нетрадиционной системы отопления есть в п. Первомайское, Наро-Фоминский район, Московская область. Для отопления

| | |
|----------------|-------------------------|
| Дом 10х10 м | Укладка труб 21х21 м |
| | |

Рис. 2. Сравнение размеров на участке

5-ти домов зарыли 800 проводников (геозондов). Тепловой насос преобразовывает $t_1 = 2^\circ$ в $t_2 = +60^\circ$. Толща земли сохраняет стабильную температуру около 10° . И эта энергия используется для обогрева помещения зимой и охлаждения летом. В случае сбоя от сети отключают отдельно взятую квартиру.

В качестве накопителя холода и тепла в небоскребе «MAIN TOWER» в г. Франкфурт-на-Майне, Германия используется фундамент. В нем проложена сеть трубопроводов с теплоносителем (водой). Это 112 свай диаметром от 1500 мм до 1800 мм (рис. 3). Они заложены на глубину до 50 м. Тепловой насос с мощностью 500 кВт за счет работы компрессора преобразует низкопотенциальное тепло для системы отопления.

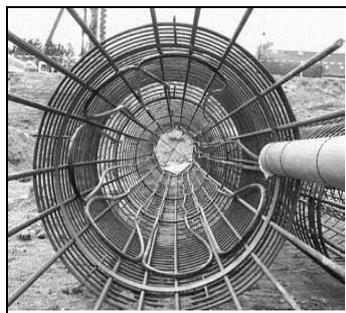


Рис. 3. Энергетическая свая

Таким образом, «зеленые» стандарты качества и переход к экологичному проектированию это основа для дальнейшего развития строительной отрасли. И задача всех, кто задействован в этом, сделать выбор в пользу осознанности, выйти за грани привычного и внести вклад в развитие технологий, за которыми будущее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Селиванов Н.П., Мелуа А.И., Зоколей А.В.* Энергоактивные здания. 1988. – 374 с.
2. *Берман Э.* Геотермальная энергия. 1975. – 416 с.
3. *Васильев Г.П.* Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергией поверхности слоев земли: автореф... дис. кан. тех. наук. – М.: 2006. – 38 с.
4. *Катценбах Р.* Использование геотермальной энергии при устройстве развитой подземной части высотных зданий / Катценбах Р., Дунаевский Р.А., Муляр Р.А., Дьяченко К.О. // Жилищное строительство. – 2011. – № 11. – С. 10-15.
5. *Захаров А.В.* Экономичный способ обеспечения температурного комфорта в помещениях коттеджей, возводимых в субтропической климатической зоне, на примере города Касаб (Сирия) / Захаров А.В., Забалуева Т.Р., Сауд Я.М. // Инновации и инвестиции. – 2021. – №4. – С. 251-155.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИЛОГО ПРОСТРАНСТВА КАМПУСОВ НА ОСНОВЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА.

В статье проведено исследование на основе социологического опроса среди обучающихся, преподавателей и аспирантов ВУЗа. Было проведено исследование для выявления потребностей, которые хотелось бы реализовать на территории кампуса, при наличии там жилья.

На сегодняшний день одним из актуальных вопросов является организация проживания для преподавателей университетов и студентов. Как показало исследование, около четверти опрошенных (24,6%) тратят на дорогу в одну сторону примерно полтора часа, следовательно, до трех часов в день! Это 15 часов в стандартную рабочую неделю. Ведь это время человек мог потратить на работу или отдых, который в дальнейшем способствует повышению продуктивности. Наверняка этим людям хотелось бы сократить время, которое они тратят на дорогу. Чтобы решить такую проблему, можно создать места для проживания непосредственно на территории университетского кампуса.

В данном опросе приняли участие 65 человек: студенты, а также преподаватели из различных ВУЗов, преимущественно из НИУ МГСУ, из них 72,3% женщин и 27,7% мужчин. Как показал опрос, подавляющее большинство, кто добирается до места работы или учебы больше часа, согласны жить в коливингах. Коливинг - место, где есть как личные комнаты, так и общественные пространства для совместной деятельности. Коливинги планируются на территории кампуса, но люди будут в них заселяться только в зависимости от условий проживания [1, 2]. Это естественно, ведь качество работы и учебы человека напрямую зависит от качества проживания. И для того, чтобы определить, какие именно аспекты необходимы для проживания в рамках кампуса, был создан социологический опрос в формате заочного анкетирования. Также был проведен анализ существующих научных трудов, которые посвящены организации общежитий и кампусов университетов. [3, 4] Среди всех респондентов, большинство (89,2%) согласились проживать в коливингах, при наличии такой возможности, среди них 52,3% готовы проживать в коливингах только при наличии определенных условий.

Далее респондентам задавались различные вопросы, которые затрагивали как варианты размещения жизненно важных функций в коливинге, так и дополнительные элементы, влияющие на комфортное проживание. Для людей прием пищи так же важен, как личная гигиена, но

самыми необходимыми для проживания в коливингах, на основе ответов, можно выделить три пункта. На первом месте является сон, что логично, ведь это необходимая форма ежедневного отдыха. В среднем человек должен спать от 7 до 8 часов в сутки для оптимальной продуктивности в течение дня. На втором месте по востребованности стоит прием гостей и на третьем месте работа с учеббой.

Среди дополнительных элементов можно выделить 4 наиболее приоритетных показателя. На рис. 1 самым контрастным вариантом ответа оказалось наличие камер видеонаблюдения. Так же немаловажно отметить зоны спокойного отдыха, охрану и раздельный сбор мусора. Это говорит о том, что для людей важно чувствовать себя в спокойствии, безопасности и чистоте, ведь это непременно сказывается на нашем физическом и ментальном здоровье. На рис. 2 приведены распределения предпочтений людей по зонам расположения рядом со зданием кампуса, анализируя данный рисунок можно сделать вывод, что и на открытом пространстве предпочтение отдается спокойному отдыху.

Также можно сказать, что наиболее значимыми и необходимыми дополнительными элементами в квартире отмечают гардероб, просторный балкон и трансформируемый интерьер.

Какие дополнительные элементы вы бы добавили в здание? (обратите внимание, каждый выбранный элемент влияет на общую стоимость жилья)

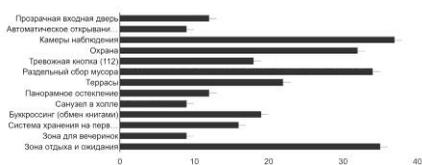


Рис. 1. График дополнительных элементов

Что вы хотели бы видеть на улице рядом со зданием?

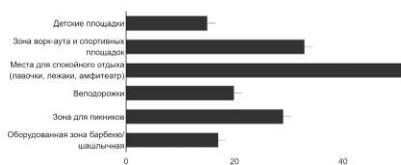


Рис. 2. График внешних дополнений

Многие из опрошенных, кто намерен проживать в коливинге, не желают делить личное пространство с большим количеством людей. Немного меньше половины опрошенных (41,1%) не готовы делить личное жилое пространство с кем-либо и столько же (41,1%) намерены проживать только с другом. На основе этих результатов можно сказать, что 81,1% среди принявших участие в данном опросе, не собираются проживать больше, чем с одним человеком.

Большая часть респондентов проявила интерес к идее сделать ограниченный доступ к общественным зонам, сделать жилую зону строения закрытой. А также почти половина (39,7%) предпочитают оставить общественным только первый этаж, все остальное будет доступно только

самим жителям здания. Немного больше четверти среди ответивших (27,6%) считают, что все этажи могут быть доступны для обучающихся и работающих в ВУЗе. В обоих случаях посторонние не смогут попасть в жилую часть, что повышает безопасность самих жильцов.

В результате социологического опроса был определен основной состав семей проживающих и их предпочтения как с точки зрения планировок жилых блоков, так и с точки зрения обустройства общественных этажей и необходимых зон. Детально рассмотрена дворовая территория и пространство на крыше. Кроме того, удалось определить, какие дополнительные элементы особенно важны для респондентов, а какие - не являются значительными и отходят на второстепенный план. Благодаря данному социологическому исследованию появляется возможность создать планировки для жилой, общественной и научно-образовательной зон с опорой на мнения опрошенных людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Musilek Karel. Durham E-Theses. Making Life Work: Work and Life in Coliving, 2018. 384 с.
2. Балакина А.Е., Павлюк А.С. Коливинг – трансформации инфраструктуры // Проект Байкал. Инфраструктура. 2021. №. 70. С. 156-161 с.
3. Палей Е.С. Современные университетские кампусы Европы. Организация общественного пространства. 2021. 264 с.
4. Попов А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений. 2014. 274 с.

ЗНАЧЕНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА В АРХИТЕКТУРЕ

Архитектура относится к виду пластического искусства, формирование образа в котором происходит тектоническим способом. Не подчиняясь воздействию времени, воспринимаясь визуально и непосредственно, технически архитектурный образ возводится единением ансамбля из выразительности линии и формы, логики динамики и пластики, глубины и системностью взаимодействия цвета и материала как с внутренним самобытным порядком образа, так и внешней средой, пропорциональности объемов, точности и плотности связи с миром и человеком, превращаясь в формирующее пространство и связанный с ним монумент. Такое сооружение непременно подчиняется трём канонам Витрувия – польза, прочность, красота. Качественный образ многозначен, он «говорит» со своим очевидцем, как правило, утонченно, точно, искусно, объясняя не только функцию сооружения, духовное состояние эпохи и культуру со способом восприятия мира своего создателя, но часто и историю. "История - ключ к пониманию специфики архитектурной формы" [1].

Образ угадывается во всех визуально-структурных частях сооружения: планы, фасады, разрезы, объемно-пространственная модель. Или, обращаясь к трем напоминаниям архитектора ЛеКорбюзье [2]: объем – сутью отвечает за нахождение сооружения в пространстве; поверхность – ограничение объема, образуется и членится с помощью его линий; план – сущность творческого ощущения, избавление от произвола.

Здание, наделенное архитектурным образом, уподобляется живому существу, которое обладает единством, своим характером, уникальными особенностями, внешней формой, которая оберегает уязвимые процессы жизни, происходящие внутри. Внутреннее наполнение здания является логическим продолжением внешнего облика с раскрытием его смысла и образного потенциала, имея при этом иную специфику образования формы и пространства. Тем не менее, формирование качественного образа, на мой взгляд, процесс, скорее, интуитивный, чем обдуманый. Это касается самого начала поиска формы и создания динамики, смысла, художественного пятна.

Часто образ выводится архитектором из символического понимания пространства, когда форма принимает то или иное значение, диктуя смысл, заложенный в образ и часто пропорции самого сооружения.

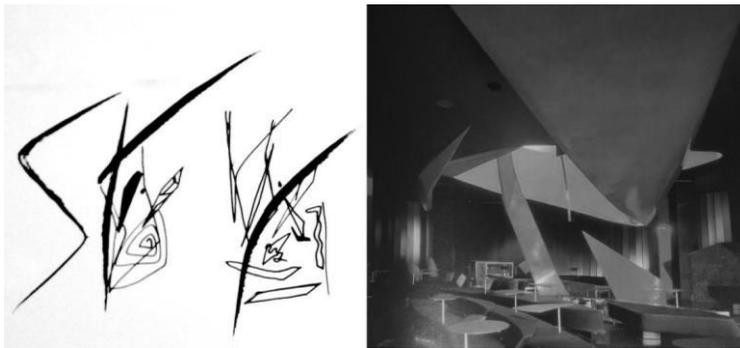


Рис. 1. Поиск образа через знак-идеоглиф. Ресторан в Саппоро.

Хоть многие и затрудняются назвать символизм отдельным направлением в архитектуре, к архитекторам-символистам можно отнести К. К. Шмидта и Антонио Гауди.

Конечно, все сказанное выше относится лишь к сооружениям, создатели которых так или иначе стремились придать своим произведениям некое значение, стремились к достижению качественного образа.

Многие здания возводились и возводятся в условиях жестких экономических и временных рамок, рамок требуемой эффективности, что, как правило, не дает архитекторам простора для проявления творчества.



Рис. 2. Вентиляционные трубы на крыше дома Мила. Арх. А. Гауди. Само значение архитектурного образа огромно как для искусства и истории, так для человека в повседневной жизни. Архитектура оказывает воспитательное воздействие

на человека, влияет на его душевное состояние. Проницательность, сила и качество взаимодействия архитектуры с индивидом определяется, на мой взгляд, образом, пытающимся что-то сказать своему очевидцу, показывающим ему идеи, эмоции, состояния. Сооружение пронесит образ сквозь время, становясь памятником определенной эпохи, порой напоминает нам о событиях того или иного времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Витрувий*. 10 книг об архитектуре. URSS. 2021. 320 с.
2. *Ле Корбюзье*. Архитектура 20-го века. М. 1977.
3. *Раппапорт, А.Г.* К пониманию архитектурной формы : дис. ... д-ра арх.: 18.00.01. – М. : НИИТАГ РААСН, 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://papardes.blogspot.com/2009/08/1.html> (дата обращения 17.08.2015).
4. *Иконников А.В.* Функция, форма и образ в архитектуре. М. Стройиздат. 1986г. 288 с.с илл.
5. *Коськов М.А., Харитонова М.Е.* Культурология и искусствоведение. Философско-культурологический анализ архитектурного образа //Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина, 2016. №3.

ИММЕРСИВНЫЙ ТЕАТР – НОВАЯ ФОРМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ТЕАТРАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Мы живем в динамично меняющемся мире, в котором искусство ищет новые формы выражения, более привлекательные и востребованные для современного искусственного человека. Такова ситуация с театральным искусством и театральным пространством. Всё чаще можно увидеть спектакли, в которых нет привычной для зрителя сцены, действие разворачивается в зрительном зале, а зрители вместе с артистами участвуют в постановке: ходят по игровому пространству, общаются с актерами, трогают декорации и даже иногда принимают пищу (рис.1). Такая форма коммуникации современного театра со зрителем называется иммерсивным театром. В театральной терминологии иногда его называют еще и *site-specific* («особенное, специфичное пространство»), желая подчеркнуть, что пространство спектакля становится мобильным и приобретает новый статус.



Рис. 1. Пример иммерсивного спектакля.

Критики [1] выделяют 2 вида иммерсивного театра: **энвайронмент** (от англ. *environment* – «окружающая среда») и **променад** (от фр. *promenade* – «прогулка»). Для первого вида характерное место проведения спектакля – заводы, строящиеся здания, берег канала, торговые центры, памятники и музеи, где сюжет воспринимается по-новому через контекстное пространство. Для второго вида значим момент процесса раскрывающегося сюжета во время прохождения подготовленного режиссером маршрута – экскурсии, квеста или путешествия (у нас его также называют «бродилка»). Оба вида должны вывести зрителя из зоны комфорта и пассивного наблюдения, отдавая ему роль участника происходящего.

Попытки сделать пространство театра более сопряженным со

зрителем предпринимались ещё в 1970-х гг. Так, в проекте драматического театра в Великом Новгороде (рис. 2) архитектор В. Сомов сконструировал трёхчастную сцену, предусматривающую 16 вариантов её трансформации. Такая конструкция давала режиссёру возможность вовлечь зрителей в происходящее действие, так как половина зрительного зала сидела практически на сцене.



Рис. 2. Новгородский областной академический театр драмы.

Более того, в здании также предусмотрены широкие пандусы, связывающие сцену с внешним пространством, в результате чего можно было прямо с улицы попасть на сцену даже на автомобиле [2].

Сейчас театры все больше используют дополнительные пространства, чтобы заранее погрузить зрителя в атмосферу постановки. Это также позволяет организовать сложную структуру повествования без привязки к определенному месту.

К примеру, для арх. бюро Wowhaus при работе над проектом реконструкции театра имени Станиславского на Тверской в 2014 г. (“Электротеатра Станиславского”) главным принципом концепта стали трансформируемость помещений и открытость внутренних процессов [3]. По замыслу (рис.3) общественную и техническую зоны делат мобильные перегородки. При их трансформации функции зон меняются и зал воспринимается по-разному. Решетчатые стены и технологический потолок образуют целостную конструкцию функциональной оболочки зала с изменяющимся пространственным наполнением. Опускающиеся по стенам рулонные шторы используются в качестве экранов для проецируемых изображений, в соответствии с режиссерским замыслом. Аналогичные конструкции применены в фойе, что позволяет крепить выставочные планшеты и элементы сценографии на случай мероприятий в фойе.

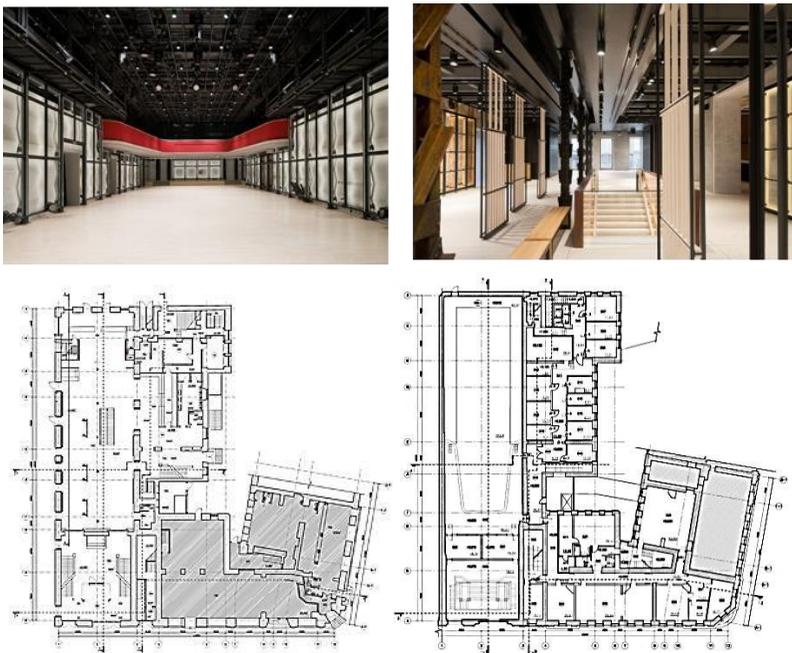


Рис. 3. Зал, фойе Электротeatра Станиславского, планы 1, 2 этажей

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что иммерсивный театр – это переосмысление и расширение границ классического театра, которое позволит по-новому взаимодействовать режиссёру, актерам и зрителям в пространстве театра, наполнит его новым смыслом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будущее театра – театр будущего. Манифест исследователей Гарвардского университета о новой трансмедийной сцене [Электронный ресурс] discours.io URL: <https://discours.io/articles/culture/future-stage> (дата обращения 28.01.2022).
2. Тотальный театр – театр без архитектуры [Электронный ресурс] strelkamag.com URL: <https://strelkamag.com/ru/article/interview-somov-ru> (дата обращения 28.01.2022).
3. Электротeatр Станиславский [Электронный ресурс] wowhaus.ru URL: <https://wowhaus.ru/architecture/theatre-stan.html> (дата обращения 28.01.2022).

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЬЯ, ПРИСПОСОБЛЕННОГО К УСЛОВИЯМ НОВЫХ ЗАТЯЖНЫХ ПАНДЕМИЙ

В конце 2019 года человечество столкнулось с новым вирусом, который разделил жизнь людей на «до» и «после» пандемии. В борьбе с распространением опасного заболевания, власти многих стран вводили всеобщий «локдаун», заставший всех врасплох – никто не был готов работать и учиться удаленно, отказаться от встреч с близкими.

Несомненно, пандемия оказала сильное и, возможно, необратимое влияние на жизнь человечества. Самые очевидные тенденции – тотальная «цифровизация» жизненных процессов, массовый переход на удаленную работу и учебу, распространение формата гибкой занятости, увеличение количества онлайн-встреч, совещаний. [1] Все эти обстоятельства потребовали соответствующей адаптации жизненного пространства.

Прежде, чем анализировать сложившуюся ситуацию с точки зрения архитектуры, предлагаю обратиться к прошлому опыту человечества, ведь пандемия коронавируса – не первая в истории пандемия. Например, туберкулез, процветавший особенно сильно в XIX веке, также оказал существенное влияние на пространство для жизни людей. В конце XIX века каждый десятый петербуржец умирал от туберкулеза. Но не только заболоченность местности была причиной болезни, ведь в других, более благополучных по климату мировых столицах – Лондоне, Нью-Йорке, Париже ситуация была не на много лучше.

Нью-йоркские арендные жилые дома конца XIX - начала XX веков – ничто иное, как попытка борьбы с болезнью, распространявшейся с пугающей скоростью. К ним предъявлялись особые санитарные требования: в каждой комнате должны быть окно и вентиляционные шахты, во дворах – организованные площадки для мусора. До реформы рабочие Нью-Йорка жили в катастрофических условиях: лишь у 7,62% рабочих был доступ к оборудованному туалету, остальные же довольствовались скрытым пространством во дворе [3].

Профессор Принстонского университета Беатрис Коломина убеждена [3], что эстетика модернизма имела происхождение от эпидемии туберкулеза. Она считает, что Ле Корбюзье, Алвар Аалто, Мис ван дер Роэ и другие архитекторы того времени боялись болезни и видели в архитек-

туре возможность борьбы с ней. Изобилие белого цвета, минимум декора, большие площади остекления на фасадах, сделавшие светлыми и просторными жилые помещения, эксплуатируемые кровли для принятия солнечных ванн и другие характерные черты архитектуры модернизма соответствуют новым гигиеническим нормам тех времен. Раковина (рис. 1) в прихожей виллы Савой, спроектированной Ле Корбюзье, обретает больше смысла, если ее трактовать с практической точки зрения: как совет чаще мыть руки, а не как символ ритуального очищения.



Рис. 1. Раковина в прихожей виллы Савой

На основе предыдущего опыта было выявлено, что обычно под воздействием болезни в городах сначала преобразуется средовый дизайн, затем инфраструктура и архитектура. В настоящее время мы находимся в первой фазе, – появляются новые концепции общественных пространств, в которых соблюдается социальная дистанция. Например, архитекторы Клаудио Рimmel и Мартин Байндер спроектировали «антиковидную» детскую площадку (рис. 2), где каждый ребенок может играть на собственной платформе-«кувшинке», изолированно от других детей [2].



Рис. 2. «Антиковидная» детская площадка

Итак, проанализировав опыт противостояния туберкулезу, а также опираясь на современные методы борьбы с распространением вируса COVID-19, можно предложить некоторые решения по приспособлению жилого пространства людей к новым условиям существования ещё на этапе проектирования:

1. сокращение количества квартир на этаже для минимизации возможных контактов (до 2-3);
2. увеличение площади холлов, внеквартирных коридоров и других общих пространств для возможности соблюдения социальной дистанции;
3. обустройство первых этажей жилых домов под услуги первой необходимости, – под продуктовые магазины, аптечные пункты, пункты бесконтактной доставки заказов;
4. организация в жилых домах коворкингов, где в случае введения «локдауна» жильцы смогут в изолированных боксах работать или учиться (в обычное время это пространство может сдаваться в аренду для коммерческого использования);
5. строительство в крупных городах гибридных жилых комплексов, основанных на принципах самодостаточности (рис.3);
6. проектирование квартир с большим количеством комнат, где в случае изоляции жильцы смогут устроить рабочий кабинет.

В настоящее время разработка жилья подобного типа находится на стадии концептуальных и экспериментальных проектов, однако его востребованность, несомненно, ускорит этот процесс вплоть до последующих реализаций.



Рис. 3. ВКР дипломника Самарского ГТУ Харитонова И.А.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Год Covid-19. Как нашу жизнь изменил коронавирус // *TJournal* URL: <https://tjournal.ru/stories/246844-god-covid-19-kak-nashu-zhizn-izmenil-koronavirus> (дата обращения: 07.02.2022).
2. COVID-сити: как коронавирус изменит города и повлияет на архитектуру // *РБК Стиль* URL: <https://style.rbc.ru/life/5ee2412b9a7947588a1ef9eb> (дата обращения: 07.02.2022).
3. Красный Нью-Йорк 5. Часть первая // *Вестник Бури* URL: <https://vestnikburi.com/krasnyiy-nyu-york-5-chast-pervaya/> (дата обращения: 07.02.2022).

БЕЛАЯ АРХИТЕКТУРА КАДЗУЁ СЭДЗИМА И РИЁ НИСИДЗАВА

Архитектурное бюро «SANAА», основателями которого являются Кадзуё Сэдзима и Риё Нисидзава, создают свои проекты не используя обилие цветовых решений, допуская покраску только в белый цвет. Сэдзима говорит о своем творчестве так: «Мы концентрируемся на эссенции — это является для нас самым важным. И эссенция помещений является белой. Дальнейшее сокращение уже невозможно — иначе наша архитектура станет прозрачной и невидимой».



Рис. 1. Кадзуё Сэдзима и Риё Нисидзава



Рис.2 Музей современного искусства 21 века в городе Каназава



Рис. 3 Новой музей в районе Бауэри в Нью-Йорке



Рис. 4 Учебный центр Rolex Политехнического университета в Лозанне

Первым значимым совместным проектом архитекторов, который получил награду «Золотой лев» Венецианской биеннале, стал Музей современного искусства 21 века в городе Каназава, Япония 2004 года. Круглое здание с разными кубами внутри - такой формой архитекторы подчеркивают его доступность со всех сторон. Посмотрев на музей сверху, можно увидеть разные типы потолков: глухой потолок, прозрачный, впускающий внутрь естественный свет, а также 4 внутренних двора с боковым

светом. За счет отсутствия порогов, ступенек и наличия разного остекления размывается граница между внешним и внутренним пространством. Находясь внутри, можно наблюдать за природой через стеклянные стены или игрой отражений на блестящем потолке.

Особенность этого проекта заключается в том, что при проектировании, архитекторы тесно взаимодействовали с художниками, создавая различные архитектурные инсталляции. Этот опыт сказался на их дальнейших работах, которые так тщательно продуманы своими связями между зданием и ландшафтом, а также способностью раскрыть глаза на окружающую среду, будь то городская местность, такая как в проекте Музея современного искусства 21 века в Канавава, а так же как в Новом музее в районе Бауэри в Нью-Йорке или сельская местность, как ярко выражено в их проекте «*Grace Farms*» в Новом Ханаане.

Новой музей в районе Бауэри в Нью-Йорке 2007 года - первый проект, который «*SANAA*» выполняют за пределами Японии. Перед командой стояла сложная задача: спроектировать Музей в загруженной городской застройке в неблагоприятном районе, в котором живут и работают люди, обычно не интересующиеся искусством. Архитекторы достигли нужного результата, создав, на первый взгляд, простую архитектурную форму в виде белых кубов, поставленных друг на друга. Однако это решение нельзя назвать легким ввиду расположения элементов со сдвигом, которое оживляет композицию и в тоже время позволяет пропускать естественный свет, а также сделать террасы. Само здание имеет матовую туманную фактуру, которая создается за счет того, что стены обтянуты алюминиевой сеткой. Таким образом сооружению придается некий индустриальный характер, что поддерживает стилистику окружающего района. Этот проект был переломной вехой в истории бюро, которое в последующем стало получать множество заказов в области искусства.

Следующим проектом архитекторов стал Учебный центр «*Rolex*» Политехнического университета в Лозанне 2010 года по прозвищу «Швейцарский сыр». Оно соседствует рядом с великолепной природой: Женевское озеро и Альпы. Задумкой архитекторов было сделать так, чтоб вход

в здание осуществлялся исключительно в центр зала. Для это пришлось изогнуть одну сторону, создав арку, держашуюся на металлических тросах. Кровля — это дерево и сталь, а нижняя полка - бетон. И тут же можно наблюдать открытые пространства и большие двory с разными функциями, а также большое остекление, защищенное жалюзи от перегрева. Большие габариты здания – отличие данного проекта от предыдущих работ бюро, которое дало волно для творчества создателей.

Опираясь на принципы минимализма и Японской культуры Кадзуё

Сэдзима и Риё Нисидзава создали уникальные проекты, отмеченные в том числе самой престижной архитектурной наградой – Притцкеровской премией.

Чтобы доказать уникальность стиля японского бюро в современном архитектурном обществе был проведен сравнительный анализ двух знаменитых лауреатов Притцкеровской премии, работающих в стиле минимализма, а именно Луиса Баррагана и их соотечественника Тойо Ито.

Табл. 1 Сравнение характерных черт присущих архитекторам-минималистам лауреатам Притцкеровской премии.

| Кадзуё Сэдзима и Риё Нисидзава | Тойо Ито | Луис Барраган |
|--|--|-------------------------------------|
| Исключительно белый цвет | Серые, белые, черные оттенки | Яркие цвета |
| Простые герметичные формы, плавные текучие | Различные сложные формы с элементами конструктивизма | Четкие квадратные формы |
| Большое количество окон, остекление потолка | Большое количество окон | Малочисленное количество окон |
| Сталь, бетон, алюминиевые конструкции и стекло | Промышленные материалы, алюминиевых листов с перфорацией, ткани, металлических панелей | Традиционные мексиканские материалы |
| Отсутствие декора | Игра с подсветкой разных оттенков, иллюзии воды | Использование множества растений |

Сравнительный анализ позволяет нам сделать вывод о том, что архитектурное бюро «SANAА», хоть и следуя основным идеям минимализма, имеет уникальную манеру исполнения своих проектов: в современном мире, в котором уже так много излишеств, очень изящная, на первый взгляд простая, но такая точно продуманная архитектура «SANAА», раскрывает силу окружающего пространства, сдержанность, точность и чистоту. Кадзуё Сэдзима и Риё Нисидзава создают наполненные светом пространства, ощущение безмятежности и возвышенности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kristin Feireiss (Red.): The Zollverein School of Management and Design Essen, Germany. Prestel, München 2006;
2. Walter Niedermayr: Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa/Sanaa. Verlag Hatje Cantz, Ostfildern 2007;
3. Thomas Daniell: After the Crash: Architecture in Post-Bubble Japan. Princeton Architectural Press, Princeton 2008.

АРХИТЕКТУРА Ф. О. ШЕХТЕЛЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО МИРА ЧЕЛОВЕКА И ЭПОХИ

Художник и архитектор Федор Осипович Шехтель принадлежит к числу крупнейших зодчих конца XIX, начала XX столетия. Ему удалось воплотить в постройках тот самый дух буржуазной Москвы, в которой стремление к оригинальности слилось с достижением всеобъемлющей красоты. Он сформировался как зодчий в московской архитектурной среде, впитал, унаследовал и развил ее специфические особенности. Проекты Ф. О. Шехтеля являются отражением его внутреннего мира, смешанного с изменениями в архитектуре того времени.

Фёдор Осипович Шехтель был учеником А. С. Каминского. От учителя он перенял не только профессионализм, но и образ главного архитектора «купеческой» Москвы. Вместе с Каминским учителями Шехтеля были Дмитрий Николаевич Чичагов и Константин Викторович Терский. Сотрудничество с последним особенно ярко запечатлелось в конкретной постройке — здании театра Георга Парадиз (сейчас Государственный академический театр им. В. В. Маяковского).

Первые годы самостоятельной работы Шехтеля отличает разнообразие художественного творчества: он иллюстрирует различные художественные издания, создаёт театральные декорации и афиши к спектаклям известных московских театров. Его опыт в создании иллюстраций для журналов несомненно сыграл роль в дальнейших проектах - все его постройки как снаружи, так и внутри имеют образ сказочности - яркие цвета облицовочных материалов, замысловатые формы. Ф.О. Шехтель в своих работах показывает, что даже в самых обычных бытовых предметах, созданных для повседневного пользования, можно достигнуть гармонии, удобства и красоты. В 1890 годы создаются проекты построек в готическом стиле - особняки на Спиридоновке для С.Т.Морозова, М.С.Кузнецова на Первой Мещанской улице, собственный дом архитектора в Ермолаевском переулке. Готические особняки принесли известность Шехтелю. Особенностью архитектуры являлись стрельчатые очертания оконных и дверных проемов, рисунок переплетов оконных рам, готические формы башенок и фронтонов, художественная выразительность фасадов. Особенности композиции обнаруживают сходство с древнерусскими хоромами (каждому элементу внутренней структуры соответствует самостоятельный объем).

Помимо декоративно-пластических исканий в творчестве архитектора

отразились изменения, которые были связаны не только с успехами строительной техники, но и с развитием общемирового художественного процесса в целом.

В 1900-х годах созданы наиболее крупные сооружения Шехтеля в стиле модерн. Сказочность модерна родилась на основе постепенного превращения историзма из мечты о прошлом в чистую фантазию, которая создавалась всеми способами, существующими в искусстве. Своеобразие конструкций модерна основывалось на совмещении традиционной кирпичной конструкции наружных стен с металлическим каркасом в интерьерах. Такие конструкции чаще всего применялись при проектировании крупных торговых и деловых зданий. Все элементы тщательно проработаны - от дверных петель до оконных запоров, особое внимание к инженерной составляющей архитектуры соединялись с удобством рациональной планировки, характерной для модерна. Рациональность архитектор понимал как безупречный художественный порядок, и это видно с исключительной яркостью в деловых постройках.

К концу 1900-х годов мастер отошёл от стиля модерн, как и многие другие архитекторы России и Европы, и обратил внимание на неоклассику, построив для себя в этом стиле особняк на Садовой. Модерн существовал недолго, меньше двадцати лет, и его возможности не были исчерпаны до конца. Сегодня его художественный язык по-прежнему близок особенно московским архитекторам. Неслучайно в последние годы в отделке интерьеров, при строительстве особняков обращаются к его наследию. Модерн остается живой частью нашей культуры, как и многое другое из великого искусства Серебряного века. Его очертания всё ещё привлекают нас рафинированным артистизмом, прежде всего, благодаря таланту Фёдора Шехтеля.

Фёдор Шехтель не только занимает место на одной строчке с великими мастерами, но, как каждый из них, в определенных аспектах превосходит остальных, оставаясь именно московским гением - особенно, до театральности романтическим, страстным и смелым в исполнении своих замыслов, создавшим архитектуру высокого духовного напряжения и в то же время теплую, уютную, разнообразную, как сама Москва Серебряного века.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Печёнкин И.Е., Шехтель.* Великие архитекторы. // Издательство «Директ-Медиа» по заказу ЗАО Издательский дом «Комсомольская правда», 2014. Т.3.
2. *Кириченко Е. И.,* Архитектурное наследие Федора Шехтеля в

Москве.//Комитет по культурному наследию города Москвы. Издательский дом Руденцовых, 2009.

3. *Кириченко Е.И., Ф. О. Шехтель.* Жизнь. Образы. Идеи. // М.: Прогресс-Традиция, 2011.

4. *Ульянова Н.Б.* Воспитание искусством, процесс формирования культуры нравственности, сотрудничества и созидания//Культура, управление, экономика, право №1, 2011, С.21-25.

5. *Есаулов Г.В., Соловьев Н.К.* Федор Шехтель и эпоха модерна. //Архитектурв-С, М.2009, С.41-43

ПРОБЛЕМЫ ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕЖИТИЯ

Общежитие – это тип жилища, предназначенный для разнообразной активности молодых людей. Мобильный образ жизни пользователей таких помещений предусматривает ряд требований, которым свойственно быстро модернизироваться в современных условиях.

С целью получения высшего образования, учащиеся переезжают в другие города, где общежития дают прекрасную возможность поступить в интересующий ВУЗ и жить в его окрестности. Но даже самый компактный, недорогой и безопасный вариант жилья имеет ряд особенностей, которые могут негативно сказываться на успеваемости, взаимоотношениях, здоровье и на жизни студентов в целом.

Актуальность тематики организации предметно-пространственной среды общежитий в настоящее время растет быстрыми темпами в связи с тем, что существующая среда структуры не удовлетворяет новым запросам.

В рамках данной темы было проведено исследование по авторской анкете, затрагивающее вопросы технических характеристик и удобство эксплуатации жилых помещений для иногородних учащихся. В анкетировании приняли участие 116 студентов в возрасте от 17 до 22 лет, учащиеся 1-5 курсов бакалавриата, магистранты, аспиранты и ординаторы, из них – 77 девушек и 39 молодых людей.

Результаты опроса показали, что современные общежития имеют большое количество недостатков:

– Отсутствие ремонта. Внешнее и внутреннее оформление пространства, чистота и привлекательность влияют на эмоциональное состояние студентов. У человека, как у сложноорганизованного социального существа, есть потребность в уюте, особенно во время пребывания в чужом городе. Учащиеся стараются преобразить свою комнату, не оставляя без внимания личную территорию, однако пространство общего пользования оставляет желать лучшего оформления [1, 2].

– Неудовлетворительное санитарно-техническое оснащение. Блочная структура общежития способствует лучшему поддержанию санитарных условий, бережному уходу за данной зоной и аккуратному использованию оснащения. В рамках опроса выяснилось, что студенты, проживающие в общежитии, отдают предпочтение санузам, размещенным непосредственно в блоке [3].

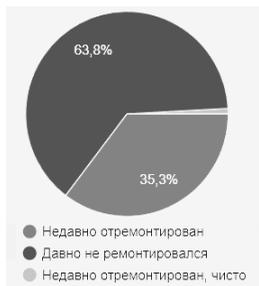


Рис. 1. Состояние этажа

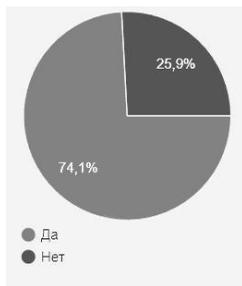


Рис. 2. Удовлетворенность комнатой

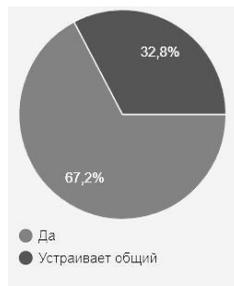


Рис. 3. Необходимость размещать санузел в блоке

– Нехватка личного пространства. Комнаты преимущественно рассчитаны на 2-3 человек, без возможности уединиться со своими мыслями и эмоциями, что влияет на коммуникативные способности студента. Кроме того, большое число специальностей предусматривает использование особых крупногабаритных инструментов, что является недоступным для жизни в столь ограниченном пространстве. А это оказывает влияние на качество выполнения заданий [4].

– Неудобное рабочее место. Большие трансформации в комнате запрещены, но даже минимальное обустройство не всегда доступно. Студентам приходится столкнуться с работой за ноутбуком без возможности разместить монитор на уровне глаз по причине отсутствия достаточного места для системного блока, с использованием неудобного кресла, которое компактнее удобного. Дополняет пространство малогабаритной комнаты крупная и бесхозная мебель. Такое оформление рабочего места негативно влияет на опорно-двигательную систему и зрительный аппарат студентов.

– Недостаточное число помещений для досуга. Занятия спортом, необходимые для здорового, комплексного развития, в рамках комнаты, недоступны. Чтение и занятие умственным трудом затруднительны из-за присутствия соседей в течение всего дня. Студентам, проживающим в общежитии, не выделяется подходящее для независимого времяпрепровождения пространство.

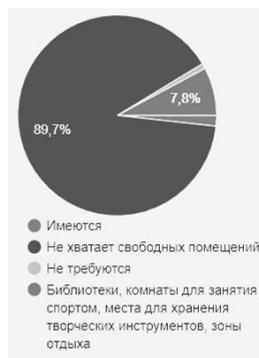


Рис. 4. Наличие комнат досуга

Кроме того, при создании жилых комнат для студентов следует уделить внимание качественной шумоизоляции, которая позволит абстрагироваться от раздражающих факторов и повысить качество работы и отдыха.

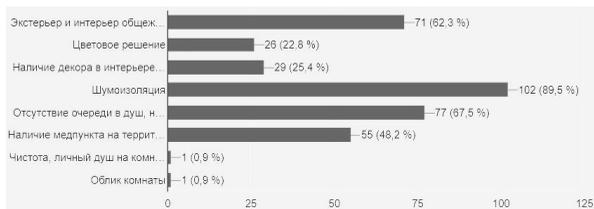


Рис. 5. Волнующие аспекты

А грамотное распределение проживающих и мест общественного пользования позволят избежать очередей на востребованных кухнях и в душевых.

Таким образом, общежития в целом отвечают потребности учащихся во временном жилье, однако, по данным анкетного опроса, имеются проблемы предметно-пространственной среды. Для их решения автором предлагаются следующие приёмы:

- 1) блочный тип планировочной схемы вместо коридорного;
- 2) дополнительный фонд комнат для подготовки к занятиям, психологической разгрузки, проведения досуга и активной работы;
- 3) увеличение площади жилых комнат;
- 4) интеграция зальных помещений – тренажёрных и спортивных залов в ткань каждого этажа; с открытым доступом для студентов;
- 5) размещение столовых и кафе на территории общежития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молодежь в городе: культуры, сцены и солидарности / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Центр молодежных исследований ; составитель и научный редактор Елена Омельченко. - Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. - 500, [2] с. : табл.; ISBN 978-5-7598-2128-1.
2. Тихомиров М.Ю. Общежития, служебные и другие специализированные жилые помещения [Текст] : практическое пособие / [Тихомиров М. Ю.]. - Москва : Тихомиров М. Ю., 2011. - 77 с.
3. Попов А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений : автореферат дис. кандидата архитектуры : 05.23.21 / Попов Алексей Владимирович; [Место защиты: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т]. - Нижний Новгород, 2014. - 24 с.
4. Студенческие общежития// NOVOSIBDOM.RU – российский архитектурный web-портал. – URL: <http://arx.novosibdom.ru/node/114>

Студентка 2 курса 51 группы ИСА Хуажева Ф. К.

Научный руководитель – старший преподаватель М.В. Верхотурова

ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В настоящее время тенденция к повышению уровня жизни все активнее меняет действительность: каждый день нам доступно множество сервисов, услуг и возможностей, позволяющих обеспечить себе максимальный комфорт [3]. Однако подобная динамика не прослеживается в вопросе жилья для студентов и молодых специалистов. Подавляющее большинство общежитий российских ВУЗов уже нельзя назвать комфортными и функциональными: устаревшие постройки едва ли пригодны для жизни. Человеку, привыкшему к условиям, в которых его ничего не ограничивает, сложно подстроиться под среду общежития, в которой приходится в той или иной степени учитывать распорядок остальных проживающих и мириться со множеством других неудобств, и полностью сконцентрироваться на образовательной деятельности [1].

Во время поиска подходящего жилья студенты главным образом ориентируются на следующие критерии:

1. Расстояние/время на дорогу в ВУЗ
2. Стоимость аренды
3. Состояние квартиры/внешний вид/удобство

Несмотря на порядок подпунктов, все критерии в равной степени важны.

Так как моей основной задачей как архитектора является оптимизация пространства под нужды человека, создание для него максимально удобной среды, которая органично подстраивается под нужды человека и подсознательно не оказывает негативного влияния на его состояние, я считаю, что жильё должно быть доступным, удобным и эстетически приятным.

Многие студенты останавливают свой выбор на общежитии, так как по трём критериями этот вариант зачастую является компромиссным. Исходя из этого, перед нами стоит задача найти способы повышения уровня жизни в общежитиях или разработать их рациональную альтернативу.

В Европе и Америке проблеме жилья для студентов уделяется большое внимание. В последние годы реализовано множество проектов университетских кампусов и общежитий со всем необходимым для комфортного проживания. С целью выявить наиболее важные аспекты развития среды современных кампусов был проведен анализ некоторых из них.

1) Hainbase, Ганновер, Германия, 2021. Архитектор - Макс Дудлер.

Спроектированное Максом Дудлером общежитие в Ганновере предлагает комфортабельные комнаты небольшой площади двух различных планировок. Санузел и компактная кухня со всем необходимым рассчитаны на индивидуальное пользование и располагаются в квартире. Кроме этого, имеется выход на балкон. Естественное освещение беспрепятственно проникает в помещение через большие окна и визуально увеличивает пространство. Также предлагается возможность жить вдвоем: квартира, рассчитанная на пару проживающих, имеет площадь 35 кв. м. - на 14 кв. больше, чем планировка на одного человека.

Очевидно, что в данном примере запросы и нужды потребителя учитываются в полной мере, и проектирование происходит в соответствии с ними.

2) *Nabib Bourguiba Hall*, Париж, Франция, 2020. Архитектурное бюро - *Explorations Architecture*

Проект спонсированного правительством Туниса студенческого общежития предусматривает обширную площадь общих пространств, где проживающие могут взаимодействовать, работать сообща, проводить время вместе: аудиторию со ступенчатой планировкой, вмещающую 250 человек, читальный зал, декоративный сад, кухню-столовую, а также кофейню, открытую для всех желающих. Пространство комплекса объединено в единое целое спиралевидной лестницей, огибающей многоуровневый холл с естественным верхним светом и плавно переходящей в коридоры, ведущие в апартаменты студентов. При этом жилая зона верхних уровней полностью отделена от общественной, занимающей часть подземного и первый уровни. [4].

3) *Lucien Cornil Student Residence*, Марсель, Франция, 2017. Архитектурное бюро - *A+Architecture*

Грамотная урбанистическая планировка делает это восьмизэтажное преимущественно деревянное здание функциональным, комфортабельным комплексом, гармонично интегрированным в городскую среду. Несмотря на плотную окружающую застройку, структура пропускает большое количество света и сохраняет легкость благодаря разновысотным объемам. Всего комплекс вмещает 200 комнат, окна большинства из них обращены во внутренний сад, другие же, обращенные на улицу, расположены вдоль наименее шумной аллеи. Деревом также отделан интерьер комнат: потолок и стены с высоким уровнем шумоизоляции. Выбор данного материала обуславливает расслабляющую атмосферу пространства и приглушенную акустику в нем.

Каждая комната разделена на хозяйственную и жилую зоны занимающей минимум пространства перегородкой с дверью-купе. Хозяй-

ственная зона включает санузел и кухню с электрической плитой, раковиной, холодильником и микроволновой печью.

4) Grand Morillon Student Residence, Женева, Швейцария, 2021. Архитектурное бюро - CCNE, Kengo Kuma & Associates.

Комплекс предлагает несколько вариантов комнат. Базовым блоком является «Студия» с индивидуальным санузлом. Проживающие в студиях студенты пользуются общей кухней, рассчитанной на 15-20 комнат. «Студия-плюс» оборудована собственной компактной кухней и предлагает преимущество людям, стремящейся к большей автономии. [4].

Таким образом, при проектировании современного функционального жилья для студентов важно учитывать следующие принципы:

- Индивидуальная кухня и санузел в каждой комнате, чтобы обеспечить проживающим максимальную автономию;
- Различные варианты планировок, ориентированные на запросы не только одного человека, но и на группы людей, связанных разными взаимоотношениями;
- Разделение общественной зоны комплекса (при ее наличии) и жилой его части, размещающей апартаменты;
- Встроенная мебель, изготовленная на заказ, позволяет оптимизировать пространство комнаты и использовать его рационально;
- Использование разнообразных строительных материалов помогает найти неочевидные пути улучшения проектируемой среды;
- Разделение пространства на зоны (жилую и хозяйственную).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тихомиров М.Ю. Общежития, служебные и другие специализированные жилые помещения: практическое пособие / [Тихомиров М. Ю.]. - Москва: Тихомиров М. Ю., 2011. – 77 с.
2. Нойферт, Эрнст. Строительное проектирование / Эрнст Нойферт; Пер. с нем. К. Ш. Фельдмана, Ю. М. Кузьминой; Под ред. З. И. Эстрова, Е. С. Раевой. - М. : Стройиздат, 1991.
3. Палей Е.С. Современные университетские кампусы Европы. Организация общественного пространства. Дис. ... кандидата архитектуры: 05.23.21/Палей Екатерина Сергеевна; Место защиты: Моск. арх. инст. – Москва, 2021.
4. Archdaily – архитектурный веб-портал. – URL: https://www.archdaily.com/?ad_name=small-logo дата обращения: 09.03.2022)

СЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Студентка магистратуры 2 года обучения 41 группы ИСА Агунова
В.В.*

Научный руководитель – доц., канд. архитектуры, доц. Е.Ю. Зайкова

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЖИЛЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Высокий уровень урбанизации, непрерывный рост антропогенного воздействия, увеличивающаяся плотность застройки и другие градостроительные проблемы требуют нового современного подхода к формированию природных компонентов жилых территорий в целях обеспечения комплексного устойчивого развития городских пространств [1].

Постоянная потребность в новой жилой, коммерческой и иной застройке и, как следствие, растущая плотность застройки городских территорий конкурирует с высоким спросом населения в качественных озелененных территориях. В связи с этим высокий рост урбанизации привел к сокращению городских зеленых насаждений. Природный каркас зачастую уступает развитию инфраструктуры города, которая является приоритетным в большинстве городов с высокой плотностью населения [2].

Формирование устойчивого природного каркаса в условиях высокой урбанизации стало серьезной проблемой, связанной с важностью и одновременной сложностью реализации [3].

Современный подход организации природных компонентов жилых кварталов базируются на следующих принципах:

- нормативное соответствие (обеспечение перспективных нормативных показателей Всемирной организации здравоохранения в 50 м²/чел);
- экономическая целесообразность и экологическая эффективность;
- социальная адаптация (комфортная, доступная и устойчивая среда для жизнедеятельности всех категорий граждан)
- реорганизация и восстановление существующих зеленых насаждений;
- уникальность, технологичность и многофункциональность природных компонентов;
- связность и непрерывность системы природного каркаса.

Природные компоненты жилых территорий необходимо формировать в увязке с планировочной структурой, сложившейся в конкретной территориальной зоне, функциональным зонированием поселения с уч-

том и природных особенностей территории [4]. Таким образом, принципы современного подхода способствуют разработке и внедрению новых методов формирования природных компонентов и позволяют в полной мере обеспечить реализацию их функционирования.

Природный каркас должен представлять единую модель, состоящую из сохраняемого природного ландшафта среды и интегрируемого искусственно созданного природного компонента, соответствующего климатическим условиям и территориальным особенностям [5].



Рис. 1. Структура природного каркаса

Современная структура развития природного каркаса микрорайона базируется на принципе разграничения зелёных насаждений общественного и ограниченного пользования.

Таблица 1

Компоненты среды, формирующие природный каркас территории жилого микрорайона

| Название | Ключевые элементы | Основные зоны | Характерные зоны |
|--------------|-------------------|---|--|
| Масштабность | Крупный | Средний | Локальный |
| Функция | Центральное ядро | Связующие элементы и точки притяжения | Локальный характерные пространства |
| Компоненты | Парки Скверы | Бульвары, пешеходные улицы, озелененные площади | Озеленение внутриворового пространства, зеленые улицы и пешеходные связи |

Посредством объемно-пространственной организации природных компонентов создаются условия упорядочения территории, что формирует в свою очередь транспортную и пешеходную логистику внутриквартальных территорий, позволяет создать индивидуальный пространственный образ застройки.

Средовые особенности дополняет организация системы общественных пространств различной иерархии от локальных внутриворотовых территорий, до ключевых элементов - центральных площадей районов

и парков – все это составляет общий зеленый каркас для всей территории. Система рекреационных пространств соединяет всю территорию проектирования воедино с помощью пешеходных связей различных точек притяжения, повышает привлекательность района и увеличивает его ценность и позволяет местным жителям проводить как можно больше времени внутри микрорайона.

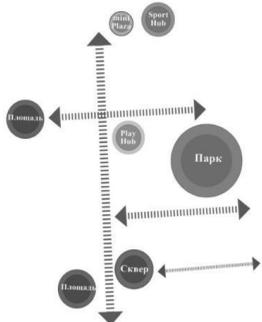


Рис. 2. Система связей природных компонентов в микрорайоне

В результате, стоит отметить, что современная модель развития природных компонентов территории жилого микрорайона позволяет решить ряд социальных, экологических, культурных, экономических, санитарно-гигиенических и градостроительных вопросов, направленных на улучшение благосостояния городской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фролова Е.В., Носов А.Н. Благоустройство городов: основные проблемы и тенденции. Материалы ивановских чтений – 2016. – 3 стр. – Библиогр.: с. 292 – 294.;
2. Анфимова А.Ю. Благоустройство территории как фактор устойчивого развития городов /А.Ю. Анфимова, В.В. Жолудева, Н.Ф. Мельниченко. Муниципальная академия. – 2020. – 7 стр. – Библиогр.: с. 138 – 145.;
3. Зайцев А.Д. Изменение трендов практики озеленения общественных пространства городов России // успехи современной науки - 2019. С. 29 – 32.;
4. Zaykova, E.Y. Postindustrial space: Integration of green infrastructure in the center, middle and periphery of the city. Scopus, Springer Geography, 2018, pp. 106–117;
5. Zaykova, E. Green Spice for the Megacity and Urbanization. Scopus, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 869(2), 022014.

АНАЛИЗ КРИТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В Г. ХОМС, СИРИЯ

Введение

Поскольку Ирак делает город Хомс крупным транспортным центром Сирии [1], а транспортная и дорожная система города является одним из самых сложных вопросов, требующих изучения и анализа, так как он страдает от многих проблем, которые усугубились за последние десять лет в результате войны, в дополнение к наличию исторического центра в городе Хомс, богатого культурным наследием, необходимо подготовить подробные планы, в которых приоритетным является укрепление пешеходных узлов и туризма как интегрированной сети.

Методы и материалы

В данном исследовании был проведен опрос населения, обработаны результаты опроса и сделаны выводы на основе примененного SWOT-анализа для определения возможностей и перспектив развития и реорганизации дорожной сети города Хомс. [3]



Рис. 1 .Текущий уровень городской функциональности, cityProfile homs[5]

Обломки, закрывающие различные типы улиц в городе Хомс



Таблица 2

Набор внутренних факторов, определяющих сильные и слабые стороны

| Сильные стороны | Слабые стороны |
|--|--|
| 1. Стратегическое географическое положение города Хомс | 1. Старый центр города Хомс не имеет четко классифицированной дорожной системы |
| 2. В Хомсе находятся две крупные станции для поездов и железных дорог | 2. Низкая эффективность движения на улицах ,и недостаточная парковка |
| 3. Центр стратегической промышленности с пятидесятих годов | 3. Высокий процент асфальтированных улиц в городе в ущерб пешеходным дорогам |
| 4. В городе находится археологический исторический центр туристического значения | 4. Система городского транспорта (автобус + белые микроавтобусы) старая и основана на топливе. |
| 5. Наличие промышленного города в Хасии, к югу от Хомса | 5. Смешение путей движения различных видов транспорта |

Таблица 3

Набор внешних факторов, определяющих возможности и угрозы

| Возможности | Угрозы |
|---|---|
| 1. Проекты восстановления инфраструктуры, поврежденной в результате войны | 1. Неработающие транспортные сети в результате военных разрушений в целых районах |
| 2. Проекты развития железнодорожной сети | 2. Нехватка топлива из-за экономической ситуации в послевоенный период |
| 3. Контроль за нарушениями в жилых помещениях и неорганизованным жильем | 3. Высокие затраты на восстановление инфраструктуры, разрушенной войной |

| | |
|---|---|
| 4. Снижение уровня загрязнения окружающей среды от транспорта | 4 . Расширение и беспорядочное строительство жилья, что приводит к появлению неорганизованных улиц |
| 5. Реконструкция системы ливневой канализации | 5. Отсутствие электричества, которое можно использовать в транспортных средствах и слабый интернет (нестабильный) |

Выводы

На основе матрицы IE принимается стратегия WT, которая принимает политику сокращения потерь на основе слабых сторон и угроз на ее основе. Соответственно, в качестве будущих решений можно предпринять следующие шаги:

1. Проектирование специальных полос для пешеходов и велосипедов, обеспечивающих комфорт и безопасность
2. Изучение специальной полосы на улицах для общественного транспорта с парковками
3. Ужесточение контроля над нарушениями правил дорожного движения и нарушением случайного жилья
4. Всестороннее изучение каналов дождевой канализации и особых тенденций улиц
5. Увеличение количества и внедрение современных средств передвижения, зависящих от электричества, в систему общественного транспорта
6. Строительство этажных гаражей с целью обеспечения достаточного количества парковочных мест
7. Комплексное развитие в отношении интернета и электричества

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Городской совет Хомса: Проект МАМ (Модернизация муниципальной администрации).
2. *Маджд Ч. М.*, Планирование и эксплуатация транспортных систем в Средиземноморских мегаполисах среднего размера (Лиссабон и Хомс на примере)., Институт географии и пространственного планирования (IGOT)., Дипломная работа 2021
3. *М. Блейк, С. Виджетилака*, «5 советов по развитию вашего стартапа с помощью SWOT-анализа», получено, Сидней, (2015)
4. *Карпни; Илари и Кокконен; Мерья* (2001 г.), «SWOT-анализ как основа региональных стратегий», рабочий документ Nordregio; ISSN 1403-2511.
5. UN-Habitat CITY PROFILE OF HOMS | MAY 2014.

Студентка магистратуры 2 года обучения 41 группы ИСА Богуславская Е.А.

Научный руководитель – зав. кафедрой «Градостроительство», д.т.н., доцент Н.В. Данилина

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ КАРБОНОВОГО СЛЕДА В ГОРОДЕ

За последние двести лет человечество переживает так называемый «технологический бум». Открытие новых технологий и создание заводов для их производства, повсеместная урбанизация и развитие городов ставят перед человечеством проблемы новых видов загрязнения окружающей среды, одной из которых является выброс углерода от антропогенной деятельности, который называют углеродным (карбонным) следом.

Карбонный след – это совокупность выбросов парниковых газов, произведенных предприятием или отдельно взятым человеком за счет использования различной продукции, представляющая собой угрозу городскому экологическому благополучию и провоцирующая неблагоприятные последствия изменения климата. [1]

На сегодняшний день абсолютно точный подсчет карбонного следа не представляется возможным из-за сложности взаимодействия различных технологических процессов и отсутствия достаточных знаний для точной оценки. Но если проводить менее точную оценку, то в основном годовые парниковые газы складываются из выбросов от электростанций, промышленного производства, нефтегазообработки, сельского хозяйства, разведки и добычи нефти и газа, транспортировки и хранения, ЖКХ, землепользования и сжигания биомассы, выбросов отходов и утилизации. [1]

Для простоты расчетов количества выбросов углерода только от активности населения города выделяются следующие источники загрязнения: объекты, в том числе промышленного производства, производящие и потребляющие электроэнергию, природный газ, печное масло, уголь, сжигающие древесину, газ в баллонах; транспорт различного вида, в том числе и авиация [2]. Удельные показатели расхода инженерных ресурсов указаны в соответствующих федеральных отраслевых сводах Правил (СП), инструкциях, но не входят в перечень обязательных к применению показателей. Удельные нормативы различаются по регионам и лежат в зоне ответственности местных и/или региональных нормативов градостроительного проектирования.

В связи с этим, рассматриваются следующие потенциальные пути снижения выбросов углерода:

- применение современных фильтрующих систем в производственных отраслях;
- снижение энергопотребления за счет повышения энерго-эффективности промышленных предприятий;
- снижение энергопотребления жилых домов за счет использования «зеленых» технологий;
- уменьшение количества частного и коммерческого транспорта в центральных районах крупных городов, проработки удобных маршрутов общественного транспорта в качестве альтернативы.

Однако сократить выбросы от некоторых городских промышленных объектов не представляется возможным в силу ограниченности технологий нашего времени, поэтому необходимо рассматривать не только пути снижения количества воспроизводимого углеродного следа, но и искать пути достижения углеродного баланса, то есть поглощения уже имеющегося излишка углерода из окружающей среды.

В настоящее время есть примеры по созданию установок для декарбонизации окружающего воздуха. Например, в 2017 году в Швейцарии начал работу первый в мире завод, оборудованный установкой по сбору углекислого газа прямо из воздуха (рис.1) [5].



Рис.1. Установка по забору углерода из атмосферы на заводе в Швейцарии [5]

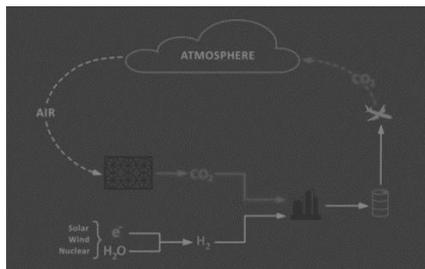


Рис.2. Схема улавливания углерода из окружающего воздуха и производства из него топлива [5]

Кроме того, существует концепция использования собранного таким образом углерода для получения дешевого топлива различного вида транспорта путем расщепления воды на водород и кислород с дальнейшим соединением полученного водорода с углеродом (рис.2).

Однако основным путем достижения углеродного баланса конкретного города все еще остается активное озеленение городской среды, так как оно является самым эффективным и наименее затратным на данный момент [4]. Одним из важных исследований в этом вопросе остается выявление информации о том, какие сорта растений, кустов и деревьев,

свойственные данному региону и способные пережить климатические особенности, поглощают наибольшее количество углерода из атмосферы в течение своего жизненного цикла.

Поскольку годовые выбросы от активности одного жителя города сопоставимы с годовым количеством потребляемого углерода одним деревом, рекомендации по озеленению территорий города таковы: площадь озеленения в центре и на периферии города суммарно должна быть не меньше площади жилой застройки. Хорошим примером такого озеленения служит схема зеленых насаждений Москвы (рис.3) [6].

В результате применения описанных ранее методов снижения карбонового следа формируется природный каркас, способный привести к углеродному балансу на территории города, а отдельные установки по декарбонизации помогут сократить выбросы от промышленных предприятий.

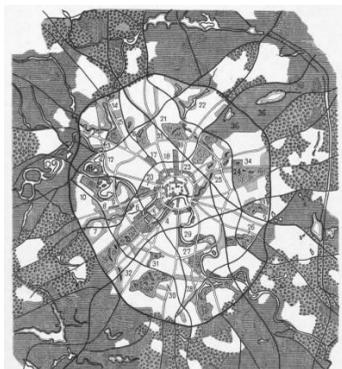


Рис.3. Схема зеленых насаждений Москвы [6]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Углеродный след (карбоновый след) // Neftegaz.ru – 2020 – URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/ekologiya-pozharnaya-bezopasnost-tehnika-bezopasnosti/691482-uglerodnyy-sled-karbonovyy-sled/>
2. *Carbon footprint calculator* – 2019 (update 2020) – URL: <https://www.carbonindependent.org/15.html>
3. СП 42.13330.2016 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>
4. Глобальное озеленение. Что принесет планете снижение выбросов углекислого газа // N+1 – 2019 – URL: <https://nplus1.ru/material/2019/04/19/greening-earth>
5. Новая установка по забору CO₂ ... на заводе в Швейцарии // FertilizerDaily – 2017 – URL: <https://www.fertilizerdaily.ru/20170604-novaya-ustanovka-po-zaboru-co2-iz-atmosfery-nachala-svoyu-rabotu-na-zavode-v-shvejcarii/>
6. В.А Горохов Отечественная практика озеленения городов // Totalarch – URL: <http://landscape.totalarch.com/node/14>

ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА г. НОВОСИБИРСКА

Территория Октябрьского района расположена на правом берегу реки Оби, в центральной части города.

История района началась с возникновением посёлка Гусевский в 1893 году при строительстве железнодорожного моста через реку Обь. Посёлок, как и другие посёлки мостостроителей, первоначально развивался стихийно, под влиянием ряда факторов, таких как: строительство моста, первых жилищ – нахаловок и центра «торг-привоза» [1]. Однако в 1896 году первым планом города (посёлка Александровского, объединившим существующие посёлки [2]) была определена планировка улиц с прямоугольными кварталами, традиционный размер которых в Октябрьском районе составляет 90 x 230 м. [3]. Направление улиц, обрамляющих кварталы по длинной стороне, в Закаменской части города было выбрано параллельно основной градообразующей и ландшафтной доминанте - реке Оби и трактовой дороге (ул. Большевицкая) [1]. Таким образом, на настоящий момент наиболее освоенная часть района имеет прямоугольную структуру. В годы войны произошла эвакуация многих промышленных предприятий из европейской части России [4], а в 1954 году наступила эпоха массового строительства жилых домов, и территория начала застраиваться микрорайонами на основе укрупнения кварталов, позднее с 80-х годов XX столетия и до наших дней - многоэтажной застройкой, в результате чего был утрачен человеческий масштаб городских жилых пространств. Что касается природного каркаса, исторически на правом берегу находились лесные массивы и протекали малые реки – Иня, Каменка, Ельцовка и др. [5].

Для принятия решений по реновации городской среды с целью устойчивого развития района вся его территория оценивается с точки зрения степени депрессивности. Понятие депрессивных территорий, а также их признаки и критерии были даны в исследовании и статье Лосевской О.Д. «История появления «депрессивных» пространств в центральной части г. Новосибирска» [4].

С помощью картографического метода выявлены наиболее неблагоприятные участки, требующие первоочередной ревитализации. К ним относятся: территория Военного городка, полоса промышленных объектов вдоль загруженной магистральной улицы Большевицкой, а также точечные объекты – бывшие заводы и склады в центральной и северо-во-

сточной части района (рис 1). К меньшей степени депрессивности относится остальная территория Октябрьского района, занятая частной малоэтажной застройкой (более 60%). Кроме того, в районе наблюдается недостаток зелёных насаждений и объектов социальной инфраструктуры, а также высокая загруженность транспортных магистралей. В настоящее время освоенная часть Октябрьского района плавно перетекает в малоосвоенную, квартальная структура сходит на нет, так как есть определённые трудности в организации планировочной структуры на территориях со сложным рельефом [4]. Большую часть площадей в северо-восточной части занимают природно-рекреационные зоны, включающие обширные лесные участки, садовые товарищества.

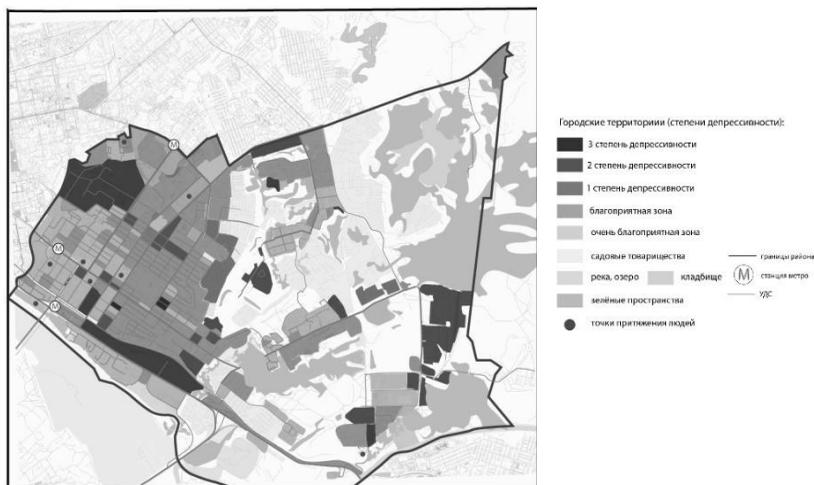


Рис. 1. Анализ территории по степени депрессивности

Анализ территории Октябрьского района позволил выделить основные территориальные объекты, требующие реновации, обеспечивающей устойчивое развитие среды жизнедеятельности района:

1) Сложившаяся застройка центральной части района. Основные направления реновации: возвращение к квартальной застройке до 5-7-9 этажей, с достаточно высокой плотностью, обеспечивающей человеческий масштаб, большой выбор типов жилья и разнообразие общественных пространств; улучшение транспортной ситуации за счет увеличения плотности уличной сети и развитие велосипедной и пешеходной инфраструктуры, развитие природных и культурных ландшафтов на городской территории.

2) Малоосвоенная северо-восточная часть района. Здесь предлагается: освоение территории Ключ-Камышенского плато с развитием транспортно-пешеходной сети Октябрьского района, включая магистральную улицу Кирова и уличную сеть местного использования; формирование квартальной жилой и общественной застройки малой и средней этажности; сохранение лесных массивов (в том числе Инюшенского бора); создание многофункциональных парков и лесопарков, формирующих экологический каркас района и города.

3) Военный городок и бывшие промышленные предприятия. Предлагается рассматривать территорию как уникальный историко-культурный остров-пространство, формируемый по определенному сценарию, обеспечивающему мультифункциональность среды, путём репрофилирования промышленных построек, сохранения и придания новой жизнеспособности исторической застройке. Превращение территории Военного городка в историческую, спортивную, научно-образовательную и культурную среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кожуркова Т.Б.* «Основные исторические этапы формирования планировочной структуры Сибирского города на примере Новосибирска (Новониколаевска)» // Вестник ТГАСУ. — 2008. — № 3. — С. 100-112.

2. Новосибирск / Историческая энциклопедия Сибири / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т истории; рук. проекта акад. РАН А.П. Деревянко; гл. ред. В.А. Ламин; отв. ред. В.И. Клименко. — Т. 2. — Новосибирск: Историческое наследие Сибири. — 2009. — С. 495

3. *Булгач Р.В.* Квартальная структура г. Новосибирска. Возможности развития // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 6. С. 51–60.

4. *Лосевская О.Д.* История появления «депрессивных пространств в центральной части г. Новосибирска // Баландинские чтения. -2014. —с. 231 – 237.

5. *Вольская Л.Н., Королёв В.В.* Эволюция «градозоологического» каркаса крупного города Сибири на примере г. Новосибирска (конец конец XIX века — начало XXI века) // Вестник ТГАСУ. 2013. № 2. С. 24–33.

НАПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕОРГАНИЗАЦИИ ТЮРЕМ В ИСТОРИЧЕСКИХ ЗОНАХ ГОРОДОВ

В настоящее время новые объекты пенитенциарной системы размещаются на периферии города или за его пределами. Здания бывших тюрем, часто расположенные в исторических зонах городов, снимаются с баланса города и продаются инвесторам, которые в свою очередь предпринимают попытки определить оптимальную функцию и придать территории новый облик.

В большинстве случаев здания тюрем, которые были построены в XIX-XX веках, являются объектами культурного наследия, что усложняет процесс регенерации. Актуальными задачами является обоснованное определение новой функции на основе анализа потребности общества, внедрение ее в городское пространство с учетом совершенствования всех планировочных структур - пешеходно-рекреационной, транспортной, социальной и др.

Тюремное здание обеспечивает специфический технологический процесс, что ограничивает выбор новой функции. Зарубежная практика показывает четыре новых типа функции в ходе реорганизации: гостиничный комплекс (общежитие, хостел), музейный комплекс, культурно-общественный центр и жилой квартал. Самым частым функциональным типом является гостиничная; осуществляется переоборудование в отели, гостиницы, хостелы, общежития. Один из примеров это The Liberty, a Luxury Collection Hotel в Бостоне, США. Здание тюрьмы Charles Street Jail переоборудовали в пятизвездочный отель, в котором часть камер стали номерами отеля, часть заняли под бутики и ресторан [1].

Примером второго функционального типа служит бывшая федеральная тюрьма на острове Алькатрас, Сан-Франциско, США. Музей функционирует с 1973 года, его посещаемость около 1 млн.чел. в год [2].

Третья функция – культурно-общественный комплекс - тюрьма Gevangenissen Wolvenplein в городе Утрехт, Нидерланды. В здании тюрьмы сейчас располагается общественное пространство по названию De Vrije Wolf. Здесь функционируют художественные выставки, эскейп-румы (квесты в замкнутом пространстве), студии; проходят фестивали и другие культурно-массовые мероприятия [3].

Функция жилого квартала имеют некоторые ограничения, связанные с площадью территории. Проект Vridsløselille (Альбертслунд, Дания) в данный момент находится в стадии концепции, но уже есть эскизный

план, на котором здание бывшей тюрьмы играет роль административного корпуса, вокруг которого размещается современная жилая застройка [4].

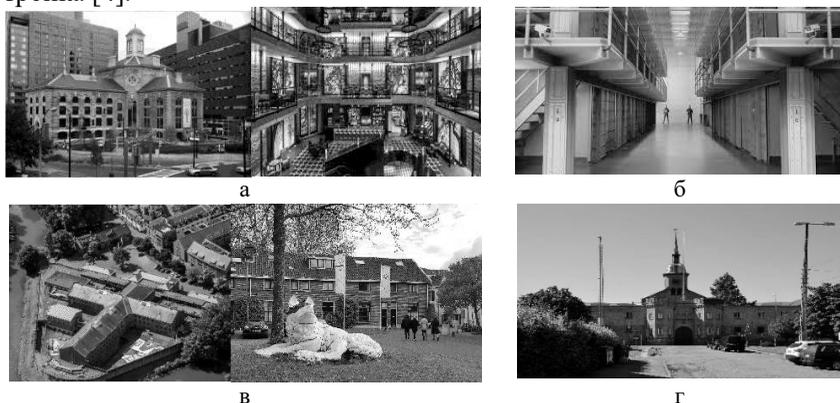


Рис. 1. а) Отель The Liberty; б) Тюрьма Алькатрас;
в) Пространство De Vrije Wolf; г) Жилой квартал Vridsløselill

Данные примеры реорганизации не только позволяют сохранить исторические здания, но и оказывают большое влияние на окружающую территорию. Проект Vridsløselille, по мнению директора по дизайну Schmidt Hammer Lassen Кристиана Альмарка: «Наше видение Vridsløselille - создать новый район с зеленым сердцем для всех горожан, район, который укрепит социальную, климатическую и ландшафтную сплоченность Альбертслунда» [4].

Приведенные примеры являются наиболее часто встречающимися в практике реорганизации пенитенциарных заведений. Эти проекты преобразили здания и территории с «негативной историей», превратив их в центры притяжения для населения. Также на зарубежных примерах можно проследить как менялось окружение и городская среда вокруг реорганизованных зданий. Например, транспортная инфраструктура и объекты сервиса. Для любого отеля, общественного пространства, музея огромную роль играет транспортная доступность и обеспеченность сервисной инфраструктурой (объектами торговли, общественного питания, бытового обслуживания). Так со сменой функции у рассматриваемых объектов появились новые транспортные связи, для удобства перемещения людей, а вокруг сформировались пространства магазинов и кафе.

В России практика реорганизации бывших тюремных объектов только зарождается. Существует несколько проектов реорганизации, например Нижегородский острог (Нижний Новгород) планируется переделать в гостиницу, а на территории СИЗО «Бутырская тюрьма» (Москва) открыть музей [5]. Но большинство объектов ждут своего часа.

Инвесторы не уверены в «правильности» выбора новой функции, гарантирующей его востребованность и соответственно окупаемость. Здания продолжают разрушаться, а из-за их объявленной исторической ценности не подлежат сносу, из-за этого они «выпадают» из современной архитектурной среды, снижают качество городского ландшафта.

На данный момент времени не существует универсальной методики реорганизации пенитенциарных объектов. Основным фактором выбора нового функционального назначения является видение инвестора и возможности территории (размер реорганизуемого объекта и занимаемого им участка).

Реорганизация с заменой функции объектов пенитенциарной системы, находящихся в исторической зоне городов, является актуальной задачей. Ее решение требует разработки методики, включающей анализ градостроительной ситуации: а) изучение историко-культурной ценности объекта с выявлением предмета охраны; б) анализ качества развития социальной инфраструктуры в исторической зоне и на прилегающей территории; в) анализ транспортной обеспеченности района и определения ожидаемой посещаемости территории на основе расчета перспективной численности дневного населения; г) выявление системы пешеходно-рекреационных пространств, включая природные и озелененные территории и другие аспекты. Методика также будет раскрывать алгоритм разработки предложений по формированию нового общественного комплекса. Уникальность подхода заключается в создании многокомпонентного общественного пространства в увязке с прилегающей территорией города. Интеграция объекта в городскую среду качественно преобразовывает ее, добавляет новые, необходимые данному ареалу города социальные, административные, деловые и рекреационные функции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The Liberty hotel Boston [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://libertyhotel.com/>. – Дата доступа: 09.02.2022.
2. Nation Perk Service. Alcatraz Island [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nps.gov/alca/index.htm>. – Дата доступа: 09.02.2022.
3. WOLVENPLEIN UTRECHT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wolgenplein.theimagineers.com/>. – Дата доступа: 09.02.2022.
4. Perkins&Will [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://perkinswill.com/project/vridsloselille-denmark/>. – Дата доступа: 09.02.2022.
5. *Исламов Д.* 10 заброшенных тюрем, которые обрели новую жизнь благодаря инвестициям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/stil-zhizni-slideshow/puteshestviya/70460-10-zabroshenyh-tyurem-kotorye-obreli-novuyu> – Дата доступа: 09.02.2022.

«ДУХ МЕСТА» НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ Г. СМОЛЕНСКА

Исторические территории характеризуются наличием ценных объектов культуры и истории, формирующих уникальный, запоминающийся облик. Историческая архитектура для многих – часть какой-то живой традиции [1]. Этим историческая территория привлекает пользователей: постоянных (местных жителей) и временных (туристов). Термин «дух места», как указано в Квебекской декларации по сохранению духа места (принятой в Канаде 4 октября 2008 г.), обеспечивает более глубокое понимание жизни и в то же время неизменный характер памятников, достопримечательных мест и культурных ландшафтов [2]. В ГОСТ Р 56891.2-2016: дух места - материальные и нематериальные, физические и духовные элементы, которые придают территории ее индивидуальный характер, смысл, эмоциональность и таинственность [3].

Однако, зачастую, дух места утрачивается при градостроительных трансформациях территорий. В результате изучения трудов по теме сохранения и воссоздания духа места [4] сформирована таблица, в которой * обозначены методы, использованные при подготовке проекта.

Таблица

Принципы и методы

| | Принципы | Методы | | |
|---|-------------------------------------|--|--|---|
| 1 | Историко-культурная преемственность | Анализ регламентов охраны ОКН* | Выявление морфотипов застройки | Выявление исторических красных линий* |
| 2 | Смысловое наполнение | Изучение социальной и культурной памяти* | Выявление значимых элементов (паттернов) городской среды | Составление ментальной карты территории* |
| 3 | Связность/доступность | Организация пешеходной и велосети* | Организация туристических маршрутов | Организация улично-дорожной сети* |
| 4 | Функциональное наполнение | Организация открытых общественных пространств* | Организация объектов общественно-делового назначения* | Организация объектов социальной инфраструктуры* |
| 5 | Охрана окружающей среды | Упорядочение парковочных мест* | Разработка экологического каркаса территории* | Разработка мероприятий по охране окружающей среды |

Указанные методы в результате проектного эксперимента апробированы на исторической территории г. Смоленска, на земельном участке

бывшего завода холодильников «Айсберг». Согласно историко-архитектурному и историко-археологическому опорному плану г. Смоленска рассматриваемая территория расположена в границах исторически ценной городской территории [5]. Первые сведения об этой территории относятся к 1817 г. и отражают её функциональное использование в виде «Солдатской слободы Нарвского полка», которая просуществовала до 1918 года. Смоленский завод холодильников «Айсберг» на 1/6 части данной территории просуществовал 50 лет (с 1964 по 2014 годы).

В результате предпроектного исследования составлена ментальная карта по результатам социологического опроса жителей и посетителей территории в границах ул. Николаева – ул. Багратиона – ул. Нахимова – ул. Дзержинского – ул. Октябрьской Революции (рисунок 1).

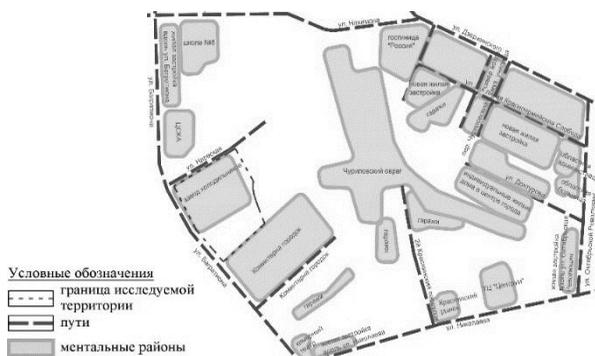


Рис. 1. Ментальная карта исторически ценной городской территории

С учетом того, что респонденты определили территорию «завода холодильников» как цельную, обладающую духом места (т.к. имеются ценные материальные и эмоциональные элементы), были проработаны проектные предложения по сохранению территории бывшего завода холодильников (рисунок 2). Предложено сохранение основных корпусов завода: устроить в первых этажах зданий 1 - 3 общественно-деловые, а на верхних этажах - образовательные и социальные зоны, в здании 4 - культурно-выставочную зону.

Для сохранения и воссоздания духа места важно использовать историко-архивные и музейные артефакты, а также сведения, которые сохранились у местных жителей этой территории.

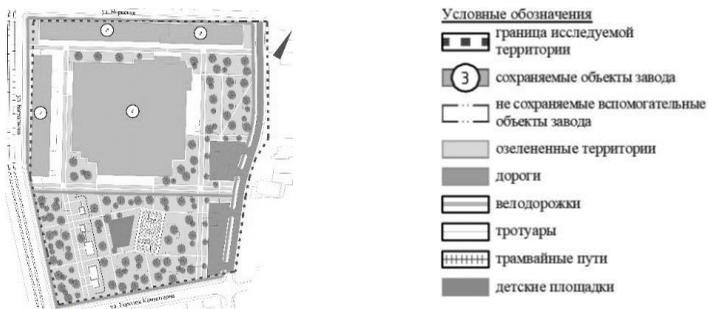


Рис. 2. Схема планировочных решений застройки земельного участка

Проектные предложения направлены на градостроительную трансформацию территории, учитывающую дух места. При комплексном применении принципов и методов сохранения и воссоздания духа места исторической территории с учетом вовлеченности местных жителей и создания условий для приема различных посетителей, на такой территории будут сохранены материальные и нематериальные элементы. Реализация проекта будет способствовать росту локальной идентичности.

На примере проекта «дух места» исторической территории в г. Смоленске полагаем, что для российского правового регулирования целесообразно ввести термин «дух места» в градостроительную правоприменительную практику, подготовить методические рекомендации по подготовке материалов по обоснованию проектов планировки территории при работе с историческими территориями различных уровней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонова Н.Е. «Дух места» как предмет охраны: научное издание // Academia. - 2015. - N 1. - С. 30-38.
2. ICOMOS. Квебекская декларация по сохранению духа места. Перевод С. Горбатенко. – Режим доступа: http://icomos-spb.ru/component/joomdoc/2008_%20%20%20%20.pdf/download.
3. ГОСТ Р 56891.2-2016. Национальный стандарт РФ «Сохранение объектов культурного наследия». Часть 2. Термины и определения.
4. Алексеев Ю.В., Сомов Г.Ю., Шевченко Э.А. Градостроительное планирование достопримечательных мест: в 2 т. Т. 2 Методы и приемы планирования: Монография. // М.: Издательство АСВ, 2012. -176 с.
5. Об историко-архитектурном и историко-археологическом опорном плане г. Смоленска: Решение Смоленской областной Думы от 31 октября 1996 г. №171. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/939361619>.

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА СТУПИНО

Развитие территорий общественных пространств малых городов является стратегической задачей муниципальных и государственных органов власти страны. Благодаря активной градостроительной деятельности начала и середины XX века сложилась матрица общественных пространств, сформированных на основе формальных принципов градостроительной композиции и функционально-технологических требований, которые не способствуют комплексному решению современных проблем городской среды.

Изменение образа жизни людей, возросший потребительский спрос и широкий выбор услуг, новые технологии в строительстве и дизайне требуют модернизации существующих площадей улиц, скверов, бульваров, парков, развития других городских пространств, обеспечивающих все разнообразие социальной активности и современные комфортные условия жизни горожан. Развитая и постоянно модернизируемая система общественных пространств неразрывно связана с существующими реалиями, историей и мифами города с сохранением архитектурного наследия, в частности индустриального, отражает события прошлого и настоящего, обеспечивает различные формы отдыха, развлечения и общения. Социализация территориальных образований объектов индустриального наследия, как процесс одновременного создания точек общественного притяжения и сохранения исторических индустриальных объектов, на базе которых они формируются, является весьма перспективным направлением научной и практической деятельности. Новые функции бывших индустриальных объектов и территорий, с одной стороны, должны отвечать социально-экономическим потребностям города, с другой - учитывать исторический контекст и необходимость сохранения архитектурного наследия. [1]

Для перезапуска системы ОП необходимо создание концепции, которая будет придерживаться не только в объёмно-планировочных решениях, но и в смысловом наполнении. Концепции должны первично выполнять все основные принципы, заложенные в Стандарте комплексного развития территорий: создание пространств с разнообразным функциональным наполнением, соответствующим потребностям жителей; проектирование сомасштабных человеку объектов в открытых пространствах;

разнообразие маршрутов и баланс всех видов перемещений, эффективность общественного транспорта; гибкость и автономность сооружений. [2]

Главными направлениями для теоретической концепции (Рис.1) в городе Ступино становятся: трансляция истории города внутри городской ткани, социальная активизация пространств для потребителей, создание модульного пространства.

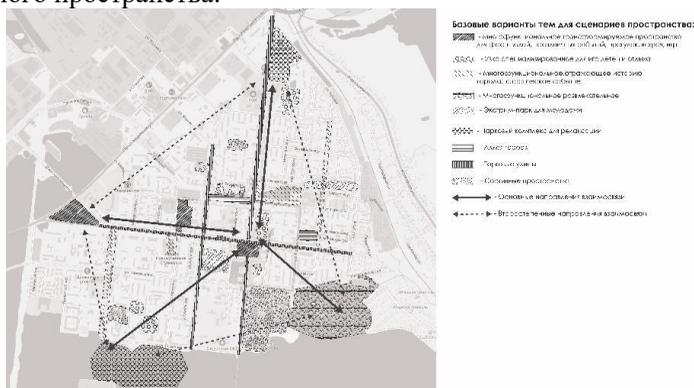


Рис. 1. Концептуальная модель системы общественных пространств г. Ступино

Основой концепции развития социального значения города, является актуализация общественных пространств города. В рамках данной концепции используется методика создания нового типа зрелищного пространства - театра массового действия [3].

Таким образом, формирование системы ОП г. Ступино должно базироваться на принципах:

- гармоничного взаимодействия с естественным ландшафтом, включенности ландшафта в сценарий пространственной организации места действия;
- многофункциональности, адаптивности и вариативности конструктивных решений;
- доступности ОП и комфортных перемещений, разнообразия маршрутов и баланса всех видов перемещений;
- комфортного пребывания для всех категорий населения, с учетом их интересов и предпочтений;
- безопасности и здоровья, возможности проводить досуг в общественных пространствах круглогодично;
- активного использования мультимедийных технологий, оборудования и развития интерактивного пространства;

- насыщенности необходимым и достаточным количеством позитивных видов деятельности на данных объектах[4]

- исторической рефлексии, когда ведущая составляющая концепции основывается на интерпретации и трансляции истории города как лейтмотива устойчивого развития поселения.

Город Ступино не имеет большой исторической ценности, если его сравнивать с близлежащими Серпуховым и Коломной. Но стоит отметить сохранившийся градостроительный ансамбль первой половины XX века с действующим градообразующим предприятием. Также рядом с городом находится Свято-Троицкий Белопесочский монастырь, который является культурным и духовным центром городского округа. Именно с его основанием связанная история земли, на которой расположился город [5], на основании этого можно выстроить систему общественных пространств, рассказывающих об истоках и исторических вехах развития, отражающихся в символике планировки и дизайнерского решения.

При реализации данной программы в городе создастся не только качественное городское пространство, которое станет стимулом экономического и социального роста города, а также инструментом изучения истории места.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция формирования общественных пространств крупного города на базе территориальных образований объектов индустриального наследия / Г.Н. Черкасов [и др.] // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2020. – № 1. – С. 387-391

2. ДОМ.РФ Стандарт комплексного развития территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://дом.рф/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/>. – Дата доступа: 15.02.2022.

3. *Игнатьева, А.В.* Формирование современного общественного пространства сельских населенных мест на основе концепции театра массовых действий / А.В. Игнатьева // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2021. – № 1. – С. 186-189

4. *Вагнер Е.А.* Комплексный потенциал и оценка эффективности функционирования архитектурной среды общественных пешеходных пространств в контексте сложившейся городской застройки // Урбанистика. - 2017. - № 1. - С. 35-50.

5. *Тонин, А.Б.* Исторические сведения о деревне и городе Ступино : (Картины жизни, хроника событий и стр-ва) / А.Б. Тонин. – М. : Администрация Ступин. р-на : Науч. и культур.-просветит. о-во "Энцикл. рос. деревень", 2000. – 254 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ (НА ПРИМЕРЕ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ)

ВВЕДЕНИЕ

Оптимизация определения приоритетности финансирования реализации ОТИ с учетом последовательности ввода застройки.

ПРОБЛЕМАТИКА

В рамках программы «Координация реализации основных направлений градостроительной политики и строительства в городе Москве» проводится расстановка формирования градостроительной политики Москвы на основе синхронизации выполнения национальных и федеральных проектов, государственных программ [2]. Департамент градостроительной политики города Москвы (далее – Департамент) обеспечивает реализацию ОТИ, предусмотренных в ДПТ [3].

АКТУАЛЬНОСТЬ

Количество мероприятий по развитию ОТИ в составе ДПТ несопоставимо, с объемом бюджетных ассигнований, выделяемых на их реализацию.

СВЯЗЬ С ВАЖНЕЙШИМИ ЗАДАЧАМИ

Автор в данной статье ставит градостроительную задачу по оптимизации процесса в рамках работы Департамента в части разработки материалов необходимых для принятия решения о внесении изменений в Адресную инвестиционную программу города Москвы (далее - АИП).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Предлагается рассмотреть процесс работы модели на примере Методики определения приоритетных мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры (далее – Методика) [4].

Для внесения изменений в АИП в части выделения бюджетных средств на реализацию улично-дорожной сети (далее - УДС) Департаментом подготавливаются материалы на совещания у Мэра столицы о

реализации государственной программы «Градостроительная политика».

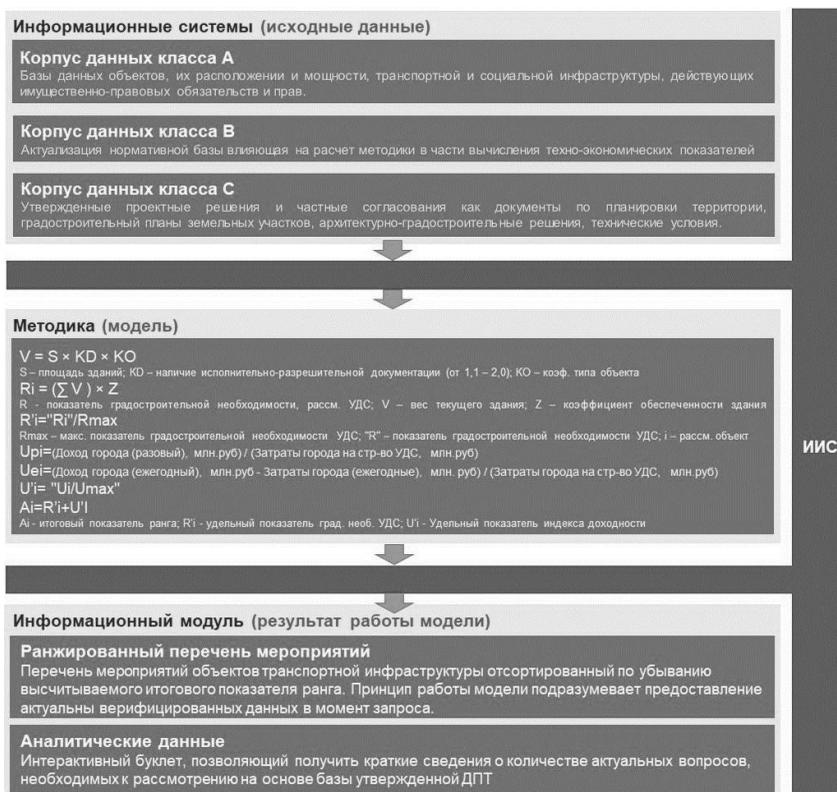


Рис. 1. Принципиальная схема работы Методики в ИИС

Согласно Методике, выборка наиболее приоритетных мероприятий, связанных с транспортной инфраструктурой, складывается из оценки градостроительной необходимости развития ОТИ, оценки экономической и бюджетной эффективности от реализации объектов и мероприятий [5].

На принципиальной схеме отображен принцип движения данных из информационных систем столицы на платформу по корпусам А, В, С ИИС [1] (рис. 1). Необходимые для корректной работы первого этапа базы данных расположены в информационных системах ИАС УГД; ЕГИП; ЭДО; ИС ПРО и smart. Затем на ИИС высчитывает по формулам

Методики итоговые ранги по каждому ОТИ [4]. На этапе «Информационный модуль» ИИС формирует итоговый пользовательский продукт для сотрудников органов исполнительной власти.

По результатам расчетов методики подготавливаются предложения по перечню объектов для включения в АИП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе актуальных данных из связанных информационных систем Москвы Методика, интегрированная ИИС способна в автоматическом режиме обрабатывать большой массив данных, состоящий из тысяч объектов. Постоянная верификация и автоматический процесс сокращают трудозатраты и исключают возможность технических ошибок в расчетах рассматриваемой Методики.

Это способствует гибкому и качественному управлению градостроительными процессами, а также ускорению работы рассмотренного органа исполнительной власти.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Козуляк И.С., Ренц А.И.* Интеллектуальная информационная модель управления градостроительными процессами сформированная на базе существующих информационных систем города Москвы // Вторая национальная конференция «Актуальные проблемы строительной отрасли и образования» - 2021.
2. *Постановление Правительства Москвы от 03.10.2011 г. № 460-ПП* Об утверждении Государственной программы города Москвы «Градостроительная политика».
3. *Распоряжение Департамента градостроительной политики города Москвы от 31.12.2020 г. № 81* «О создании Рабочей группы по координации реализации проектов планировки территории в городе Москве во части развития транспортной инфраструктуры».
4. *Сурина Г.Д., Аргунов С.В.*, Методика определения приоритетных мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры // Научно-проектный центр «Развитие города» - Строительному комплексу DOI:10.33622/089-7019.2021.11.41-44.
5. *Кикава Н.П., Саттарова Д.И., Менделенко О.А.* [и др.]. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий комплексного развития территорий. М. :ГАУ «НИиПИ Градплан города Москвы», 2018. 120 с.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ГОРОДА СМОЛЕНСКА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ИСТОРИЧЕСКИ ЦЕННОЙ ЗЕМЛИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ОБЛАДАЮЩЕЙ ПРИЗНАКАМИ ОКН «ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОЕ МЕСТО»

Любой город – является сложной системой, состоящей из множества других подсистем. И как любая из систем она обладает признаком историзма: у всего есть причина (начало) и следствие (развитие). Поэтому нами был использован ретроспективный анализ, который позволяет установить изменения планировочной системы города в процессе её развития [1].

Актуальность исследования определяется необходимостью решения задач, сформулированных законодательными документами РФ в части сохранения исторического, культурного и архитектурного наследия российских городов [2]. В этом контексте город Смоленск заслуживает особого внимания, как город, испытавший на себе влияние значительных исторических периодов. Основной планировочный каркас города начал формироваться с конца IX в. под влиянием торговых путей и необходимости защиты границ [2,3].

Выявление границ территории, обладающей признаками объекта культурного наследия (ОКН) «достопримечательное место» направлено на сохранение городской идентичности и памятников архитектуры и истории. Результаты исследований могут быть использованы при разработке генеральных планов и установления границ зон с особыми условиями использования территории. Для сохранения, защиты и поддержания уникальной городской среды особо ценные объекты скульптуры, природы и архитектуры выделяют в объекты культурного наследия, а группы объектов объединяют в ансамбли или достопримечательные места как особый вид ОКН.

Цель исследования – рассмотреть историю развития планировочной структуры города Смоленск, и выявить объект культурного наследия, обладающего признаками достопримечательного места [4].

В рамках работы был проведен историко-генетический анализ развития города Смоленска. В результате проведенного анализа систематизированы исторические периоды формирования планировочной структуры, в том числе периоды возникновения исторического центра города и объектов культурного наследия на территории.

Первых три периода развития исследуемой территории (рис 1.) позволяют определить предпосылки и отличительные особенности каждого

временного интервала. На планировку и застройку территории в разные исторические эпохи влияли следующие факторы:

- 1) особенности рельефа и торговых путей;
- 2) стратегическое, пограничное положение и военные конфликты;
- 3) статус областного, губернского, княжьего города

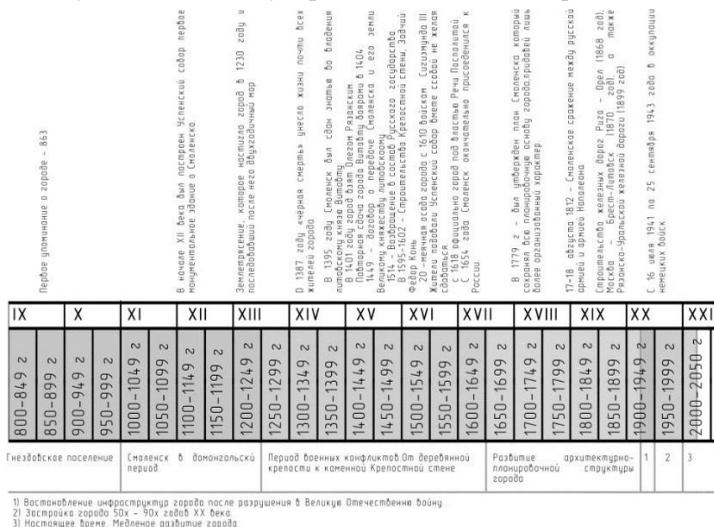


Рис. 1. Лента времени с периодами и событиями, оказавшими влияние на планировочную структуру города

На протяжении всей истории сильное влияние оказывали на развитие города, европейские государства и московское правление, из-за чего периодически возникали военные конфликты, и Смоленск всегда становился центром ожесточённых боёв. Существующие с начала XVII века кирпичные и земляные оборонительные сооружения, а также рельеф оказали основное влияние на существующую планировочную структуру Смоленска [2].

На основе сопоставления карт и генеральных планов города в различные годы, установлено, что историческая планировка сохранилась в границах Смоленской Крепостной стены. Более подробное исследование позволило определить участок улицы от площади Победы до Свято-Троицкого собора, которая в настоящее время называется «Большая Советская», сохранился неизменным элементом планировки (рис 2.). Это отвечает главному признаку ОКН «достопримечательное место», относящееся ко второму типу «центры исторических поселений или фрагментам градостроительной планировки и застройки» (рис.2).

На этой территории выполнена идентификация памятников, которые относятся к памятникам регионального и федерального значения, на которые распространяются ограничения по их ремонту (реставрации). Для сохранения ОКН «достопримечательное место» допускаются следующие виды вмешательства на принципе ревитализации: ремонт, реставрация, замена ветхих деревянных конструкций на современные для возможности дальнейшего более целесообразного и безопасного использования [4].

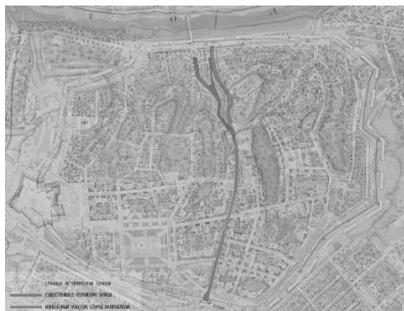


Рис. 2. Положение исторически-ценной территории и улицы Большая Советская

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щербина Е.В., Белал А.А. Значение объектов исторического и культурного наследия при реконструкции и восстановлении городов // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 4 (127). С. 417–426. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.4.417-426.
2. Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" от 25.06.2002 N 73-ФЗ (последняя редакция)
3. ВНИИ теории архитектуры и градостроительства «Древнерусское градостроительство X – XV веков»/ под общей редакцией Н.Ф. Гуляницкого – Москва: Стройиздат, 1993
4. РАН Институт Археологии «Историческая топография древнего Смоленска»/ Н.В. Сапожников – Смоленск: «Свиток», 2016.
5. Перечень ОКН народов Российской Федерации федерального, регионального значения, расположенных на территории Смоленской области, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, с указанием информации о виде собственности объектов культурного наследия

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН В СООТВЕТСТВИИ С НОВЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ

Санитарно-защитная зона – это зона с особыми условиями использования территории, устанавливаемая от недвижимого имущества, являющегося источником вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в целях недопущения такого воздействия на здоровье человека за её границами, отображаемыми в официальных источниках информации, и в пределах которой устанавливаются ограничения в виде запретов и обязанностей по соблюдению особого режима использования земельных участков и расположенных на них объектов капитального строительства [1]. По сути своей санитарно-защитная зона – это мероприятие планировочного характера, где минимизация воздействия негативных факторов происходит за счет создания буферов между источниками воздействия и нормируемой средой, где основным параметром зоны является расстояние от источника воздействия [2].

До нововведений 2021 года, законодательством предусматривалось существование трех типов санитарно-защитных зон: ориентировочные, расчетные и установленные. Однако теперь с введением нового законодательства ликвидируются понятия ориентировочных и расчётных санитарно-защитных зон [3]. Такие изменения позволят провести ревизию СЗЗ, определить их новые границы, тем самым будет определено действительное распространение негативного воздействия. Здесь демонстрируется индивидуальный подход к каждому предприятию, что имеет положительный эффект в виде формирования, уточнения и актуализации данных о вредных воздействиях.

Однако, с другой стороны, применение индивидуального подхода влечет за собой следующие вопросы, которые необходимо решить:

Во-первых, на сегодняшний день отсутствует официально утвержденный перечень необходимых к применению методик, требующихся для проведения расчетов, в следствие чего могут быть совершены неточности в определении границ СЗЗ.

Во-вторых, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов", в соответствии с которым ранее определялись границы СЗЗ, предусматривал единый размер зоны для одной группы класса опасности [4], таким образом в том числе обеспечивался некоторый «запас прочности», что не

характерно для установленных СЗЗ. Таким образом, например, в случае если произошло изменение технологии производства, производительности, смена сырья и даже учитывая естественный износ средств производства, может произойти ухудшение качества воздуха, вследствие чего необходимо будет пересматривать размены СЗЗ.

В-третьих, остается вопрос манипулирования данными, и различными трактованиями методик, что в конечном итоге позволяет обосновывать границы санитарно-защитных зон не только на основании распространения загрязняющих веществ и шума, но и с учетом иных факторов, таких как параметры границ земельных участков, которые не имеют связи с распространением загрязняющих веществ.

Вышеперечисленные вопросы в той или иной мере негативно влияют на порядок определения расчетных границ санитарно-защитных зон, в результате чего ежедневно жители сталкиваются с раздражающим их избыточным шумом или неудовлетворительным качеством воздуха. Например, если рассматривать ИСОГД Москвы в разделе СЗЗ, то при рассмотрении некоторых установленных санитарно-защитных зон можно заметить, что их совпадают или повторяют границы земельных участков, при этом наблюдается резкое и нехарактерное изменение геометрии границы санитарно-защитной зоны, которая противоречит общей динамике распространения загрязнений (Рис. 1).



Рис. 1. Выкопировка из карты ИСОГД Москвы с границами установленных санитарно-защитных зон [5].

Появление таких «выгрызов» из СЗЗ вызывает дополнительные вопросы, каким образом обосновывались такие границы, какие защитные мероприятия применялись, какие применялись методики и расчеты, кто ответственен за поддержание и за обслуживание защитных мероприятий.

В связи с вышесказанным можно прийти к выводу о необходимости доработки существующего законодательства в области установления границ санитарно-защитных зон, таким образом станет возможным при сохранении индивидуального подхода к каждому производственному объекту учитывать также «запас прочности», более точно и грамотно обосновывать границы этих зон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мунтяну П.В. Понятие санитарно-защитной зоны: подходы и определения // Экономика и право. 2021 Т. 31, вып. 5 с. 861-873;
2. Качкин и партнеры [Электронный ресурс]: Зоны с особыми условиями использования территорий. URL: <https://www.kachkin.ru/yuridicheskiy-spravochnik-zastroyshchika/glava-1-4/> (Дата обращения 20.02.2022);
3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Федеральный закон "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 03.08.2018 N 342-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304066/ (Дата обращения 20.02.2022);
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25 сентября 2007 года N 74, URL: <https://docs.cntd.ru/document/902065388>;
5. ИАИС ОГД Москвы [Электронный ресурс]: Карта градостроительства. URL: <https://isogd.mos.ru/isogd-portal/gis/none/none> (Дата обращения 20.02.2022).

Студентка магистратуры 2 года обучения 42 группы ИСА Лукьянова-Мелешкевич А.Г.

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Страинова Ю.Г.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЗВИВАЮЩЕГО ДОСУГА ДЛЯ МОЛОДЁЖИ В КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ

В наше время важным направлением градостроительной политики города является обеспечение социализации и самореализации молодого поколения. Социальная инфраструктура современного российского города ориентирована на повышение творческой, социальной, гражданской активности молодежи, обеспечивает условия для научного, спортивного, технического, прикладного, художественного, музыкального развития.

Развитие уникальных способностей человека во многом ложится на общеобразовательные учреждения, имеющие разнообразные дисциплины в составе обязательной и дополнительной программ обучения. При университетах также активно действуют секции и организации, способствующие реализации креативного потенциала студентов. Кроме того, функционируют учреждения дополнительного образования, которые реализуют потребность в музыкальном, художественном, спортивном развитии, кружки рукоделия и пр.

Необходимо однако отметить, что в условиях высокого уровня технического прогресса городское хозяйство крупных и крупнейших городов испытывает острый дефицит специалистов прикладного профиля. Общей тенденцией является компьютеризация всех сфер профессиональной деятельности на фоне умирания массовых индустриальных профессий [1]. Дефицит технических и ремесленных навыков сильно ощутим. Это можно заметить как в школьной программе – упрощение предмета «труд» или вовсе его упразднение, так и в дополнительном образовании молодежи – отсутствие разнообразия услуг в части технических навыков. Игнорирование этой важной составляющей знаний и навыков препятствует всестороннему развитию молодого человека, мешает объективному выбору профессии.

В настоящее время не существует инфраструктуры молодёжных центров (далее МЦ), которая позволила бы системно реализовать процесс знакомства и обучения молодежи различным техническим навыкам. Существующая сеть объектов для творческого развития населения скорее носит случайный характер. Практический опыт создания молодёжных центров в городе Москве, осуществляющих развивающий досуг молодёжи, выражен единичными случаями. Главным образом это государ-

ственные учреждения. Один из примеров – это Московский многофункциональный культурный центр в Москве на Ярославском шоссе – площадка Департамента культуры города Москвы, направленная на творческое развитие и интеллектуальный отдых для детей, молодёжи и взрослых. Учитывая актуальную потребность повысить интерес молодежи к прикладным, техническим специальностям, не использованным резервом является организация МЦ на базе существующих уникальных промышленных, научных, социальных объектов с ориентацией на их деятельность.

Научный опыт представлен исследованием Ефимовой А.О. об объектах развивающего досуга, в том числе молодежных центрах [2]. Белоносов С.А. в своей работе [3] предлагает структуру центра, состоящую из 5 частей. Таким образом, функциональное назначение и структура молодежных центров ранее были изучены и определены. Но не предложено методики расчёта потребности в таких объектах, учитывающей потребности населения и городского хозяйства.

На данный момент градостроительные нормативы (Градостроительный кодекс РФ, СП №42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», Приказ Росреестра №П/0412 «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков») не дают рекомендаций по размещению объектов для всестороннего развития молодёжи.

Анализ проблем развития инфраструктуры развивающего досуга для молодежи показал необходимость разработки градостроительных подходов. Первый из них – обоснование профессиональной структуры сети МЦ, ориентированной на приоритеты городского хозяйства, и определение оптимального функционального состава центров с учетом повседневных потребности пользователей. Важным этапом проектирования является проведение социологических опросов молодежи для выявления потребности в услугах развивающего досуга [4]. Второй – это учет возрастной структуры и расчет количества потенциальных пользователей. Целесообразно рассматривать две возрастные группы (1 – 10-18 лет, учащиеся средних, старшие классов; 2 – 18-25 год, студенты). Третий – обеспечение комфортной доступности МЦ для всех групп пользователей в условиях дефицита территориальных ресурсов. Для возрастной группы 1 целесообразно размещение объектов в составе жилой застройки, обеспечивая максимальную доступность к месту проживания. Такие центры возможно обустраивать как пристройкой к действующему учебному заведению, так и отдельными помещениями в первых этажах жилых домов. Вторая возрастная группа более мобильна, следовательно, размеще-

ние МЦ возможно в общественно-деловых районах города. Для обеспечения удобной транспортной доступности целесообразно размещать объекты вблизи транспортно-пересадочных узлов [5]. Объемно-планировочное решение – в составе многофункциональных комплексов, других объектов общественного, производственного, коммунального назначения.

Таким образом можно обозначить нижеприведённые уровни молодёжных центров: межрегиональный, городской и районный. Районный МЦ рекомендуется размещать на жилых территориях, так как он рассчитан на пользователей первой возрастной группы. Этот МЦ целесообразно проектировать в состав объекта районного значения (школы, многофункционального комплекса). Городской МЦ рассчитан на пользователей второй возрастной группы, поэтому их можно разместить на общественные, коммунальные, производственные территории. Оба этих типа МЦ направлены на организацию активного досуга и дополнительное образование молодёжи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Дудыре Ф.Ф., Романова О.А., Шабалин А.И., Абанкина И.В.* Молодые профессионалы для новой экономики: среднее профессиональное образование в России / Ф.Ф. Дудырев – М.: Издат. дом Высшей школы экономики, 2019. – 269 с.
2. *Ефимова А.О.* Формирование современного молодёжного центра в городе Ижевске // Научный альманах. 2016. №5-3 (19). С. 522-525.
3. *Белонос С.А.* Архитектурное формирование перспективных многофункциональных спортивных комплексов: в крупных индустриальных городах. / диссертация кандидата архитектуры: 18.00.02. ; [Место защиты: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т].- Екатеринбург, 2009.- 165 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-18/40.
4. *Страшнова Ю.Г.* Основные направления совершенствования пространственной организации социальной инфраструктуры Москвы / Многообразие городских миров: история, теория, практика. Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е.Н. Перцика / Сост. А. Г. Махрова. – М.: Географический факультет МГУ, 2021. С. 205-216
5. *Страшнова Ю.Г., Страшнова Л.Ф.* Пути совершенствования функционально-пространственной организации социальной инфраструктуры Москвы // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. Вып. 9. С. 1136–1151.

ОТНЕСЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЙ ТЕРРИТОРИИ
ТЕРРАСНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ С.ЧОХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
К ОБЪЕКТАМ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ВИДЕ
ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОГО МЕСТА.

Террасное земледелие, может быть ярким примером того, как антропогенный рельеф можно повторно использовать в туристических целях [1].

Информация, собранная в этой статье, предназначена для облегчения разработки грамотного планирования и выработки рекомендаций для смягчения дискуссии, которые окружают с.Чох в процессе включения этой территории в маршрут аграрного туризма, и не менее важный процесс – это отнесение данной историко-культурной территории к объектам культурного наследия достопримечательное место [2,3,4].

Первый шаг состоит из анализа процесса планирования, лежащего в основе преобразования террас в туристический ресурс.

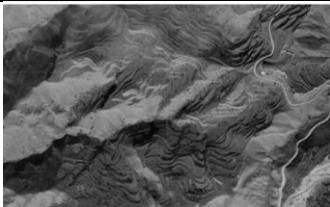
И на основе этого анализа выведены основные типы воздействия:

Таблица 1.

| Типы воздействия | Туризм ... |
|---------------------------------------|--|
| Экономические последствия | <ul style="list-style-type: none">- один из основных источников дохода для развития местной экономики;- повышает занятость местного населения;- привлекает больше инвестиций в этот район; |
| Культурные воздействия | <ul style="list-style-type: none">- повышает предложение культурных и развлекательных мероприятий;- способствует большему культурному обмену;- дает возможность познакомиться с историей и культурой региона;- является удерживающим фактором, предотвращающим отток населения, и, следовательно, вымирания культурных ценностей, характерных проживающим на этой территории народностям; |
| Политико-административные воздействия | <ul style="list-style-type: none">- деньги, вложенные учреждениями для привлечения большего числа туристов, позволят создать новые объекты, инфраструктуру и мероприятия, подходящие для туризма; |

| | |
|---------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - планы развития туризма улучшат предоставленные инфраструктуры и государственных услуг; - способствует сохранению и восстановлению исторического и культурного наследия; |
| Социальные воздействия | <ul style="list-style-type: none"> - способствует расширению сотрудничества между местным населением, компаниями или учреждениями в сфере туристической деятельности; - способствует улучшению и повышению ценности дестинации; - помогает улучшить психологическое состояние человечества; |
| Экологические воздействия | <ul style="list-style-type: none"> - разряжает плотность в городах. |

Таблица 2.

| <i>Населенный пункт</i> | <i>Годы обр.</i> | <i>H, м</i> | <i>Статус</i> | <i>Визуализация</i> | <i>S, м2</i> |
|--|------------------|-------------|----------------|---|------------------|
| Чох - село (аул) в Гунибском районе РД | - | 1688 | Частично дейст |  <p>42°19'13.13"C; 47° 1'56.12"В</p> | ≈3 393 070 |

Второй шаг состоит из установления предмета охраны:

- Геоморфологические характеристики:
- типы природного рельефа (террасы и др.), зафиксированные отметками высот;
- Ландшафтные характеристики:
- породный состав зеленых насаждений (деревьев, кустарников, цветов);
- Мемориальные характеристики:
- ценные объекты историко-градостроительной и природной среды... (Вблизи с.Чох было найдено несколько памятников археологии федерального значения. Одно из них поселение "Чохское-XIV"- стоянка эпохи позднего палеолита и мезолита);
- Визуальные характеристики:
- характерные точки визуального восприятия территории [5].



Рис.1. Вид на террасы №1. (Координаты: 42°19'10.00"С 47° 1'25.93"В)

Вывод: На основе методологии, сочетающей документальный, системный, сравнительный, проблемно-ориентированный анализ есть возможность сделать вывод, что Чохские террасы можно отнести к объектам культурного наследия достопримечательное место. Результаты показывают, что данная территория имеет большую культурную ценность, а отсутствие вовлеченности и осведомленности местного населения не дает в полной мере использовать комплексное туристическое планирование, которое может привести к ряду положительных результатов. Это улучшит экономическое состояние с.Чох и Гунибского района в целом. А также эти изменения увеличат туристическую ценность, имидж местности и повысят ее историко-культурное значение. Основные потенциальные виды туризма – это сельский туризм, археологический туризм, природный туризм и / или активный туризм.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Department of Sociology, University of A Coruña, 15071 A Coruña, Spain; «The Value Assessment and Planning of Industrial Mining Heritage as a Tourism Attraction: The Case of Las Médulas Cultural Space.» URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/11/404>*
2. *Котович В.Г. «О хозяйстве населения горного Дагестана в древности» // Советская археология. 1965. № 3.*
3. *Земледельческие террасы с межевыми откосами в горном Дагестане. URL: <https://yandex.ru>*
4. *Письмо Министерства культуры РФ от 28 февраля 2017 г. N 49-01.1-39-НМ О методических рекомендациях по отнесению историко-культурных территорий к объектам культурного наследия в виде достопримечательного места. URL: <http://garant.ru>*
5. *Рис.1. Вид на террасы №1 URL: <https://earth.google.com/web/>*

ПУТИ РАЗВИТИЯ ПОЛОСЫ ОТВОДА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ

В период советской индустриализации главным направлением в градостроительстве было экстенсивное развитие территорий, заключающееся в строительстве новых городов для освоения земель Сибири и Дальнего Востока. Сегодняшний вектор развития территории – интенсивный, подразумевающий уплотнение застройки, использование надземного и подземного пространства, освоение неудобных территорий и реновация сложившихся внутри поселения.

Территория полосы отвода железной дороги и прилегающая санитарно-защитная создают разрывы городской ткани, образуя обширные зоны отчуждения, которые могут быть реорганизованы на пользу города. Существующее проложение железнодорожного пути, преимущественно расположенное в центральной части города, сформировалась с учетом факторов: характер рельефа местности, расположение градообразующих объектов, а также функциональное наполнения окружающей застройки. Именно поэтому сформированная среда вокруг полосы отвода железной дороги на сегодняшний день не может полностью удовлетворить потребности горожан и города в благоприятной среде [1].

Пути развития территорий полосы отвода и прилегающей санитарно-защитной зоны можно рассмотреть на примере следующих отечественных и зарубежных проектов.

Вывод железнодорожной инфраструктуры из центральной части города, в частности грузового двора, занимающего обширную территорию, на примере Ассоциации грузовых деревень в Германии DGG (рисунок 1), иллюстрирует успешность перепрофилирования подобных объектов в транспортно-логистический центр. Последующий вид обслуживания, площадь занимаемой территории, вид работ определяют вид данного сооружения – кластер, полис или комплекс.

Проект авторства бюро Асадова (рисунок 2) свидетельствуют о перспективности использования надземного пространства как возможный вектор развития полосы отвода железной дороги и прилегающей санитарно-защитной зоны. Размещение участка железнодорожного полотна в шумо-вибро-защитный тоннель позволяет создать многофункциональный комплексна образовавшемся пространстве [2].

Музеефикация позволяет сохранить историческое наследия пути становления железной дороги на территории страны. Смена функционального назначения исторического здания или сооружения на актуальную и необходимую для района реабилитирует территорию. Грамотно сохраненная атмосфера промышленного прошлого обогатит прилегающую городскую среду, станет местом привлечения туристов. Ярким примером является музей Октябрьской железной дороги в Санкт-Петербурге (рисунок 3) [3].

Согласно ФЗ от 27.12.2019 №455 расчетные (предварительные) санитарно-защитные зоны прекращают существование[4]. Необходимость в составлении проекта такой зоны дает возможность сократить санитарный разрыв. Восточный опыт размещения монорельса внутри жилого дома в Гонконге свидетельствует о возможности сокращения санитарно-защитной зоны до минимума с применением шумо- и виброзащиты сооружения (рисунок 4). Основываясь на классификации работы Н.А. Лариной [4] и анализе проектов отечественного и зарубежного опыта использования таких территорий, сформированы приемы трансформации полосы отвода железной дороги и санитарно-защитной зоны (рисунок 5). Было выявлено три подхода – пространственное размещение железнодорожного пути, изменение функционального назначения территории, расположение полезного объема относительно пути, сформированы четкие, не пересекающиеся подходы трансформации полосы отвода железной дороги и санитарной зоны.

Таким образом, данная схема позволит сформировать благоприятную среду для развития территории полосы отвода железной дороги и прилегающей санитарно-защитной зоны путем комбинирования приемов.



Рис.1. Грузовая деревня в Берлине, Германия.



Рис.2. Предпроектные предложения по освоению надпутевого пространства, Москва Россия.



Рис.3. Музей Октябрьской железной дороги, Санкт-Петербург, Россия.



Рис.1. Монорельс, Чунцин, Китай

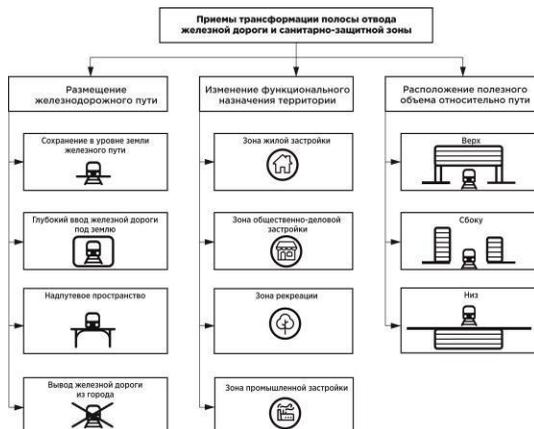


Рис.5. Приемы трансформации полосы отвода железной дороги и санитарно-защитной зоны (схема Никитина А.А., Попов А.В.)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сушинская С.А., Дорофеева Н.Н. Влияние трассировки железной дороги на структуру застройки г.Хабаровска //Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции . - 2021. - №2. - С. 332-340.
2. Предпроектные предложения по освоению надпутевого пространства участка Киевского направления Московской железной дороги от 3 транспортного кольца до Минской улицы // archi.ru URL: <https://archi.ru/projects/russia/3289/predproektnye-predlozheniya-po-osvoeniyu-nadputevogo-prostranstva-uchastka-kievskogo-napravleniya-moskovskoi-zheleznoi-dorogi-ot-3-transportnogo-kolca-do-minskoi-ulicy> (дата обращения: 01.03.2022).
3. Центральный музей октябрьской железной дороги // studio44.ru URL: <https://studio44.ru/projects/project1/> (дата обращения: 01.03.2022).
4. Федеральный закон от 27.12.2019 N 455-ФЗ Электронный ресурс http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_341803/(дата обращения: 01.03.2022)
5. Ларина Н.А. Приемы организации полос отвода и санитарно-защитных зон железных до-
por//ArchitectureandModernInformationTechnologies. – 2021. – 2(55). – 309–319. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/21_larina.pdf

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ

В крупных и крупнейших городах России рекреационные территории – важные элементы городской среды, которые повышают качество жизни населения и благоприятно влияют на внешний облик города. Они включают в себя такие объекты, как городские и районные парки, скверы, сады и т.д. [1]

В структуре города рекреационные территории часто формируются вдоль водоемов или рядом с ними, прилегают к объектам культурного наследия, а также могут располагаться вблизи промышленных предприятий. На примере города Москвы наблюдается развитие деятельности по восстановлению парков и созданию новых на месте заброшенных промышленных предприятий, складских и гаражных объектов. В таких случаях, обычно возникает проблема недостаточной нормативно-методической базы по обеспечению транспортного обслуживания парков - быстрой и безопасной доставки посетителей на транспорте, а также организации пешего подхода посетителей, которые тяготеют к парку с прилегающих территорий.

Исследованиями относительно транспортного обслуживания населения городов занимались Сидорова Н.В., Антонов Н.М., Терентьев В.В., Шаров М.И., Андреев К.П., Лавриненко П.А. и др. В том числе, конкретные вопросы по развитию и обеспечению природных рекреационных комплексов были рассмотрены в работах Сидоровой Н.В. «Принципы организации транспортного обслуживания природных парков» (1984) [4], Силина Р.В. «Методика оценки комфортности многофункциональных городских парков (на примере больших городов Беларуси)» (2020) [2], А.Н. Бурняковой «Принципы организации городских парков и их связей с селитебильной зоной» (2018) [3]. В этих работах, как правило, поднимаются либо вопросы транспортной инфраструктуры, либо общие вопросы организации рекреационных объектов. Единственное исследование, рассматривающее взаимосвязь этих двух составляющих, было проведено Н.В. Сидоровой в 1984 году и касалось только Национальных природных парков. [4]

В отечественной градостроительной практике практически отсутствуют нормативные требования по транспортному и пешеходному обслуживанию рекреационных территорий в городе. Например, не определен норматив транспортной доступности для парков, не учтена возможность использования территории для транзитного движения. Это приводит к тому, что многие парки являются труднодоступными для жителей прилегающих территорий или же расположены вне радиуса пешеходной доступности от объектов транспортной инфраструктуры.

С целью формирования критериев оценки качества транспортного обслуживания рассмотрены следующие способы достижения посетителями парка: на скоростном внеуличном транспорте (СВТ), включающем метрополитен, МЦК и МЦД; на наземном городском пассажирском транспорте (НГПТ); на легковом автомобиле; на средствах индивидуальной мобильности (далее – СИМ), включающих велосипеды, самокаты и т.п.; пешком.

Анализируя состояние транспортной доступности парков, есть риск получения недостоверных результатов оценки по причине наличия нескольких входов, отличающихся друг от друга по удаленности от остановочных пунктов. Таким образом, оценка должна производиться относительно каждого входа в парк. Это позволит оценить потенциал прилегающих территорий, частоту пользования каждым входом и перспективы к изменению размещения и количества входов в рекреационный комплекс.

В качестве примера взят городской парк «Сад будущего» в районе Ростокино города Москвы. [5] Согласно опросному обследованию посетителей данного парка, которое было проведено автором статьи зимой 2021 года, распределение по способам передвижения до парка выглядит следующим образом: пешком – 56,0%, на СВТ – 24,0 %, на легковом автомобиле – 10,0%, на НГПТ – 9,0%, на велосипеде и прочих СИМ – 1,0%. В связи с высокой долей посетителей, которые не пользуются транспортом при посещении парка, необходимо включение в систему оценки – безопасность и комфорт пешеходных маршрутов от прилегающих жилых территорий до парка. Эти показатели также характеризуют доступность территории от остановочных пунктов и парковочных пространств.

Таким образом, формируется первичный перечень критериев оценки транспортной доступности, который представлен в таблице 1.

Таблица 1

| Предмет исследования | Категория | Показатели для оценки |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Транспортное обслуживание парков | Пешеходная доступность | Безопасность подхода |
| | | Обустройство подхода |
| | | Благоустройство подхода |
| | Транспортная доступность | Зона доступности СВТ |
| | | Зона доступности НГПТ |
| | | Возможность подвоза на автомобиле |
| | | Наличие парковки |

По результатам анализа выбранных характеристик появляется возможность определить изохроны доступности, качество транспортного обслуживания территории, ее зоны влияния. Такие данные позволят охарактеризовать количество потенциальных посетителей, выделить среди них долю посетителей на каждом виде транспорта и далее разрабатывать проект с учетом ожидаемой рекреационной нагрузки.

Сложности при оценке транспортного обслуживания рекреационных территорий заключаются в нестандартном времени часов пик, которое до сих пор не определено для парков, особенностях ландшафта и экологических требованиях по сохранению природной среды. При развитии городских рекреационных территорий необходимо анализировать качество транспортной доступности рассматриваемой территории для обеспечения комфорта и безопасности посетителей при посещении парков, а также повышения их востребованности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
2. *Силин Р.В.* «Методика оценки комфортности многофункциональных городских парков (на примере больших городов Беларуси)», 2020. 231 с.
3. *Бурнякова А.Н.* «Принципы организации городских парков и их связей с селитебильной зоной», 2018.
4. *Сидорова Н.В.* «Принципы организации транспортного обслуживания природных парков», 1984. 167 с.
5. Парк Яуза. Сад будущего [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://park-yauza.info/park/> (дата обращения: 10.02.2022)

Студентка магистратуры 2 года обучения 43 группы ИСА Рукусуева Е.А.

Научный руководитель – зав. кафедрой «Градостроительство», д-р техн. наук, проф. Н.В. Данилина

СИСТЕМА ТРЕБОВАНИЙ К БЛАГОУСТРОЙСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ

Улично-дорожная сеть составляет часть городской территории, ограниченную красными линиями и предназначенную для движения транспорта и пешеходов, прокладки различных сетей инженерного обеспечения, размещения зеленых насаждений.

Мероприятия по благоустройству магистральных улиц должны быть направлены на устойчивое развитие данных территорий. Особое внимание в таких проектах уделяется качеству городского пространства, наполнению социальными функциями, созданию природно-рекреационного каркаса, организации транспортного обслуживания, ориентированного на пассажирские виды транспорта и т.п. [1].

Основным фактором устойчивости является удовлетворение потребностей пользователей магистральных улиц с учетом наименьшего воздействия на окружающую среду и укрепления потенциала территории. Пользователей магистральных улиц условно можно разделить на две группы: первая – жители примамистральных территорий, совершающие пешие передвижения, вторая – транзитные пассажиры и автомобилисты. Благоустройство территории магистральных улиц прежде всего должно учитывать потребности первой группы пользователей. Такой подход является основополагающим при благоустройстве крупнейших городов мира, таких как Мельбурн, Париж, Нью-Йорк, Лондон и Торонто [2].

Устойчивое развитие данных территорий устанавливает ряд требований, которые определяются факторами экологии, транспорта, архитектуры и градостроительства (рисунок 1) [3].

К градостроительным факторам относятся формирование системы общественных центров и подцентров городского значения, соответствие застройки действующим ограничениям и регламентам, развитие примамистральных территорий и др. [3]. Протяженную территорию магистральных улиц условно можно разделить на несколько планировочных участков: линейные участки, территории транспортно-пересадочных узлов, общественно-деловые зоны, рекреационные зоны и территории транспортных развязок. Для каждой из этих зон необходимо предусматривать решения в части благоустройства в зависимости от функциональных особенностей территории.

Градостроительные решения при проектировании магистральных улиц должны быть направлены в том числе на создание на данных территориях микроклиматического комфорта – условий, характеризующиеся такими климатическими параметрами, которые при их воздействии на человека обеспечивают его оптимальное психофизиологическое состояние, безопасные условия для жизнедеятельности, а также способствуют пребыванию на открытом пространстве. Протяженные линейные участки магистральных улиц подвержены воздействию сильных ветров. В данном случае при благоустройстве следует предусматривать мероприятия и элементы, снижающие интенсивность ветра.

На экологические показатели территорий улично-дорожной сети и прилегающих к ним территории влияют главным образом загрязнения физического свойства (шум, вибрации), загрязнение атмосферного воздуха и загрязнение почв [4]. Одним из методов снижения экологического воздействия автотранспортного потока магистральной улицы является высадка зеленых насаждений. Кроме биологической ценности, которая заключается в оздоровлении окружающей человека атмосферы и почвы, зеленые насаждения оказывают определенное влияние на распространение шума в приземном пространстве. Согласно СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий» при подборе озеленения также рекомендуется учитывать его способности к очищению воздуха и пылезащитные свойства [5]. Таким образом, можно отметить целесообразность и необходимость размещения зеленых полос в рамках благоустройства магистральных улиц с целью снижения негативного экологического воздействия от автотранспортного потока.



Рис. 1. Влияние магистрали общегородского значения на градостроительные характеристики примагистральных территорий.

Архитектурно-пространственный облик улицы формируется посредством планировочных элементов застройки, общественных пространств, оформления фасадов, освещением и озеленением территорий. Учитывая протяженность магистральных улиц и интенсивность транспортно-пешеходных потоков, архитектурно-пространственный облик следует формировать с учетом двух основных зон внимания – зоны наивысшей транспортно-пешеходной активности и знаковых для рассматриваемой территории мест (озелененные территории, зоны отдыха, площади и др.) [3]. В первом случае необходимо обеспечить интуитивную навигацию горожан для повышения комфорта пользования транспортно-пешеходной сетью в виде вертикальных отдельно стоящих элементов или горизонтальных элементов в мощении. В формировании облика общественных пространств, исходя из зарубежного опыта, немаловажным этапом является учет мнения горожан [2].

Таким образом, проектирование благоустройства в границах улично-дорожной сети магистральных улиц следует вести с учетом потребностей жителей прилегающих территорий и требований, обусловленных градостроительными, экологическими и архитектурными факторами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

5. *Данилина Н.В.* Устойчивое развитие урбанизированных территорий : учебное пособие по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство / Н. В. Данилина, А. В. Попов, Е. В. Щербина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7264-1995-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101846.html> (дата обращения: 10.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. *Биялт В.С.* Обзор зарубежного опыта управления сферой благоустройства и озеленения территорий // Символ науки: международный научный журнал – 2020. №11. С. 51-54.
7. *Власов Д.Н., Горелова В.А., Широкая Н.В.* Общественные аспекты городских проектов развития транспортной инфраструктуры // АCADEMIA. Архитектура и строительство. - 2014. N 3. С. 97-100.
8. *Кондратенко Т.А., Пермякова Н.С.* Основные проблемы благоустройства городских улиц и пути их решения // Наука ЮУрГУ. Материалы 70-й научной конференции – 2018. С. 94-98.
9. СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий». Доступ из СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 08.02.2022).

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО КАРКАСА ГОРОДА МОСКВА НА ОСНОВЕ ЭКОРЕНОВАЦИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РАЙОНА «ПЕЧАТНИКИ»

Городская ткань, согласно теории ландшафтного урбанизма, должна формироваться на основе поддержания, преобразования и внедрения в нее системы взаимосвязанных элементов природного каркаса.

Сам город необходимо рассматривать как сложный организм со своими внутренними системами, которые должны корректно функционировать и взаимодействовать между собой. По структуре градоэкологический каркас должен состоять из элементов мезоуровня и макроуровня (рис. 1). [1, 2]

Согласно исследованиям школы МАРШ, на пересечении природного и городского ландшафта возникают урбогеосистемы, а сам экологический каркас состоит из системы природных и условно-природных геосистем. Концепция МАРШ была дополнена в результате исследования и определяется четырехуровневой системой (рис. 2). [3]



Рис. 1. Структура градоэкологического каркаса города

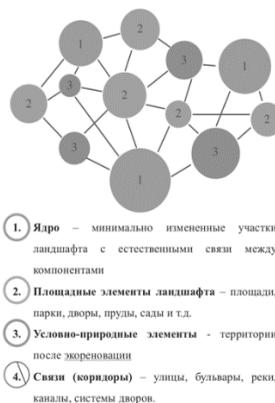


Рис. 2. Структура городских урбогеосистем

Район «Печатники» в ЮВАО города Москва рассматривается как потенциальный для внедрения предложенной концепции. Условно-природные элементы здесь – это территории после экореновации, для которых предложены способы их пространственной организации.

В действующей Курьяновской промзоне (далее КОС) предлагается внедрение инновационных систем в производственный процесс, позволяющих уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, а также внедрение систем экомониторинга, одной из целей которых является установление взаимосвязей между зеленой зоной и инженерной инфраструктурой (рис. 3, 4).



Рис. 3. Схема существующего природного каркаса КОС



Рис. 4. Схема перспективного природного каркаса КОС

В ближайшей перспективе планируется комплексное освоение промзоны «Южный порт». В составе территории может развернуться городской центральный и линейный парки. Зеленое ядро здесь может быть представлено как системным элементом и покрывать ж/д пути, так и составным элементом, обрамляя их (рис. 5, 6).

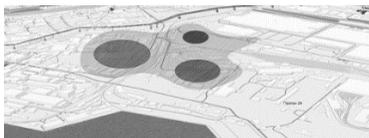


Рис. 5. Системное зеленое ядро

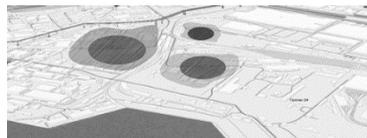


Рис. 6. Составное зеленое ядро

Поселок «Шлюзы» - режимный объект, где расположена Перервинская ГЭС и два шлюза канала имени Москвы, состоит из трех взаимодействующих островов и также является предметом рассмотрения. Здесь планируется внедрение систем плавучих островов для поддержания экосистемы и фильтрации воды (рис. 7, 8).



Рис. 7. Система плавучих островов

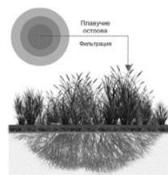


Рис. 8. Плавучие острова

Также условно-природным элементом градоэкологического каркаса района «Печатники» может быть территория, прилегающая к ж/д ветке Курского направления и, параллельного ему на территории рассмотрения, направлению Московского центрального диаметра D2.

При условии внедрения экотехнологий в проектировании, данная территория может стать связующим элементом (коридором) в системе экологического каркаса района (рис. 9).

Существующие и бывшие промзоны могут стать новоиспеченными и полно-



Рис. 9. Формирование зеленой зоны вдоль ж/д

правными элементами урбогеосистемы не только за счет собственных территорий, но и за счет расширения зоны компенсационного озеленения на подходах к промзонам. [4]

Применение системного подхода в организации природного каркаса при реконструкции урбанизированных территорий может улучшить общие экологические характеристики городской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ландшафтный урбанизм. Теория - Практика: научная монография/ Красильникова Э.Э. - Волгоград: ООО "ИАА "Областные вести", 2015. Мягкий переплет. Ч.1: научные и практические основы ландшафтного урбанизма (Текст) - 2015. - 156 с.
2. Водяник А., Заливухин И., Поляков А., Радионова Е., Андрианов А., Герасименко А. Экология как технология. Как спроектировать здоровый город // Профессиональный журнал по архитектуре, градостроительству, строительным технологиям и дизайну в России «Проект Россия». 2020;
3. Бодня М. Экологический каркас города. Функции и принципы проектирования // Центр архитектурных инициатив Архитектурной Школы МАРШ. 2017. Режим доступа: <https://medium.com/@marchlab.info/экологический-каркас-города-функции-и-принципы-проектирования-182bd435f799>. Дата обращения: 17.02.2022;
4. Зайкова Е.Ю. Зеленая архитектура промышленных объектов // Urban magazine. От чего зависит качество нашей жизни. 2014. С. 97-104;
5. Gray Ch. D. From emergence to divergence: modes of landscape urbanism. School of Architecture Edinburgh College of Art 2005 – 06;

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ БАЛАНСА БИОТЕХНОСФЕРЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г.МОСКВА)

Экспоненциальный рост крупных городов приводит к увеличению плотности населения и истощению ресурсов биосферы конкретной территории. Впоследствии город вынужден обращаться к соседним экосистемам за необходимыми для удовлетворения потребностей людей ресурсами. Такой подход приводит к нарушению баланса между природной средой, урбанизированными территориями и их населением.

В условиях экологического кризиса общество, преимущественно, - это население урбанизированных территорий - не способно развиваться полноценно, так как городская и окружающая город природная среды не в силах удовлетворить базовые потребности. В принципы биосферосовместимого города входит условие создания площадки для благоприятного симбиотического союза людей и техносферы города, где каждая часть биосферы направлена на поддержание развития другой, вследствие чего происходит прогресс в развитии человека, проживающего на урбанизированной территории [1].

В качестве примера города с деградирующей биосферой рассмотрен город Москва, который является самым крупным по численности населения городом России - мегаполисом. По данным Росстата за 2021 год в Москве проживает 12 655 тыс. человек [2]. В работе [3] по принципу гуманитарного баланса, разработанного В.А. Ильичёвым, произведен расчет количества ресурсов, необходимых для полноценного развития горожан и высокого уровня качества городской среды. В ходе расчета выявлен недостаток в городских ресурсах, среди которых: школы (294 850 мест), детские сады (858 071 мест), больничные стационары (93 367 мест), рабочие места (224 000 мест).

Решить проблему в недостатке городских ресурсов возможно путем строительства и создания дополнительных мест удовлетворения потребностей, чего нельзя сказать о проблеме недостатка природных ресурсов.

Для поддержания комфортного уровня жизни на территории Москвы, биосфера города должна обладать природными ресурсами[3]:

- 392,44 млрд. м³ воздуха;
- 34,38 млрд. м³ природного газа;
- 6,68 млрд. м³ воды.

Стоит отметить, что существующие экосистемы города Москва уже не в силах обеспечивать жителей природными ресурсами, поэтому антропогенная нагрузка распространяется на Московскую область и соседние регионы. Например, крупнейшие предприятия по добыче природного газа располагаются в Ямало-Ненецком АО, а водой город и область обеспечивают 4 станции водоподготовки: Рублевская, Северная, Восточная и Западная, находящиеся за чертой города. Сельское хозяйство, включающее в себя животноводство, рыбоводство и растениеводство, сосредоточено в основном на юге Московской области. Утилизация вторсырья происходит не только на мусоросжигающих и перерабатывающих заводах города, но и в соседних городах, а захоронение бытовых отходов происходит в соседних регионах[4]. На рисунке 1 представлена схема распространения антропогенной нагрузки на территории России от города Москва.

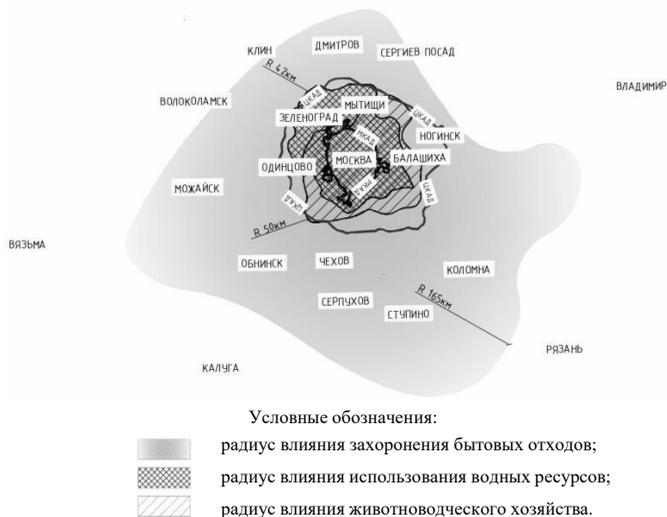


Рис. 1. Схема распространения антропогенной нагрузки от г. Москва.

Из схемы видно, что потенциала жизни Биосферы города Москва недостаточно для прогрессивного развития людей в городской среде. Для установления баланса между людьми, техносферой и возможностями экосистем города необходимо сократить количество горожан или изменить технологии для воспроизводства ресурсов и мест удовлетворения потребностей населения, используя инновационные технологии, направленные на удовлетворение потребностей жителей посредством уничтожения негативных компонентов техносферы. Кроме того, если рассматривать проблему нарушения баланса в глобальном смысле, то можно

увидеть, как крупные города оказывают деградирующее влияние на маленькие и средние города и сельские территории, что показано на рисунке 1.

Также в решении проблемы нарушения баланса положительное влияние может оказать система экономико-технологических принципов градостроительства. Представленная система заключается в единении природы, человека и города, использовании инновационных технологий в сфере градостроительства, обязывающих соблюдать балансовых соотношений на законодательном уровне, установлении причинно-следственных связей между изъятием природных ресурсов человеком и выбросами отходов его жизнедеятельности в окружающую среду и в регулярной оценке социального положения общества [5]. Руководство системой экономико-технологических принципов и использование инновационных технологий позволят воздействовать на городскую среду, делая ее безопасной, комфортной и способной к развитию человека на урбанизированных территориях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ильичев В.А., Колчунов В.И., Гордон В.А., Кормина А.А.* Статистические зависимости показателей благоприятной среды жизнедеятельности биосферосовместимого города // Вестник МГСУ - 2021. Том 15. №5 С. 545-556
2. Федеральная служба государственной статистики. Москва в цифрах. Краткий статистический сборник. // Москва. 2021. С. 4-5.
3. *Бакаева Н.В., Терешенко Д.Б.* Балансовый метод развития территорий на основе биосферного подхода (на примере г. Москва) // Сборник докладов второй Национальной научной конференции «Актуальные проблемы строительной отрасли и образования - 2021» // Москва. 2022. С. 413-419.
4. Распоряжение Департамента жилищно-коммунального хозяйства города Москвы № 01-01-14-590/19 от 26.12.2019 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами города Москвы»
5. *Ильичёв В.А., Колчунов В.И., Бакаева Н.В.* Реконструкция урбанизированных территорий на принципах симбиоза градостроительных систем и их природного окружения // Промышленное и гражданское строительство - 2018. № 3. С. 183-189.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПУТИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ В АФРИКАНСКОЙ СТРАНЕ – БУРУНДИ

В результате исследования очень скудных по стране официальных источников данных за 2019 – 2020 гг. составлена таблица 1, в которой представлены общие сведения о сложившейся градостроительной инфраструктуре [1,2].

Таблица 1.

Характеристика градостроительной инфраструктуры Бурунди

| | |
|---|--|
| Площадь страны | 27 834 кв. км |
| Численность населения / плотность населения страны | 12,9 млн. чел. / 422,50 чел./кв. км |
| Численность населения / плотность населения г. Бужумбура ¹ | 1,2 млн. чел. / 9 647 чел./кв. км |
| Численность населения / плотность населения г. Гитега ² | 135 467 чел. / 4 747 чел./кв. км |
| Численность населения / плотность населения провинции Нгози ³ | 113 000 чел. / 10 089 чел./кв. км |
| Типы жилых домов: 1) традиционные, 2) одноэтажные, 3) двухэтажные, 4) средне этажные (3-5 этажей), 5) многоэтажные | 1) 12,5 %, 2) 53,7 %, 3) 24,5 %, 4) 8,5 %, 5) 0,8 % (в стране один 9-этажный дом) |
| Дороги: национальные 35 % (1) провинциальные 65 % (2) | (1) в очень хорошем состоянии 17%, в хорошем - 11%, в терпимом - 26%, в плохом - 46% (2) в очень хорошем состоянии – 0,4%, в плохом – 99,6% (твердое покрытие имеют 8,6 км из 2 522 км) |
| Озеленение | индекс планирования озеленения - 12 кв.м/чел., но фактически этот индекс несоблюдается |
| Доступность здравоохранения (1) / образования (2) | (1) 47 % людей (от 5 до 24 лет) / (2) 34% людей (от 5 до 24 лет) |
| сельскохозяйственные земли (1) / вода (2)/ лес (3)/ земли поселений (4) | (1) 83 % / (2) 10 % / (3) 6 % / (4) 1 % |

Примечания: 1. Бужумбура – экономическая столица, 2. Гитега – политическая столица, 3. плотность населения центральной провинции Нгози

является одной из самых высоких среди провинций в стране.

В результате анализа таблицы 1 и натурных наблюдений выявлены проблемы и потенциалы в городах Бурунди. Среди значительных проблем: отсутствие градостроительного регулирования и самовольное строительство (самострой); отсутствие зеленых насаждений (по всей стране); нарушение водоохранной зоны на берегу озера Танганьика (зона пляжей очень мала из-за застройки); нарушения в планировочной структуре городов (в частности, в Северном и Южном районах столицы Бужумбура), из-за перенаселенности в Бужумбуре дорогое жильё.

Для достижения принципов устойчивого развития с учетом выявленных проблем предложены градостроительные решения в таблице 2 [3,4,5,6],

Таблица 2.

Градостроительные проблемы Бурунди:
пути достижения принципов устойчивого развития

| № | Проблемы | Принципы устойчивого развития [1] | Предложения по решению проблем |
|---|---|---|---|
| 1 | Практически полное отсутствие градостроительного регулирования | Человечество действительно способно придать развитию устойчивый и долговременный характер | Обновление Градостроительного, жилищного и строительного кодекса [2] |
| 2 | Отсутствие зеленых насаждений (по всей стране) | Окружающая среда и природные ресурсы народов, живущих в условиях угнетения, господства и оккупации, должны быть защищены | Мероприятия по увеличению площади леса с использованием территориального планирования (функциональное зонирование) |
| 3 | Нарушение водоохранной зоны на берегу озера Танганьика (самого большого и значимого для страны озера) | Следует мобилизовать творческие силы, идеалы и мужество молодежи мира в целях формирования глобального партнёрства с тем, чтобы достичь устойчивого развития и обеспечить лучшее будущее для всех | Мероприятия по установлению градостроительных регламентов с использованием градостроительного зонирования (в Правилах землепользования и застройки) |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 4 | Дорогое жилье в столице Бужумбуре из-за перенаселенности | Размеры и темпы роста населения должны быть согласованы сменяющимся производительным потенциалом глобальной экосистемы Земли | Принятие градостроительной доктрины и формирование каркаса расселения населения в стране. Управление доступностью жилья |
| 5 | Плохо распланированные города, в т.ч. инженерная инфраструктура | Баланс внутри общества на современном этапе его развития | Актуализация старых и подготовка новых генеральных планов городов. |

В результате изучения российского опыта нормативно-правового регулирования, планирования, проектирования и обустройства территории (в т.ч. элементов планировочной структуры: район, микрорайон, квартал и др.) [3-6] выявлены градостроительные проблемы в Бурунди. С учетом климатических и социальных условий страны (после войны и обретения независимости низкий уровень качества жизни, в т.ч. жилья и социальных услуг) [7] для решения этих проблем проведена систематизация факторов, влияющих на градостроительное регулирование. Сформулированы предложения по решению проблем для достижения устойчивого развития поселений в Бурунди. На первом этапе главным является градостроительное нормативно-правовое регулирование. Территорией опережающего роста определена рекреационная зона у озера Танганьика и создание туристической и деловой инфраструктуры для развития потенциалов ресурсной базы страны. Этот опыт полезен и для других развивающихся стран.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Manuel de développement de quartier. <https://ecoquartier.ch/wp-content/uploads/2017/09/manuel-de-developpement-de-quartier.pdf>
2. Loi N°1/09 du 12 août 2016 portant Code de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction au Burundi. <http://www.presidence.gov.bi/wp-content/uploads/2017/07/loi-09-2016.pdf>
3. Алексеев Ю.В., Сомов Г.Ю., Шевченко Э.А. Градостроительное планирование достопримечательных мест. Том 2. М.: АСВ, 2012. 224 с.
4. Митягин С.Д. Территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории. СПб.: Лань, 2019. 200 с.
6. Трутнев Э.К. Градорегулирование: Правовое обеспечение градостроительной деятельности. М.: ИЭГ, 2019. 682 с.
7. Щербина Е.В., Власов Д.Н., Данилина Н.В. Устойчивое развитие поселений и урбанизированных территорий. М.: НИУ МГСУ, 2016. 128с.

ЭКОТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ТУРИЗМА ТЕРРИТОРИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА НА ПРИМЕРЕ СЕЛА ТЕРИБЕРКА КОЛЬСКОГО РАЙОНА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На сегодняшний день территории Крайнего севера становятся зоной сосредоточения стратегических интересов. Их освоение, в том числе предотвращение деградации являются одними из ключевых задач, всвязи с их экономическим и природным потенциалом, который, как следствие, определяет индивидуальные требования относительно проектирования, строительства, а также эксплуатации зданий и сооружений на подобных территориях [1].

Арктика, Крайний Север России и местности, приравненные к ним, в действительности наделены высокими возможностями, в связи с наличием природных, биологических, в том числе топливно – энергетических ресурсов. Просторы рассматриваемых территорий это одни из ведущих мест сосредоточения крупнейших в мире месторождений, таких как платина и никель Норильска, золото Колымы, нефть и газ Западной Сибири, а также алмазы Якутии и Архангельской области [2]. В то же время стоит отметить потенциал Арктики с экологической точки зрения, она в своем роде представляется районом формирования глобального климата [3].

В условиях Крайнего Севера основную роль играют природно-климатические характеристики, такие как: отрицательные температуры, вечная мерзлота, полярные ночи, а также высокий снежный покров. Существуют и другие факторы, которые стоит отнести к первостепенным проблемам, влияющим на дальнейшее развитие территорий. В частности, речь идет о высоком уровне миграции, а также об износе основных фондов, включая промышленную, энергетическую и транспортную инфраструктуры. Очевидным является и то, что отдельные населенные пункты подобных территорий связаны лишь одной транспортной линией.

Около 70% территорий нашей страны относятся к районам Крайнего севера, в том числе приравненным к ним территориям, такой высокий показатель является еще одним основанием, связанным с необходимостью рассмотрения подобных местностей. Для более детального рассмотрения и анализа было выбрано село Териберка, расположенное в Кольском районе Мурманской области.

Одним из ключевых условий устойчивого развития поселения является развитие сферы туризма. Живописность пейзажей, а также возмож-

ность взглянуть в зимний период на Северное сияние – всё это привлекает поток туристов не только из России, но и из-за рубежа, в частности, согласно статистике, основной поток иностранных туристов приходится на китайцев. Тем не менее, территория поражает еще и упадком местного населения: на данный момент здесь проживает около 647 человек, исходя из этого можно полагать, что уровень жизни в селе достаточно низкий, а также значительная часть территорий относится к деградирующим. Облик рассматриваемой местности представляют полузаброшенные многоквартирные дома, а также деревянные домики рыболовов.

Однако, несмотря на «печальный» образ села, с туристической точки зрения приоритетность и востребованность рассматриваемой территории с каждым годом только укрепляется. Одним из аргументов является также создание на территории сельского поселения особо охраняемой природной территории природного парка «Териберка». С учетом приобретения территории охранный статус, появится возможность регулировать непрерывно растущий поток туристов, что в целом благоприятно скажется на развитии экологически ответственного туризма, а также способствует сохранению редких природных видов



Рис. 1. Песчаный пляж

Учитывая основные показатели сурового климата, возникает ряд задач, касающихся градостроительного прогнозирования с учетом экоориентированных технологий, которые должны благоприятно сказаться на устойчивом развитии территорий в северных широтах. В отношении рассматриваемой территории, ключевой интерес сконцентрирован на водном и ветровом ре-

жимах села. Одной из основных точек притяжения служит песчаный пляж (рис.1), именно здесь предполагается использование и размещение конструкций, способствующих снижению силы ветрового и водного потоков.

В основе первостепенных ориентиров лежат такие проекты как: «Проблемы пыльных бурь: способы защиты и макроструктуры в ландшафтной архитектуре» [4], где цель исследования ориентирована на направления действия ветра и создании модели макроструктуры в ландшафте, интегрирующей в своей структуре как искусственные, так и природные материалы, а также «*The new Hondsbossche dunes*» [5], где в основе проекта лежит принцип «интеллектуального строительства с природой».

Таким образом, подобные проекты, наглядно показывают, что схожие территории, наделенные уникальным природным комплексом, также нуждаются во внедрении экотехнологий, позволяющих как сохранить естественную среду, так и поспособствовать формированию благоприятных условий для пребывания людей на территории в условиях цикличности приливов и отливов на побережье. При должном развитии инфраструктуры, туристических маршрутов, а также внедрении защитных мероприятий градостроительного благоустройства, Териберка сможет выйти на новый уровень экономического развития, что позволит оправдать экономические затраты на вложения, как в туристические, так и экоориентированные проекты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Акопян А. А., Потехин А. А., Будко А. А., Тышкевич А. В.* Особенности строительства зданий и сооружений в условиях Севера // Сборник статей XII Международной научно-практической конференции «World science: problems and innovations». Пенза: Изд-во «Наука и просвещение», 2017. с. 352-354;
2. *И.С. Грамберг, Н.П. Лавров, Д.А. Додин [и др.]* Арктика на пороге третьего тысячелетия: ресурсный потенциал и проблемы экологии // СПб., 2000. С.15;
3. *В.И. Сморгочова,* Арктика – регион мира и глобального сотрудничества: (институциональные предпосылки устойчивого развития) // Издательство РАГС, 2003. 246 с.;
4. *Зайкова Е.Ю., Абдегалиева А.Е.,* The problem of dust storms: protection methods and macro-structures in landscape architecture // ВЕСТНИК РУДН №4 2016 год на английском языке в рамках международной конференции 12-14 сентября 2016 года “Megacities 2050: environmental consequences of urbanization in Europe” (выходит из печати) стр.85-92;
5. *West 8* // The new Hondsbossche dunes. Режим доступа: https://www.west8.com/projects/hondsbossche_and_petteimer_zeewering/. Дата обращения: 05.11.2021.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКОРОСТНОГО ВНЕУЛИЧНОГО ТРАНСПОРТА

На данный момент развитие пассажирского транспорта в крупнейших городах Российской Федерации ведется малоэффективно. Принятие решений по данному вопросу на уровне разработки генерального плана и иных стратегических документов, как правило носит несистемный и не комплексный подход.

Современное состояние системы городского общественного транспорта в городах нашей страны характеризуется недостаточным уровнем развития инфраструктуры, морально и физически устаревшим парком подвижного состава, что ведет к низкому качеству предоставляемых услуг и комфортности пассажирских перевозок. Высокий уровень автомобилизации и отсутствие качественной альтернативы перевозки пассажиров на общественном транспорте приводит к повышению уровня использования личного автомобиля для поездок по трудовым, учебным и иным целям, и как следствие к перегрузке существующей улично-дорожной сети городов.

Собранная статистика по крупнейшим городам из открытых источников свидетельствует преобладающих по пассажирским перевозкам видах городского пассажирского транспорта. Основная нагрузка по пассажирским перевозкам выполняется автобусами и маршрутными такси, и лишь в Москве и Санкт-Петербурге на метрополитен.

Пассажирский транспорт является подсистемой и областью взаимодействия трех общих систем: город (как экономическое образование), транспорт (как отрасль, выполняющая услуги по перевозке), население (пассажиры – клиенты с определенными потребностями по перевозке). Поэтому существенное отставание развития городского пассажирского транспорта влечет за собой социально-экономические проблемы и негативно сказывается на других отраслях экономики города [1].

Развитие СВТ происходит в крупнейших городах очень медленно, эффективность и экономичность развития метрополитена сложно обосновать. Монорельс, подвесные канатные дороги и фуникулеры воспринимаются как экскурсионные виды транспорта или для обеспечения локальной связи двух районов города. На данный момент альтернативой является скоростной трамвай, уже предлагаемый в нескольких концепциях развития городского пассажирского транспорта городов. Кроме

того, в большинстве крупнейших городов имеется развитая железнодорожная инфраструктура, которая может быть интегрирована в общую городскую транспортную систему.

Перед распадом СССР уровень автомобилизации в среднем по всем союзным республикам на 1000 жителей тогда приходилось 59 автомобилей. На данный момент, сейчас на 1 тысячу жителей в Российской Федерации приходится 309 легковых автомобилей [2]. Рост более чем в 5 раз.

При проектировании новых систем скоростного внеуличного транспорта необходимо отталкиваться от прогнозного уровня автомобилизации и учитывать перераспределение потоков, приходящихся на личный транспорт и на общественный, в том числе и скоростной внеуличный.

В городах России остро стоит вопрос разработки новых подходов к развитию городского пассажирского транспорта и развития скоростного внеуличного. Необходимы новые подходы к оценке эффективности на градостроительной стадии при начальном проектировании новых видов скоростного внеуличного транспорта, интегрированных в существующую транспортную инфраструктуру.

Предлагается следующая последовательность действий для оценки эффективности различных вариантов развития скоростного внеуличного транспорта (в качестве предварительной оценки):

1. Определение существующего и прогнозного уровня автомобилизации.
2. Определение максимальной «вместимости» проектируемой улично-дорожной сети по генеральному плану рассматриваемого города.
3. Определение максимального количества пассажироперевозок личным транспортом по существующему положению и проектному предложению.
4. Определение оптимального процента перераспределения пассажироперевозок с личного транспорта на городской пассажирский.
5. Разработка необходимого числа (5-10) сценариев развития СВТ (метрополитен, городская железная дорога, лёгкий рельсовый транспорт (скоростной трамвай, монорельс и др.) исходя из предполагаемых объемов пассажирских перевозок и технико-экономических показателей развития территории города.
6. Укрупненная оценка стоимости реализации сценариев.

Такая предварительная оценка позволит выбрать два оптимальных сценария, которые уже должны быть изучены более детально с помощью транспортного моделирования. На данном этапе предлагается следующая последовательность действий:

1. Анализ перераспределения пассажиропотоков по двум сценариям
2. Определение экономической эффективности от:
 - 2.1 Снижения затрат времени пассажиров в пути
 - 2.2 Эффект от снижения вредного воздействия на окружающую среду при снижении использования автомобиля для поездок по городу
 - 2.3 Эффект от повышения безопасности при реализации проекта [3]
3. Выбор рекомендуемого сценария
4. Разработка необходимого комплекса инфраструктурных, технологических, организационных и административных мероприятий для реализации предлагаемого проекта.
5. Экономическая оценка всех необходимых мероприятий для строительства скоростного внеуличного транспорта и мероприятий, разработанных проектом.

В целом такой двухстадийный подход позволит сократить временные и трудозатраты на проведение оценки, и даст обоснованный результат для принятия решений по развитию скоростного внеуличного транспорта в городе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Атаев П.Г.*, Понятие внеуличного транспорта и его роль в территориальных системах // Вестник удмуртского университета. – 2019. № 4. С. 549–554.
2. *Азат Тимерханов.*, Сколько автомобилей приходилось на 1000 жителей в СССР? // Автостат, 2021. С. 1.
3. *Фёдорова М.В.*, Экономическое обоснование стратегии развития скоростного городского транспорта на основе магнитолевитационной технологии // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, ПГУПС – 2018. С. 120-121.
4. *Фёдорова М.В.*, Скоростной городской транспорт для современной агломерации // ПГУПС – 2015.
5. *Килина Е.Ф., Кукина И.В. Литовка А.В.* Принципы создания модели развития системы электрического транспорта в городской среде (на примере города Красноярск) // Известия КГАСУ – 2019. - №1 (47) – с.109-120.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Одной из характерных черт сельских поселений в настоящее время является процесс их деградации и практически полного уничтожения. Это связано с тем, что условия проживания в небольших поселениях и деревнях не соответствуют запросам современного человека.

Каждое сельское поселение, для комфортного проживания в нём, должно обслуживаться зданиями административного и культурного назначения, позволяющих решить бытовые проблемы и организовать досуг жителей [1]. Наличие данных объектов непосредственно в сельских поселениях снизит необходимость поездок в город. Отсутствие дорог с твердым покрытием, слабо развита инженерная инфраструктура, приводит сегодня к увеличению количества умирающих сел и деревень не имеющих перспектив для развития.

В начале советского периода благоустройство сельских поселений разрабатывалось на государственном уровне. Учреждались архитектурные конкурсы на дома культуры и быта, предназначенные для обслуживания и образования сельских жителей. Решения, предлагавшиеся в рамках таких конкурсов, были многофункциональными, смелыми и иногда причудливыми. Однако, переключение внимание в сторону индустриализации и отказ от излишеств очень пагубно сказались на общих идеях широкого и повсеместного строительства домов культуры и быта. Похожие программы и сейчас существуют, однако темпы их внедрения и территория применения достаточно ограничены.

До наших дней сохранились лишь отголоски этих некогда масштабных конкурсов и впечатляющих проектов. В условиях отсутствия государственной поддержки местные жители и администрации учреждали «дома культуры» за счёт тех небольших средств, которые могли самостоятельно собрать. Образцы таких проектов дошли до нашего времени и могут быть охарактеризованы как очень мелкомасштабные здания, функционально отвечающие только основному спектру локальных запросов времени их строительства. Внешне по стилистике они напоминают местные жилые здания, обозначенные табличкой «Дом культуры» и, к настоящему времени, порядочно обветшали. (Рис 1.)

Исторические места, сохранившие свою аутентичность интересны не только в духовном смысле, но и в экономическом.

В сельской местности присутствует громадный культурно-исторический потенциал, на территории сёл сохранилось множество памятников деревянной и каменной архитектуры [2].



а



б

Рис. 1. Примеры ДК: а) Дом культуры села Владимирское; б) Радовицкий дом культуры.

При отсутствии жителей эти здания остаются бесхозными и начинают разрушаться. А именно они очень привлекательны для отечественного туризма. Одним из универсальных решений сохранения и развития сельских поселений, их историко-культурного наследия, предлагается проектирование и строительство современных многофункциональных исторических и культурных центров.

Существует богатый опыт строительства подобных центров за рубежом. В настоящее время разработана чётко выраженная классификация подобных центров [3], главным показателем которой служит расположение данных центров относительно территории сельской местности: 1) центр является самым ядром поселения, вокруг которого оно развивается; 2) на окраине; 3) один центр обслуживает несколько поселений и находится на межселенной территории. Стоит отметить, что вокруг сельских поселений, некогда работавших на сельское хозяйство, остались выработанные поля, которые можно оптимально использовать под строительство новых историко-культурных центров [4,5].

Новые историко-культурные центры должны не только обслуживать окружающие их сельские территории и отвечать всем необходимым, и актуальным запросам жителей, но и расширить потенциал места, обозначить его привлекательность для развития местной экономики. Самым доступным направлением можно считать туризм и сервис.

Именно на отечественный туризм растёт сегодня спрос. Путешественникам интересны места с подлинной сохранившейся культурной атмосферой и историческими памятниками. Всё это есть на территории сельских поселений и путешествия по данной местности совершенно новая и малоосвоенная отрасль отечественного туризма, она является почвой для новых отечественных разработок, экспериментов и внедрения успешного зарубежного опыта.

К сожалению, информации о подобных местах недостаточно, и она малодоступна. Туристы, планируя свой маршрут, могут пропустить такие

сёла и просто проехать мимо. Система историко-культурных центров может расширить возможности информирования населения о достопримечательных местах, туристических объектах и правильно подать информацию в сконцентрированной и структурированной форме. Это значительно увеличит туристическую посещаемость достопримечательных поселений.

Историко-культурные центры могут решить вопрос с размещением туристов, поскольку в таких комплексах возможно строительство гостиниц. В центре будут работать специальные сервисы по проведению обзорных экскурсий, основанных на различных интересах посетителей. Благодаря таким функциям у туристов будут складываться положительные эмоции о месте посещения и возникнет желание поделиться информацией с другими и повторного его посетить.

Наличие туристических сервисов в историко-культурных центрах привлечёт местные кадры в качестве работников обслуживания новой сферы туризма. Центры также простимулируют развитие малого бизнеса. На их базе местные предприниматели централизованно смогут реализовать свой натуральный продукт, изделия местного народного ремесла.

В заключение, стоит отметить, что строительство одного типа объектов не может претендовать на решение всех проблем разнотипных сельских местностей. Именно по этой причине предлагаются не моно-, а многофункциональные историко-культурные центры, пластичные и гибкие по своей структуре, способные подстроиться под индивидуальные особенности и запросы сельских поселений, которые они должны будут обеспечить необходимым обслуживанием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектура российского села. Региональный аспект. Учеб. пособие / Л.В. Хихлуха и др. – М.: РААСН, Архитектура-С, 2005. – 256 с.
2. Моисеева С.Б. Значимость архитектуры для устойчивого развития сельских территорий // *Academia. Архитектура и строительство*. 2015. № 4. С. 92–97
3. Улинич Н.А. Особенности расположения многофункциональных общественных центров в сельских поселениях // *Строительство: наука и образование*. 2018. Т. 8. Вып. 2 (28). С. 4.
4. Долгова В.О. Процесс возрождения сельских поселений и культурный ландшафт / В.О. Долгова, З.К. Петрова. DOI 10.22337/2077-9038-2019-1-70-77 // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2019. – № 1. – С. 70-77.
5. Петрова З.К. Влияние социальных, природно-экологических, экономических, инженерно-технологических и историко-культурных факторов на планировочную организацию сельских поселений / З.К. Петрова, // *Наука, образование и экспериментальное проектирование*. – 2020. – № 1. – С. 318–322.

РЕНОВАЦИЯ ДЕПРЕССИВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ Г.КАМЕНЬ-НА-ОБИ

Малые города РФ – это города с численностью населения до 50 тыс. чел.[7] В России таких городов около 800, и проживают в них около 12 млн. человек, это примерно 9% от населения страны. [2]. За последние 10 лет наблюдается отток населения из малых городов [8]. В числе проблем такого явления: нехватка рабочих мест, отсутствие возможности получать желаемое образование, отсутствие благоприятной среды для комфортного проживания, развития различных форм социальной активности для всех категорий населения, особенно для молодежи и др. Один из подходов исправления данной ситуации – создание благоприятной для горожан среды жизнедеятельности путем выявления депрессивных территорий города и их функционально-планировочной и ландшафтно-экологической реновации.

Обращение к проблемам выявления депрессивных территорий города с целью придания им новой жизнеспособности можно наблюдать в ряде градостроительных научно-прикладных исследований [1, 3, 4, 5, 6]. В данной работе используется следующее определение: депрессивная территория - территория города (район/квартал/микрорайон/участок) или совокупность территорий, имеющих по результатам различных показателей (экологического, экономического, эстетического и др.) острую (кризисную, проблемную) ситуацию, требующую разрешения для дальнейшего эффективного функционирования на ней различных объектов и поддержания комфортной городской среды [6].

Автором осуществлен натурный анализ застройки города Камень-на-Оби с опросом местных жителей, проведен картографический анализа городской структуры. На основе выявленных признаков и очагов депрессивности, с использованием балльной системы оценки степени депрессивности были определены депрессивные территории города разного функционального назначения (рисунок 1).

По результатам проведенного анализа была составлена сводная таблица по выявленным депрессивным территориям города, в которой указывалось функциональное назначение территории, с описанием их состояния и предлагаемых сценариев реновации.

Большая часть депрессивных территорий по функциональному назначению является территориями малоэтажной жилой застройки. Для этих

территорий предлагается сохранить функциональное назначение и провести ряд мероприятий, направленные на архитектурно-ландшафтное и инженерное благоустройства придомовых территорий, улично-дорожной сети, инженерной инфраструктуры.

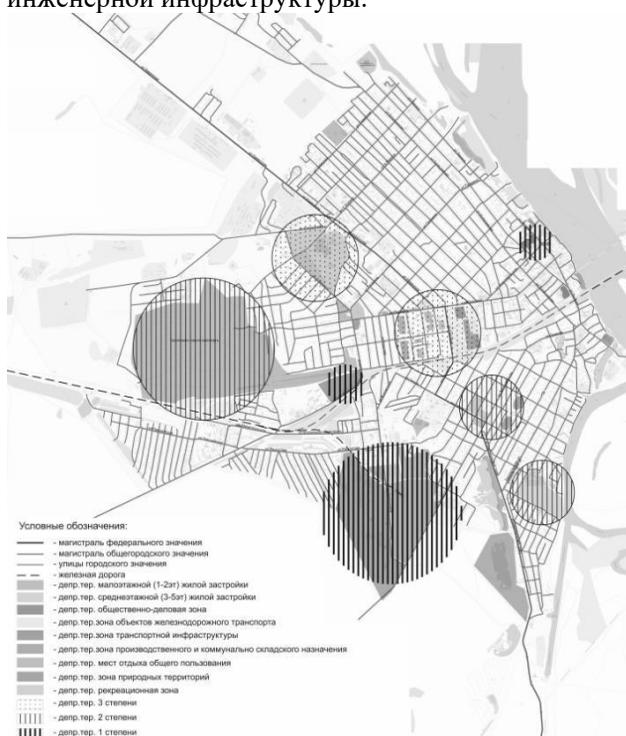


Рис. 1. Выявленные депрессивные территории города Камень-на-Оби

Требуют существенной реновации отдельные общественно-деловые территории, зоны производственного, коммунально-складского назначения, рекреационные зоны, городские общественные пространства. Ниже представлены общие подходы к реновации депрессивных территорий различного функционального назначения.

Территории, относящиеся к общественно-деловой зоне, необходимо модернизировать, провести реконструкцию объектов и благоустройства, возможно поменять назначение некоторых объектов, но не изменяя функциональную зону.

Для части территорий производственного и коммунально-складского назначения, находящейся на периферии, также предлагается не менять

функциональное назначение, а возобновить производство некогда приостановленных предприятий, но актуальных сегодня и на перспективу с целью создания новых рабочих мест для привлечения в город работоспособного населения. Для другой части территорий, находящейся в центре города, необходимо, в первую очередь, изменить функциональное назначение в пользу общественно-деловой или рекреационной функции.

На территориях рекреационных зон необходимо организовать благоустройство, сделать территории доступными для горожан, функциональными, визуально привлекательными и безопасными.

Особого отношения с позиций реновации и повышения комфортности городской среды требует железнодорожная магистраль, разделяющая город, создающая визуальный дискомфорт и нарушающая пешеходные связи в его центральной части.

Таким образом, по результатам проведенного предпроектного исследования предполагается на уровне экспериментального проектирования предложить концепцию реновации выявленных территорий и сценарии их развития с целью обеспечения самоподдерживающегося устойчивого развития города Камень-на-Оби.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Дугарова Г.Б.* Депрессивные территории // ЭКО. 2003. №2. С 89 – 97
2. *Иванов В.В., Римшин В.И.* Перспективы развития малых городов России требуют новой нормативной базы // Градостроительство и архитектура. 2013. №3. С 65 – 72
3. *Родяшина К.Е.* Депрессивные территории в структуре современного города: понятие, характеристики, классификация // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. №5. С 106 – 114
4. *Жилева Н.В.* Проблемы сохранения исторической среды в структуре современной застройки городов // Образование, наука, производство. 2015. С 2044 – 2049
5. *Медведева Т.А.* Некоторые причины возникновения депрессивных территорий // Перспективы науки. 2020. С 62 – 65
6. *Барановский Н.А.* Депрессивные территории: подходы к толкованию, концепции формирования, особенности типологии // Политэкономика. 2007. С 3 – 12
7. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Введ. 2004-12-22. М.
8. Список городов России с населением менее 50 тыс. жителей [Электронный ресурс] // Википедия [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Студент бакалавриата, 5 года обучения, 42 группы ИСА Ашуров Т.Ф.
Студент бакалавриата, 5 года обучения, 42 группы ИСА Матвеев
Н.С.

Научный руководитель: доцент А.В. Попов

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЛИКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Облик городской среды формируется десятилетиями, а то и веками. Разные исторические события откладывают на нем свои отпечатки, по которым мы в будущем можем построить свои варианты происходящего. Современный город - это смесь различных стилей и типов застройки, которые спокойно соседствуют на одной улице. [3] Также это однообразная типовая застройка, делающая город скучным и унылым. Здесь новый торгово-развлекательный комплекс может стать центром внимания всего населения.



Рис. 3. Город Каир (Пирамиды в Гизе)

пирамид в Гизе под Каиром (Рис. 1), построенных еще в XXVI веке до нашей эры. Для нас эти объекты являются уникальными в своем роде, но создают ли они уникальность городской среды, и на сколько это среда неповторима?

Уникальный облик городской среды - дело сложное и многогранное, состоящее из многих аспектов [1, 2]. К примеру из того как выглядят:

- Жилые дома, микрорайоны;
- Основные городские магистрали и дворовые проезды;
- Общественные здания (вузы, школы, детские сады, поликлиники и др.);
- Объекты культуры и спорта;
- Объекты религии;

Мы устроены так, что всегда ищем уникальное, нечто для нас неизведанное, непонятное и манящее.

Хотим увидеть то, что перевернет наше представление об обыденном. Будь то Эйфелева башня в Париже, поражающая умы людей, которые съезжались на всемирную выставку 1889 года, или комплекс Египетских

- Исторические памятники и ансамбли.

Все это создает уникальный облик города, формируя свою неповторимую среду. Однако для строительства любого рода зданий необходимы строительные материалы, дефицит которых может наблюдаться в некоторых регионах. Это является катализатором для поиска другого рода материала, подходящего под строительство на этой территории.

В ходе проведенной работы нами было выявлено 5 основных факторов (Рис. 2), критически влияющих на формирование облика городской среды.



Рис. 4. Факторы формирования облика городской среды

1) Экономический фактор – фактор, подразумевающий сильное влияние экономики на развитие города. Ярким примером послужат: Екатеринбург, Воронеж, Уфа, Казань и многие другие города, расположенные на постсоветском пространстве. В связи с сильной потребностью в жилье СССР пришел к решению проблемы экономики простым путем – застройкой городов типовыми

проектами. Очевидное достоинство – расселение большого количества людей. Данный путь являлся наиболее выгодным по стоимости, но при этом город лишался любого рода убранства. Поэтому эти города так сильно похожи друг на друга.

2) Политический фактор – фактор, который в нынешних условиях развития мира не играет ключевой роли, так как нет необходимости выполнять сугубо военно-политическую задачу. Однако часть современных городов основывалась на исторических поселениях, задача которых была именно защитно-оборонительного характера. Сейчас в исторических частях сохранились крепости и опорные пункты. Выборг послужит ярким примером оборонительного города, расположенного на пирометрии государства, где до сих пор располагается знаменитый Выборгский замок. Подобная история была у ряда других городов: Бергамо, Пескьера-дель-Гарда, Пальманова, Дубровник, Тарудант в Марокко и другие.

3) Культурный фактор – фактор, ярко раскрытый на примере Китая. Жители этого государства чтут и хранят свою историю и культуру, передавая ее из поколения в поколение. Это является причиной неизменяемости архитектуры в таких городах, как: Сиань, Гуанджоу, Пекин, Шаньтоу, и др. Сейчас они бурно развиваются, но при этом сохраняют приверженность в стиле.

4) Географический фактор – фактор, проявляющийся в большинстве городов мира. Это связано с расположением построек в той или иной местности. К примеру такие города, как Грасалема, Ронда, Борнос, Гаусин, абсолютно одинаковы на первый взгляд. Связано это с тем, что все здания имеют белый цвет крыши, которая увенчана коричневой черепицей. Дело в том, что в Южной части Испании нет иного материала строительства. Поэтому сходство, а иногда и идентичность заметны сразу.

5) Личностный фактор – заключительный фактор. В истории человечества встречались личности, стремящиеся к полной власти. Их период правления накладывал своего рода след на судьбы и жизни людей. Бенито Муссолини, премьер министр Италии с 1922 по 1943 год, провозгласивший себя вождем, решил сменить облик города, ссылаясь на свои личные вкусы и предпочтения. Таким образом Рим получил известные теперь стадион «Стадио деи Марми» и Дворец итальянской цивилизации, а Милан свой Центральный вокзал.

В нашей стране отдельные группы зданий строились по типовым проектам в различных регионах, что отрицательно сказалось на самобытности городской среды [5]. Приведенные выше 5 факторов формирования облика городской среды являются основными и могут включать в себя еще большее количество подпунктов. Однако необходимо не забывать, что формирование любого города - это сложный процесс, зависящий от куда большего количества процессов, происходящих в нем и вокруг него.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов А.В., Сарвут Т.О., Слепченко А.Н. Применение эксплуатируемых зеленых покрытий (на примере микрорайона Северное Чертаново) / Инновации и инвестиции. 2019. №2. С. 244.
2. Попов А.В., Сорокоумова Т.В., Янова Р.Ю., Тимина А.И. Светопрозрачные несущие конструкции и их влияние на архитектурное формирование / Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9. № 2 (35). С. 91-95.
3. Гейл Я. Город для людей Москва, 2012г. 276 с.
4. MacIver, R. M. Society: an introductory analysis / R. M. MacIver, C. H. Page. - New York : 1961. - 219 p.
5. Popov A.V. Architectural examination of student accommodation in Russia and the CIS / Amazonia Investiga. 2019. Т. 8. № 19. P. 179-190.

Студент 1 курса 43 группы ИСА **Варлахов Н.А.**,

Студентка 1 курса 43 группы ИСА **Злотя В.В.**

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук **М.И. Афонина**

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АДАПТАЦИИ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ОКРУЖАЮЩЕЕ ПРОСТРАНСТВО

Малые архитектурные формы (МАФ) являются неотъемлемым атрибутом создания современных городских пространств, их оригинальный образ помогает расширить целостный архитектурный ансамбль территории [1].

Целью работы является определение возможности внедрения современных приемов в малые архитектурные формы, для их гармоничного взаимодействия с городским пространством. Малые архитектурные формы – это объекты, имеющие разностороннюю область применения и предназначенные для разнообразия человеческого восприятия окружающего мира.

Публикационные исследования многообразия МАФ [2,3], позволили предложить их общую классификацию (рис.1), базирующуюся на следующих признаках: область применения, функциональное назначение, характер конструктивных систем и др.



Рис. 1. Классификация МАФ [авторов]

В настоящее время потребности человека к многообразию городской среды неумолимо растут, поэтому постоянно возникают новые направления в насыщении пространства различными архитектурными формам и необходимости присвоения им уникальных свойств, что обеспечивает комфортность предметной среды, окружающей человека.

Эффективным способом достижения этого является адаптация малых архитектурных форм под потребности и ритм жизни современного человека. Использование интерактивных приемов в МАФ, становятся широко используемо, так как позволяет активно взаимодействовать людям с этими элементами среды [3].

В зависимости от принадлежности МАФ к тому или иному направлению использования, определяется место ее размещения. Для этого необходимо использовать имеющуюся информацию об объекте: диапазон визуального восприятия в пространстве, анализ застраиваемой территории, стационарный или динамический тип конструкций, внедрение в них биологических, гидротехнических или электронных элементов и др. [1]. В зависимости от вышеперечисленных задач в основную конструкцию МАФ могут добавляться интерактивные свойства:

- изменение формообразующей составляющей, внешнего облика (рис.2А);
- световые и звуковые эффекты (рис.2В);
- возможность движения самой конструкции и взаимодействие с ней и др. (рис. 2С).

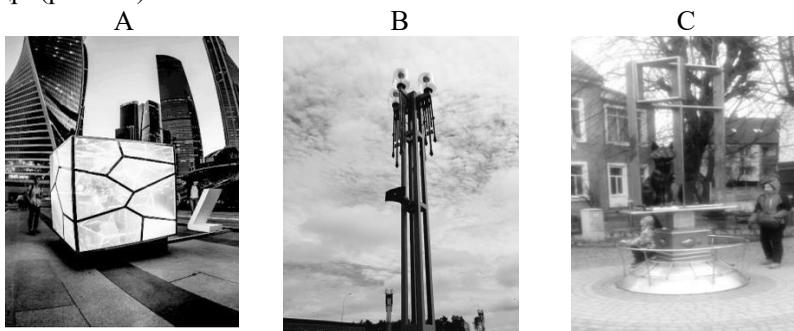


Рис. 2. Интерактивные МАФ. А - Интерактивная городская скульптура Lexus Hybrid Art Москва-Сити, РФ 2017г. [4], В - Музыкальные фонари Парк Патриот МО, РФ [фото автора], С - Памятник-карусель г. Зеленоградск, Калининградская область, РФ [фото автора 01.2022].

Существующие тенденции изменения МАФ [5] позволяют дополнять статичные классические формы новыми свойствами:

- создание уникального динамического архитектурного облика;
- адаптация объекта под индивидуальную тематику;
- изменение стереотипов представления о стандартных обликах.

Процесс внедрения в сформированные пространства инновационных приемов и элементов, позволяющих по-новому воспринимать привычные архитектурные формы, является естественным и гармоничным явлением, поэтому работы по данному направлению будут авторами продолжены.

В результате проделанной работы предлагаются следующие выводы:

- создаваемые в настоящее время малые архитектурные формы, сохраняя классические свойства, постоянно приобретают новые, изменяющиеся черты, в том числе интерактивные;
- внедряемые в МАФ элементы интерактивности позволяют формировать неповторимый динамический визуальный архитектурный облик, соответствующий эстетическим потребностям современного человека;
- интерактивные малые архитектурные формы повышают интерес и побуждают человека к взаимодействию с городским пространством.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Смитиенко, И. В.* Принципы пространственного взаимодействия малых архитектурных форм со средой / И. В. Смитиенко, Э. А. Давидюк // Вестник Брестского государственного технического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – № 1(97). – С. 12-16.
2. *Байкулова, Н. А.* Виды малых архитектурных форм / Н. А. Байкулова, М. А. Хамзаева, М. М. Хайдарова // Молодежь и XXI век - 2016: Материалы VI Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах, Курск, 25–26 февраля 2016 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2016. – С. 205-208.
3. *Осипов, Ю. К.* Малые архитектурные формы в пространстве городской среды / Ю. К. Осипов, О. В. Матехина // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2015. – № 2(12). – С. 61-63.
4. Design-mate.ru [Электронный ресурс], URL: <https://design-mate.ru/parties/lexus-hybrid-art-2017-episode1>
5. *Поморов, С. Б.* Концептуальная интерактивная интерпретация архитектурной среды (на примере площади И.И.Ползунова АЛТГТУ в Г. Барнауле) / С. Б. Поморов, С. А. Прохоров, Н. С. Прохоров // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 7-6(16). – С. 170-173.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ПЛОЩАДЕЙ

Городское пространство является эпицентром человеческой деятельности. Это сложная и многофункциональная система, к которой предъявляются особые требования для процессов глобализации и информатизации. В настоящее время особое внимание уделяется устойчивому развитию – совокупности мер, направленной на обеспечение качества жизни людей. Одной из целей устойчивого развития является формирование безопасной и комфортной среды для активной человеческой деятельности. Достижение этой цели возможно при совершенствовании городского пространства. Одним из конструктивных элементов для создания комфортных условий для жизни является городская площадь [1,2]. Городская площадь остается одним из устойчивых планировочных элементов городской среды. При этом очень важно, чтобы многие площади в исторически сложившейся планировочной структуре соответствовали целям устойчивого развития для формирования безопасного открытого пространства [3]. Во многих городах площади лишились роли открытого пространства и утратили свою градостроительную функцию. Развитие исторически сложившихся площадей и их переосмысление возможно с помощью реконструкции таких площадей. Для выявления современных тенденций реконструкции городских площадей рассмотрим следующие примеры [4,5]. Для рассмотрения примеров реконструкции площадей были учтены следующие общие параметры: размер площади от 2 до 4 га, расположение в центральной части города, пешеходный тип площади.

Таблица 1

| Характеристика выбранных площадей | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------|---------------------------------|-------------|
| № | Название, местоположение | Размер площади | Расположение в структуре города | Тип площади |
| 1 | Пайонир-Кортхаус-сквер, Портленд, штат Орегон, США | 3700 м ² | центр города | пешеходная |
| 2 | Хохловская площадь, г. Москва, Россия | 3850 м ² | центр города | пешеходная |
| 3 | Площадь Пухова, г. Пересвет, Московская область, Россия | 2300 м ² | центр города | пешеходная |



а

б

Рис 1. Пайонир-Кортхаус-сквер:

а) фото до реконструкции; б) фото после реконструкции



а

б

Рис. 2. Хохловская площадь:

а) фото до реконструкции; б) фото после реконструкции



а

б

Рис. 3. Площадь Пухова:

а) фото до реконструкции; б) фото после реконструкции

Таблица 2

| Проектные решения | | Пло- | Пло- | Пло- |
|--------------------------------|--|------|------|------|
| | | щадь | щадь | щадь |
| | | №1 | №2 | №3 |
| Архитектурно-планировочные | Сохранение исторической ценности территории | + | + | + |
| | Единство с городской застройкой | + | + | + |
| | Создание искусственного рельефа | + | + | - |
| | Наличие тонального акцентирования | + | + | + |
| | Увеличение площади озеленения | + | + | + |
| Пространственные-планировочные | Наличие зоны отдыха | + | + | + |
| | Наличие зоны размещения объектов обслуживания | + | + | - |
| | Наличие зоны для проведение общественных мероприятий | + | + | + |
| Благоустройство | Наличие МАФ | + | + | + |
| | Наличие велосипедной инфраструктуры | + | + | + |
| | Организация безбарьерной среды | + | + | + |

Рассмотрев данные примеры, можно выявить следующее:

- композиционные решения в виде создания искусственного рельефа и тональное акцентирование разбивают на условные зоны, а подчеркиваемый центр дает возможность для проведения общественных мероприятий;
 - единство с окружающей застройкой и сомасштабность человеку делает пространство комфортным для пребывания;
 - высокий уровень комфортности мест достигается также за счет элементов благоустройства, организации безбарьерной среды;
 - наличие велосипедной инфраструктуры улучшает условия для пребывания граждан;
 - ландшафтный дизайн и увеличение зеленых насаждений подчеркивают индивидуальность архитектурной среды, а также улучшают экологические и эстетические параметры площадей.
- Выявленные тенденции реконструкции общественных пространств позволяют улучшить качество окружающей среды. Архитектурно-ландшафтные приемы и композиционно-планировочная организация также помогают создать систему устойчивых параметров, которые влияют на развитие городской среды, делая ее более комфортной и безопасной для человеческой деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гонтарская А.А, Громенко И.В. Площадь как одно из основных архитектурных средств в формировании комфортной городской среды // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2020. №3. С. 109-116.
2. Современные тенденции создания и преобразования городских площадей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.com/48417318-Sovremennye-tendencii-sozdaniya-i-preobrazovaniya-gorodskih-ploshchadey.html> (дата обращения: 25.02.2022).
3. Вотинов М. А. Реновация и гуманизация общественных пространств в городской среде: монография // ХНУГХ им. А. Н. Бекетова. Харьков. 2015. С. 72-76.
4. Как менялась Хохловская площадь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://strelkamag.com/ru/article/khokhlovka> (дата обращения: 25.02.2022).
5. Площадь пухова г. Пересвет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prorus.ru/projects/ploshchad-puhova-v-g-peresvet/> (дата обращения: 25.02.2022).

Студентка 3 курса 41 группы ИСА Вовк В.В., ученица 11 класса ГБОУ школы № 1367 (г. Москва) Деграве А.М.

Научные руководители – учитель физики Титов Ю.В., учитель физики Лисина В.В.

Научный консультант – зав. каф., д.т.н. Данилина Н.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТИПОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОСТОВ ГОРОДСКОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В статье приведено исследование мостов, как важнейших инженерных сооружений, предназначенных для соединения городских территорий.

Мост – это искусственное сооружение, предназначенное для создания перехода через препятствия, движения транспорта или пешеходов [1-3].

По классификационной схеме мосты делятся на:

Балочные мосты — мост, пролетные конструкции которых состоят из балок и ферм.

Висячие мосты — несущая конструкция данных мостов выполнена из пилонов, соединённых тросами [4].

Вантовые мосты — несущая конструкция выполнена из тросов, крепящихся на опоры.

Арочные мосты — несущая конструкция – арки или своды [5].

Разводные мосты – тип моста, имеющий подвижное пролётное строение для обеспечения пропуска судов.

Висячие и вантовые мосты обладают преимуществами:

Перекрытия сверхбольших пролетов;

Экономичности;

Разнообразии конструктивных форм.

Балочным мостам присущи следующие достоинства:

Надёжность и жёсткость конструкции;

Прекрасная устойчивость даже к значительным и длительным нагрузкам.

Преимущества арочных мостов связаны с материалами:

Камень, кирпич и другие подобные материалы обладают прочностью при сжатии;

Традиционные арки из каменной кладки долговечны и устойчивы к осадке или подрыву.

К преимуществам разводных мостов следует отнести:

Отсутствие необходимости в большом по высоте пролете для пропуска судов;

Элементы конструкции мостового сооружения легко меняются при поломке;

Обладая простой и надежной конструкцией срок их без проблемной эксплуатации измеряется десятилетиями.

Балочные и Арочные мосты распространены в *Санкт-Петербурге*. Это связано с тем, что такие конструкции выдерживают большой поток машин и пешеходов.

В *Москве* гораздо меньше мостов, чем Петербурге. Вновь Арочных и Балочных конструкций больше всего т.к. в Москве большая необходимость в авто и железных дорогах.

Китай – сейсмически активная зона, поэтому выбор конструкций, устойчивых к вибрациям, был первостепенным.

В *Нью-Йорке* большое количество проливов и рек, следовательно, выбор конструкции Разводного моста было, очевидно.

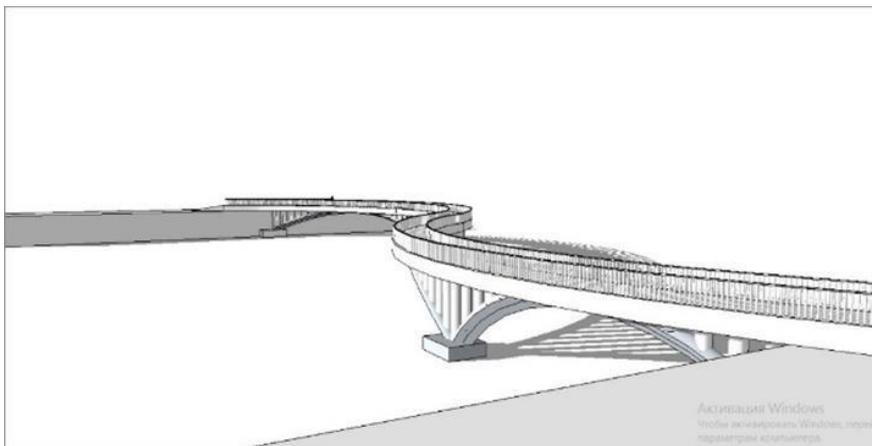


Рис. 1. Разработанная 3D-модель пешеходного моста

Большое количество Арочных мостов обусловлено тем, что в прошлом *Парижа*, мосты несли больше торговую функцию, нежели передвижную. Арочные мосты очень прочные и долговечные.

В Лондоне больше всего арочных мостов, они же и самые старые. В Лондоне также несли торговую функцию, как в Париже.

Проведя исследования и обобщив полученные данные, выявлено, что Арочные и Балочные конструкции самые распространённые в крупных городах.

Такой выбор обязан прочности, жёсткости и надёжности конструкции. Также эти мосты долговечны и устойчивы к высоким нагрузкам.

Для создания модели моста в результате полученных данных выбран *Затон Новинки* в городе Москве – русло Москвы-реки.

На данной территории уже разрабатывается проект Жилого комплекса «Shagal», расположенного на набережной Марка Шагала, которую планируют реконструировать. Через Затон планируется провести два пешеходных моста, которые свяжут территории бывшей промышленной зон с новой жилой застройкой.

На основе концептов будущего жилого комплекса разработана 3D-модель пешеходного моста.

Результатом работы является созданный макет пешеходного моста, соответствующего местности как конструктивно, так и эстетически (рис.1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобриков Б.В., Русаков И.М., Царьков А.А. Строительство мостов. - М.: Транспорт, 1987.- 303 с.
2. Евграфов Г. К. Богданов Н. Н. Проектирование мостов. - М.: Транспорт, 1966.- 661 с.
3. Ефимов П. П. Архитектура мостов. — М.: Изд-во ФГУП «Информавтодор», 2003. – 111 с.
4. Бахтин С. А., Овчинников И. Г., Инамов Р. Р. Висячие и Вантовые Мосты. Проектирование, расчёт, особенности конструкции; - Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 1999. -124 с.
5. Йозеф Мелан, Гестеши Железобетонные арочные мосты/ Перевод с немецкого под редакцией Григорьева В.В.- М.: Трансжелдориздат, 1939. – 606 с.

АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ ЖИТЕЛЕЙ НАУКОГРАДОВ В ИНФРАСТРУКТУРЕ

В Российской Федерации город может получить статус наукограда, если будет соответствовать критериям ряда индикаторов (И1, И2, И3), перечисленных в соответствующем федеральном законе [1]. В России на 2022 г. существует 13 наукоградов. Большая часть их располагается в московской области – 9 городов. Также в Центральный федеральный округ России входят следующие наукограды: г. Обнинск (Калужская область) и г. Мичуринск (Тамбовская область). Помимо них существуют наукограды в Новосибирской области – пгт Кольцово, и в Алтайском крае – г. Бийск. Расположение научно-технологических центров на карте РФ и МО приведено на рисунке 1.

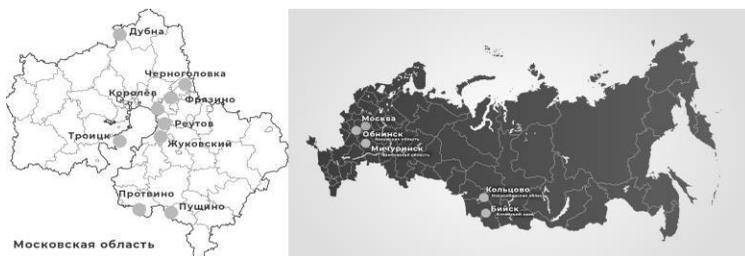


Рис.1. Территориальное расположение наукоградов.

Наукограды являются важнейшими точками концентрации научной деятельности и высококвалифицированных кадров. Они занимают ключевое место в пути реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. В общем смысле наукограды представляют собой муниципальные образования (зачастую городские округа) с высоким научно-техническим потенциалом, градообразующим предприятием которых является научно-производственный комплекс [2,3].

Основной чертой наукограда является в первую очередь большая концентрация высококвалифицированных кадров, в том числе немалый процент людей с научной степенью и званием (профессора, доценты, а также кандидаты и доктора наук). Исходя из этого можно выдвинуть гипотезу о том, что население таких городов является более требовательным к качеству городской инфраструктуры (в т.ч. инновационной, социальной, жилой и пр.) [4,5].

Для перехода непосредственно к вопросу о различии потребностей в инфраструктуре жителей городов, со статусом наукограда и без, необходимо четко сформулировать цель и задачи исследования.

Цель: выявить связь между требованиями населения к развитости городской инфраструктуры и статусом города на основе анализа протоколов публичных слушаний.

Задачи: - выбор попарно анализируемых объектов: наукоград/ не наукоград;

- анализ протоколов публичных слушаний по проектам утверждения или внесения изменений в генеральные планы в наукоградах и иных муниципальных образованиях;

- классификация предложений и требований на основе протоколов публичных слушаний;

- проведение сравнения при помощи метода вариационного анализа;

При работе над статьей были проанализированы протоколы публичных слушаний по проектам утверждения и внесения изменений в Генеральные планы с 2007 по 2021 гг. Для сравнения были выбраны следующие наукограды: г. Королёв и г. Дубна (Московская область), г. Обнинск (Калужская область) и г. Бийск (Алтайский край). В сравнение к ним были выбраны города без статуса наукограда, находящиеся в том же регионе (Таблица 1).

Таблица 1

Парное сравнение населенных пунктов

| | Наукоград | Город без статуса наукограда | Численность населения, чел. | Субъект РФ |
|---|-----------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1 | Обнинск | Калуга | 117 757 / 331 842 | Калужская область |
| 2 | Королёв | Химки | 225 299 / 257 757 | Московская область |
| 3 | Дубна | Лобня | 74 499 / 89 522 | Московская область |
| 4 | Бийск | Новоалтайск | 198 433/ 74 586 | Алтайский край |

Классификация предложений, полученных в ходе публичных слушаний, была проведена по следующим параметрам: объекты культурного наследия, объекты озеленения и рекреации, жилая инфраструктура, спортивные объекты, транспортная инфраструктура и прочие специальные и социальные объекты.

Для исследования выбран метод вариационного анализа. По данным итоговой таблицы составлены таблицы исходной информации для вариационного анализа при двух уровнях дифференциации признаков.

В рассматриваемой таблице было указано суммарное количество предложений по улучшению качества инфраструктуры города в сравнении с количеством общих вопросов, заданных в ходе проведения публичных слушаний.

Связь между оцениваемыми признаками будет подтверждена в случае, если значения коэффициентов ассоциации и контингентизации будут больше или равны 0,5 и 0,3 соответственно.

В ходе проведения исследования методом вариационного анализа, получены коэффициенты, опровергающие наличие связи между рассмотренными признаками (например, в случае расчета Обнинск/Калуга получились следующие коэффициенты: -0,2; -0,09).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что гипотеза в контексте анализа протоколов публичных слушаний по утверждению или внесению изменений в генеральные планы не подтверждается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лаппо Г.М., Полян П. М.* Наукограды России: вчерашние запретные и полузапретные города – сегодняшние точки роста; Россия как реальность; Год: 2008 с.20-48;
2. *Котрин В.В., Резникова А.В., Старцева Т.Е., Шманенкова Г.А.* Муниципальное управление в наукограде (на примере города Королева); Известия РАН; Год: 2009 с. 39-47;
3. *Шильченко Т.Н.* Наукограды России – главные направления развития; с. 277-280;
4. *Лукашева Н.А.* Создание и развитие элементов инновационной инфраструктуры для активизации инновационной деятельности в российских регионах; Инноватика и экспертиза; Год: 2015 с. 81-95;
5. *Сафронова Е.С.* Отечественные и зарубежные модели развития наукоградов

*Студента 4 курса 42 группы ИСА Заевская Д.А.
Научный руководитель – канд. арх., ведущий н.с. Филиала ФГБУ
«ЦНИИП Минстроя России» НИИТИАГ Э.А. Шевченко*

СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ-АЛАНИИ, КАК ГРАДООБРАЗУЮЩЕЙ ОСНОВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Республика Северная Осетия-Алания - регион с невероятно интересной и сложной историей развития, расположенный в Северо-Кавказском федеральном округе РФ. Сохранение историко-культурного наследия республики базируется на существующей государственной парадигме сохранения недвижимого наследия на территории РФ. Государственная парадигма закреплена федеральным законом № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ». Именно с этим связаны возникающие проблемы в этом аспекте, т.к. существующие коллизии закона автоматически приводят к ряду проблем и препятствуют процессам развития населенных мест и активному привлечению инвестиций.

Историко-культурное наследие республики невероятно разнообразно. Особый интерес представляет градостроительное освоение пограничных территорий. Именно на этом сосредоточено внимание исследования, и особенно на темах, играющих особую роль для понимания трехсотлетнего процесса, в результате которого Северный Кавказ превратился из обычного пограничья в часть Российской Империи. Период, когда территория развивалась как пограничный регион империи, очень богат сохранившимися до настоящего времени примерами архитектурно-градостроительных образцов культуры народа, жившего на этой территории. Именно эти объекты и системы расселения и являются интереснейшим предметом исследования, который рассматривается как мощный ресурс для социально-экономического развития региона.

Высокий военно-политический потенциал Алании в X-XII вв. был результатом внутреннего общественно-политического развития. С XII века Аланья вступила в период феодальной раздробленности. Государство начало распадаться на мелкие княжества, а затем и царства. С 1238 года началась многолетняя борьба аланов с татаро-монгольскими завоевателями, в результате которой была захвачена равнинная часть Алании. В горных условиях начинается новый этап в жизни аланов, ныне известных как осетины.

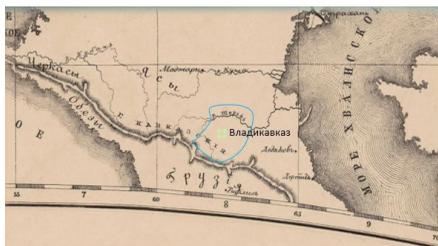


Рис. 1. Карта России XIV - середины XV вв. (1238 г.)

Общая задача исследования.

Перспективы сохранения и актуализации культурного наследия связаны с его изучением, что предполагает установление реального смысла культурного наследия, как базового ресурса инновационного освоения пространства, как совокупности осуществляющих функцию самосохранения и адаптации перед лицом изменений внешних воздействий.

Изучение выявленных объектов должно решить такие задачи, как:

- выявление отдельных элементов традиционной культуры,
- определение последующих слоев, сформировавшихся в разные исторические периоды в результате внутренней динамики и внешних воздействий;
- выявление отношения различных социальных и этнических групп к материальному и нематериальному культурному наследию, а также потребности в отдельных его объектах и элементах;
- разработка системы популяризации и брендинга отдельных объектов культуры, определение областей применения инновационных возможностей культурного наследия.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результат 1: Этнокультурный брендинг.

Помимо теоретического значения - вклада в сложную и многогранную проблему культурного наследия, поставленная проблема имеет и прикладное значение. Этнокультурный брендинг, используемый в развитии различных видов туризма, жизнеобеспечения, культуры и зон отдыха, может способствовать повышению инвестиционной привлекательности, стимулированию малого бизнеса и решению проблемы занятости.

Результат 2: Развитие бизнеса.

Привлечь бизнес, в т.ч. небольшой, к реставрационному процессу, созданию местной реставрационной школы. Наряду с этим процессом необходимо разработать теоретическую модель создания индустрии туризма нового типа на территории Республики Северная Осетия-Алания.



Рис. 2. Харисджин. Село в Алагирском районе

Результат 3: Создание привлекательного образа.

При этом продвигать этнокультурные бренды, имеющие информационную значимость в общегосударственном масштабе, в части формирования привлекательного и позитивного имиджа региона.

Решение поставленных задач будет способствовать созданию целостного историко-культурного пространства. Именно в этом пространстве исторические объекты и ландшафт станут единым туристическим кластером России. Хочется надеяться, что, несмотря на политические, лингвистические, географические и другие трудности, которые могут обескураживать, заманчивые объекты историко-культурного наследия и ландшафты послужат связующим звеном между прошлым и будущим Северной Осетии-Алании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бабюх В.А., Кайсарова Ж.Е.* Понятие «город» и типологизация городов: проблемы соотношения при определении даты возникновения городских поселений. УДК 930.85. 417-418 с.
2. *Шевченко Э.А.* Фортификационное строительство в России XV-XVI веках как первый этап целенаправленного формирования системы расселения-предтечи линейных градостроительных структур (часть 1). // ж. «Academia. Архитектура и строительство». № 2, 2018, стр.109-114
3. *Шевченко Э.А.* Города и поселения – объекты стратегического планирования развития страны. Вопросы государственной политики развития городов. «Вестник. Зодчий. 21.век» - информационно-аналитический журнал №2(75)/2020.
4. *Шевченко Э.А.* Развитие туризма – путь к возрождению малых исторических городов России. «Вестник. Зодчий. 21.век» - информационно-аналитический журнал № 1-2 (13-14)/2004.
5. *Шевченко Э.А.* Проблемы развития туристской индустрии России. «Вестник. Зодчий. 21.век» - информационно-аналитический журнал № 2 (18)/2005.

*Студентка 5 курса 41 группы ИСА Исакова М.М. ,
Студент 1 курса 42 группы ИСА Кожанов Д.С.
Научный руководитель – доц., к.т.н. М.И. Афонина*

ЗНАЧЕНИЕ НАТУРНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Важнейшим этапом при создании любого градостроительного проекта является натурное обследование и ландшафтно-визуальный анализ проектируемой территории. Это необходимо для предметного определения возможной темы будущего ландшафтного проектирования, выявления объектов притяжения, будущих маршрутов, видовых точек территории, определения характера рельефа, а также видового разнообразия представителей флоры и даже фауны, находящихся на территории.

Натурное обследование дает большое количество необходимого материала в виде фотографий и объемный цифровой исходный материал, базирующийся на собственном восприятии, что позволяет реально оценить предстоящий объем работы проектировщика и трудозатраты всей группы исполнителей. В процессе работы создается общая информационная база будущего проекта, делается большое количество заметок и записей. Непосредственно на местности, появляется возможность разработать первичные эскизные проектные предложения, понять спектр предстоящих работ, что в будущем будет являться основой нового объекта [1].

Нельзя оставить без внимания еще одну важную часть – проведение инженерно-геодезических исследований, которые проводятся на местности с помощью специальных современных геодезических измерительных приборов, базирующихся на геоинформационных системах [2].

Рассмотрим на конкретном примере проведенную работу на территории г.о. Пионерский, Калининградской области. Город Пионерский находится в Калининградской области России, это курорт и морской порт, расположенный на побережье Балтийского моря (рис. 1А.), на Калининградском (Самбийском) полуострове, к северо-западу от областного центра (32км) [3]. Пионерский, до 1946 года — Нойкүрен, нем. Neukuhren относится к 1254г, причем в «Хронике» Тевтонского ордена говорится о деревне Рантау [4].

В настоящее время в городе проживает около 12 тыс. чел., однако в летний период количество проживающих значительно увеличивается за счет отдыхающих. Наличие моря – это основная привлекательность города, на территории есть несколько значимых мест, которые можно посетить за один день. Особенностью города является его историческое назначение – переработка рыбной продукции. В Пионерском находится

единственный в России федеральный детский ортопедический санаторий и резиденция Правительства России.

Для создания будущей зоны рекреации была выбрана территория оврага, расположенного вдоль р. Чистая, которая впадает в Балтийское море[5] (рис. 1Б.)

А



Б



Рис.1. Расположение территории города. А - г.Пионерский в составе Калининградской области Б - г.Пионерский, 1. Променад, 2.Резиденция президента РФ, 3. Морской порт, 4.Пляж, 5.Камень лжи.

В период с 28.01.2022г. по 01.02.2022г. студентами и сотрудниками НИУ МГСУ проводилось обследование проектируемой территории – геодезическая съемка, фотофиксация и ведение всех необходимых в дальнейшем измерений и записей.

В процессе обследования было выявлено, что территория весьма сложная для разработки, рельеф местности помимо больших перепадов высот (рис.2), осложнен большим количеством деревьев и кустарников. Работы проводились в период отсутствия листвы, что позволило выполнить объективное обследование, несмотря на сложные климатические условия в зимнее время года.



Рис.2. Характерный вид проектируемой территории [Фото авторов 01.2022г.]

При осмотре территории было обнаружено несколько мусорных свалок, которые образовались много лет назад, и требуется очистка территории для ее дальнейшего использования.

Имея специальный геодезический прибор – «Торсон gr3», на местности была создан координатная привязка к будущим элементам пешеходно-тропиночной сети, которые уже на данный момент существуют как «протопы». На этом этапе удалось определить, как фактически выглядят границы проектируемой территории и объекты расположенные вблизи.

Обследование проводилось с целью разработки будущего дипломного проекта.

На основании проведенной работы сформулированы следующие выводы:

- потенциал территории оврага, прилегающего к р. Чистая, не реализован в полной мере. Используется местными жителями для выгула домашних животных или для осуществления перехода с одной стороны города на другую

- территория используется проживающими в качестве транзитных путей в сторону железнодорожной станции без гарантии безопасности перемещения.

- предложено использование территории в качестве парка семейного отдыха с созданием общей концепции и визуализации полученных результатов натурального обследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурно-ландшафтный анализ. Часть II. Методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования по дисциплине «Ландшафтное проектирование» для студентов специальности 250203 «Садово-парковое и ландшафтное строительство»
2. *Кочетова, Э.Ф.* Инженерная геодезия [Текст]: учебное пособие / *Э.Ф. Кочетова, И.И. Акрицкая, Л.Р. Тюльникова, А.Б. Гордеев. Под ред. Э.Ф. Кочетовой.* Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; 2-е изд. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 158 с. ISBN 978-5-528-00236-1
3. Карта г. Калининград // Яндекс.Карты URL: https://yandex.ru/maps/?ll=21.283502%2C54.931791&utm_source=main_street_big&z=8.72 (дата обращения: 27.02.2022).
4. Пионерский (город) // Википедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пионерский_\(город\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пионерский_(город)) (дата обращения: 25.02.2022).
5. р. Чистая, Пионерский // Википедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Чистая_\(река,_впадает_в_Балтийское_море\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Чистая_(река,_впадает_в_Балтийское_море)) (дата обращения: 03.03.2022).

ВИДЫ РАЗРЕШЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕГЛАМЕНТАХ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Перед продажей земельного участка необходимо провести ряд процедур, связанных с оценкой его стоимости. Государственная кадастровая оценка земельных участков осуществляется на основе комплексных мер, основанных на информации о сделках на рынке земли и иной недвижимости, уровне арендной платы и доходности использования земельных участков. Однако необходимо понять, что решающую роль в данной процедуре играет вид разрешенного использования участка, поскольку использование земли не по целевому назначению в нашей стране является административным правонарушением и наказывается штрафом.

Вся земля муниципального образования поделена на зоны. Территориальные зоны — зоны, для которых в правилах землепользования и застройки определены границы и установлены градостроительные регламенты [1]. В градостроительном регламенте указываются предельные параметры, виды разрешенного использования и ЗОУИТ [2]. Для составления перечня видов разрешенного использования применяют Классификатор, утвержденный Росреестром от 10 ноября 2020 г. №П/0412. На основании этого документа унифицируют ВРИ в ПЗЗ.

Основные виды разрешенного использования устанавливают основные допустимые виды деятельности на рассматриваемом земельном участке. Например, для зоны Ж-1 (зона застройки индивидуальными жилыми домами), наиболее характерными ВРИ являются «Для индивидуального жилищного строительства. 2.1» или «Для ведения личного подсобного хозяйства (приусадебный земельный участок).2.2».

Вспомогательный разрешенный вид используется для того, чтобы дополнить уже разрешенные виды использования земельных участков. При этом данный вид нельзя реализовать отдельного от основного.

Условный вид использования допускает размещение каких-либо объектов, однако для этого необходимо пройти процедуру согласования с главой муниципалитета и местными жителями. На публичных слушаниях могут быть вынесены как положительные, так и отрицательные решения.

Для каждой территориальной зоны, установленной в соответствии с ГрК РФ (ст. 35), как правило, характерен свой перечень ВРИ [3]. Всего в РФ насчитывается 20 303 муниципальных образований, и для каждого необходимо подготовить и утвердить ПЗЗ. Однако, несмотря на структурированность и слаженность работы системы, можно отметить один

главный минус ВРИ - муниципалитет имеет право самостоятельно определять разрешенное использование для каждой зоны [4]. Безусловно, каждая территория обладает уникальными характеристиками, начиная с климатических условий, заканчивая ЗОУИТ и ОКН [5]. Но при этом возможно выделить общие тенденции ВРИ, которые применяются повсеместно. Проведенное мной исследование нацелено на то, чтобы понять, какова практика формирования перечня ВРИ для различных муниципальных образований.

В ходе исследования изучены градостроительные регламенты в составе ПЗЗ 20 сельских поселений, расположенных в разных субъектах РФ. ПЗЗ разрабатывались различными организациями. По каждому поселению была составлена таблица, в которую были внесены перечень ВРИ по следующим территориальным зонам: Ж-1 - зона застройки индивидуальными жилыми домами с приусадебными земельными участками; Ж-2 - зона застройки малоэтажными многоквартирными жилыми домами; Ж-3 - зона застройки среднеэтажными жилыми домами; О-1 - многофункциональная общественно-деловая зона; О-2 - многофункциональная общественно-деловая зона; П - производственная зона; К - коммунально-складская зона; Т - зона транспортной инфраструктуры; Р-1 - зона рекреационного значения; СП-1 - зона специального назначения. Затем из всего полученного материала определены те виды использования, которые наиболее часто встречаются в градостроительных регламентах исследуемых сельских поселений.

Рассмотрим получившиеся ВРИ для зоны застройки индивидуальными жилыми домами с приусадебными земельными участками Ж-1. Наиболее встречающимися в градостроительных регламентах основными видами использования стали: «Для индивидуального жилищного строительства (2.1)», «Малоэтажная многоквартирная жилая застройка (2.1.1)», «Для ведения личного подсобного хозяйства (2.2)», «Блокированная жилая застройка (2.3)», «Общежития (3.2.4)», «Дошкольное, начальное и среднее общее образование (3.5.1)», «Земельные участки (территории) общего пользования (12.0)», «Площадки хозяйственные и для мусоросборников (12.2)», «Ведение огородничества (13.1)». Абсолютно во всех ПЗЗ встречается вид «Для индивидуального жилищного строительства (2.1)» (100% от исследуемых градостроительных регламентов), поскольку это основная деятельность, разрешенная в данной зоне. Затем идут «Для ведения личного подсобного хозяйства (2.2)» (50%) и «Блокированная жилая застройка (2.3)» (55%). Интересно, что в зоне Ж-1 также могут встречаться виды «Общежития (3.2.4)» (20%) и «Площадки хозяйственные и для мусоросборников (12.2)» (5%), которые

редко применяются при составлении ПЗЗ, поскольку обычно данные инфраструктурные объекты входят в более крупные ВРИ.

В условно разрешенных видах использования чаще всего встречаются «Бытовое обслуживание» (3.3) (75% от исследуемых градостроительных регламентов), «Религиозное использование» (3.7) (60%), «Гостиничное обслуживание» (4.7) (50%), «Магазины» (4.4) (65%), а во вспомогательных видах – «Хранение автотранспорта» (2.7.1) (50%) и «Коммунальное обслуживание» (3.1) (55%). К уникальным видам можно отнести «Выращивание зерновых и иных сельскохозяйственных культур» (1.3) (10%), «Обслуживание жилой застройки (2.7) (5%), «Лечебные учреждения, без рентгеновских установок» (3.4).

На основе полученных данных можно создать методические рекомендации, которые будут использоваться в разных регионах Российской Федерации при составлении градостроительных регламентов для территориальных зон. В ПЗЗ сельских поселений есть наиболее употребимые виды разрешенного использования, которые зависят от расположения территории и ее особых характеристик. Но также есть интересные случаи, где могут соседствовать уникальные зоны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лептюхова О.Ю., Щербина Е.В.* Градостроительное зонирование. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019.
2. *Лептюхова О.Ю.* Территориальное планирование. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2021.
3. *Груздев В.М.* Территориальное планирование : теоретические аспекты и методология пространственной организации территории: учебное пособие. Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2014.
4. *Перцик, Е. Н.* Территориальное планирование : учебник для академического бакалавриата. Москва : Издательство Юрайт, 2018.
5. *Рисин И.Е., Трещевский Ю.И.* Региональное управление и территориальное планирование (для бакалавров). Москва : Издательство КноРус, 2018 г.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕШЕХОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В МАЛЫХ ГОРОДАХ РОССИИ

В настоящее время проблема устойчивого развития территории [1] получила широкое распространение. Многие мировые державы стремятся усовершенствовать механизм контроля за сокращением использования потребляемых ресурсов, создать благоприятные условия для экономической и социальной деятельности человека. Однако все это невозможно без удобной и безопасной среды для передвижений по городу или иному населенному пункту [2]. Транспортные и пешеходные связи должны быть продуманными, повышающими эффективность движения по улицам.

Например, как в зарубежных странах, новые технологии методики оценки качества пешеходных путей нашли широкое применение, ведь полезный опыт развитых стран может и должен быть использован в российской практике градостроительства [3]. За последние годы нагрузка на транспортную систему российских городов значительно возросла в связи с автомобилизацией населения, и лавинообразным ростом плохо контролируемой застройки.

Для проведения аналитической оценки состояния пешеходных коммуникаций было отобрано 19 малых городов России [4]. Оценка производилась по следующим параметрам: качество тротуаров, наличие велодорожек, наличие общественно функции, наличие на улицах озеленения, наличие зон безопасности, наличие зон отдыха (лавочки, скверы, фонтаны), наличие стоянок, велосипедов, электросамокатов, наличие пешеходных зон, наличие инфраструктуры для МГН.

По каждому критерию городу присваивался балл от 1 до 5. Наивысшая оценка означает, что критерий полностью удовлетворяет ожиданиям оценщика, когда как 1 означала отсутствие того или иного рассматриваемого аспекта в городе. Полученные результаты заносятся в таблицу.

Разработанная методика основывается на следующих положениях:

- объектом оценки является линейный участок пешеходного пути, как часть пешеходного маршрута между выбранными объектами тяготения;
- оценке подлежат пешеходные пути с твердым покрытием;
- методика применима для малых городов Российской Федерации;
- при анализе положения участка сети учитывается окружающая обстановка в виде озеленения, зон безопасности, стоянок;

негативное воздействие на окружающую среду не учитывается.

Таблица 1.

Оценка качества пешеходных коммуникаций в малых городах РФ

| Город | Качество тротуаров | Наличие велодорожек | Наличие общественной функции | Наличие на улицах озеленения | Наличие зон безопасности | Наличие зон отдыха (лавочки, скверы, фонтаны) | Наличие стоянок велосипедов, электросамокатов | Наличие пешеходных зон | Наличие инфраструктуры для МГН |
|-----------------|--------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---|---|------------------------|--------------------------------|
| Чебаркуль | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Саки | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 |
| Можга | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Грязи | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 5 | 1 |
| Саянск | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| ... | | | | | | | | | |
| Темрюк | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| Киржач | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Горячий Ключ | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 |
| Луховицы | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 |
| Красно-слободск | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Озеры | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| Алатырь | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| Звенигород | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5 | 1 |
| Средняя оценка | 3,36 | 1,26 | 2,89 | 3,10 | 2,15 | 3,05 | 1,26 | 3,36 | 1,36 |

Стоит отметить, что средняя оценка, по всем исследуемым городам, не превышает 2,42, т.е. инфраструктура имеется, однако находится в неблагоприятном состоянии и требует значительной реконструкции. Наивысшей оценки удостоились только 5 городов: в критерии «Наличие пешеходных зон» города Саки, Грязи, Звенигород, Горячий Ключ, в критерии «Наличие зон отдыха (лавочки, скверы, фонтаны)» г. Луховицы.

Наименьший средний балл получился в областях развития велодорожной сети и стоянок велосипедов и электросамокатах, что закономерно, поскольку данная отрасль только начинает развиваться в крупных городах, а в средних и малых является пока перспективой.

Рассмотрим каждый критерий отдельно. Качество тротуаров в среднем оценивают в 3,36 баллов, что говорит о том, что дорожное покрытие в большинстве городов плохого качества, с ямами и иными неровностями, которое требует проведения ремонтных работ. Общественная функция также находится в удовлетворительном состоянии (3,10 баллов), однако подлежит модернизации. Далее идут зоны отдыха (лавочки, скверы, фонтаны) (3,05 баллов) и пешеходные зоны (3,36 баллов).

Самые большие оценки по представленным критериям обусловлены тем, что в малых городах стремятся поддерживать уже существующую много лет пешеходную инфраструктуру, не внося при этом никаких изменений в планировочную структуру [5]. Вероятнее всего это связано с тем, что большая часть населения не задумывается о собственном комфорте. Также это связано с выделяемым бюджетом на реконструкцию существующего дорожного полотна и прилегающих территорий. Обратить внимание следует и на то, что в некоторых случаях идет отклонение от заявленных требований, прописанных в СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов».

Применить данный метод экспресс-оценивания качества пешеходных коммуникаций в малых городах РФ можно на первых этапах анализа существующего положения. Он позволяет быстро выявить перспективные цели и задачи, которые следует решить в последующем проектировании на исследуемом участке территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Данилина Н.В., Попов А.В., Щербина Е.В.* Устойчивое развитие урбанизированных территорий. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019.
2. *Лептюхова О.Ю.* Территориальное планирование. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2021.
3. *Малоян Г.А.* Основы градостроительства : Учебное пособие. Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004
4. *Попова Н.А.* Историческая урбанистика. Теория и практика. Издательство Южного федерального университета, 2014.
5. *Лимонов Л.Э.* Урбанистика. Городская экономика, развитие и управление : учебник и практикум для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2020.

АНАЛИЗ ПРОГРАММ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Природно-экологический каркас (ПЭК) – сложная пространственная структура, поддерживающая устойчивость природной системы, к которой относятся леса, парки, водохранилища с их прибрежными территориями и другие крупные озелененные площади, выполняющие важнейшие охранные, рекреационные и стабилизирующие функции. Целостность системы позволяет выполнять основную стабилизирующую задачу [1-4]. Антропогенная деятельность негативно влияет на природную среду, соответственно забота о состоянии экологического каркаса становится одной из первостепенных современных задач.

Нижегородская область – одна из самых индустриальных областей России с развитой нефте- и газоперерабатывающей, химической промышленностью и автомобилестроением. Область находится в бассейне р. Волга, обладает богатой флорой и фауной (около 1300 и 450 видов соответственно), большую часть территории области составляют леса и сельскохозяйственные угодья (рис. 1).

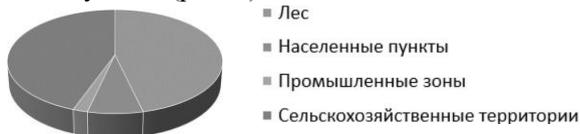


Рис. 1. Баланс территорий Нижегородской области [3].

В состав природного каркаса входят: охраняемые природные территории (ОПТ), особо охраняемые природные территории (ООПТ) и озелененные территории общего пользования (ОТОП) (табл.1.), которые составляют 55% площади области, что позволяет ей войти в число крупнейших лесных регионов западной части страны.

Таблица 1

Природно-экологический каркас Нижегородской обл. [3]

| Территории | Количество зон | Площадь, тыс. га |
|--------------------|------------------------|------------------|
| ОПТ | составляют единую сеть | 3 515 |
| ООПТ | 409 | 478 |
| ОТОП (Н. Новгород) | 251 | 1,4 |

К начальному этапу создания программ единого экологического каркаса относится формирование сборника ООПТ Нижегородской области (2009 г.). Следующим этапом была принята программа «Формирование комфортной городской среды» (2013 г.) и создана карта озелененных территорий экологическим центром «ДронТ» [6].

Анализ материалов показал, что до 2013 г. зеленые зоны и городские леса находились в основном по периметру Нижнего Новгорода. Территории рекреации были вне зоны доступности для части жителей города. Результатом действия программы является создание большого количества озелененных территорий общего пользования в центральной части города, что, на первый взгляд - хороший показатель действия программы (Рис. 2).



Рис.2. Карта озелененных территорий г. Нижний Новгород. [5]

Экологическим центром было выявлено, что фактическая суммарная площадь ОТОП гораздо меньше официальной. Значительное количество территорий, приобретших статус ОТОП, не удовлетворяют требованиям п. 9.3.2. Закона «Об охране озелененных территорий Нижегородской области», так как на их территории ведется торговля, хозяйственная деятельность и т.д. или отсутствуют элементы благоустройства, не достигнут необходимый процент (70%) озеленения на участке.

В продолжение развития деятельности, администрация Н. Новгорода утвердила муниципальную программу «Благоустройство города Нижнего Новгорода» (2018 г.) на период 2019-2024 гг. [5]. Площадь озеленения внутри кварталов планируется увеличить с 30% до 60%, уменьшить дисбаланс распределения озелененных территорий и сформировать единый природный комплекс. В официальном документе программы отмечается отсутствие органа контроля в сфере озеленения, недостаток мотивации, отсутствие четкой правовой базы, что не позволяет сформировать

единую систему природно-экологического каркаса. Не смотря на сложности в реализации проекта, в разработке находятся 120 проектов озеленения.

Дополнительно принята программа благоустройства, приуроченная к 800-летию Нижнего Новгорода (2021 г.), в рамках которой планируется завершение масштабной реконструкции крупнейшего городского парка «Швейцария». На территории парка первоначально предполагалось создание крупномасштабных рекреационных объектов: смотровых башен, курортной зоны, детских и спортивных площадок, музеев и т. д.

Проводя анализ действующих в Нижегородской области программ формирования природно-экологического каркаса и благоустройства городских озелененных территорий было выявлено, что, несмотря на заметные недостатки и не всегда положительную реакцию жителей города на реализацию проектов, сохраняется преимущество многолетних программ создания единого ПЭК. Учитывая увеличение внимания и контроля со стороны областной администрации, общественных организаций и жителей за состоянием природных систем, имеются объективные предпосылки к созданию устойчивого природно-экологического каркаса Нижегородской области, способствующего улучшению взаимоотношений природы и человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чибилёва В.П., Чибилёв А.А. Природно-экологический каркас как способ управления территорией: анализ понятий // *Norwegian Journal of development of the International science*. Оренбург. 2018. 24-26 с.
2. Семенчева А. В. Проблемы формирования природно-экологического каркаса региона // *Вестник нижегородского института управления*. Нижний Новгород. 2019. 3-8 с.
3. Бакка С.В., Киселева Н.Ю. Особо охраняемые природные территории Нижегородской области. Аннотированный перечень. Н. Новгород, 2008. 560 с.
4. Мальшева А. Е., Афонина М. И. Экологическая обстановка г. Кстово Нижегородской области // *Дни студенческой науки*. Москва. 2021. 230-232 с.
5. Карта озелененных территорий Нижнего Новгорода [Электронный ресурс], 2020. URL: <https://dront.ru/project/>
6. Об утверждении муниципальной программы «Благоустройство города Нижнего Новгорода» на 2019-2024 годы [Электронный ресурс], 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465587508>

Студент 5 курса 42 группы ИСА Митряев Е.А.

Научный руководитель – доц., канд. архитектуры А. В. Попов

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКОНСТРУКЦИИ 9 КВАРТАЛА НОВЫХ ЧЕРЁМУШЕК С ИЗМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИИ

Архитектурно-конструкторское бюро под руководством Натана Остермана спроектировало и построило жилой квартал, отвечающий новым требованиям и тенденциям. Жильё должно было быть максимально экономичным, но при этом комфортным и прогрессивным. (рис. 1) Поисковые проекты жилых домов и общежитий, активно воплощались советскими архитекторами того периода [1, 2, 5]

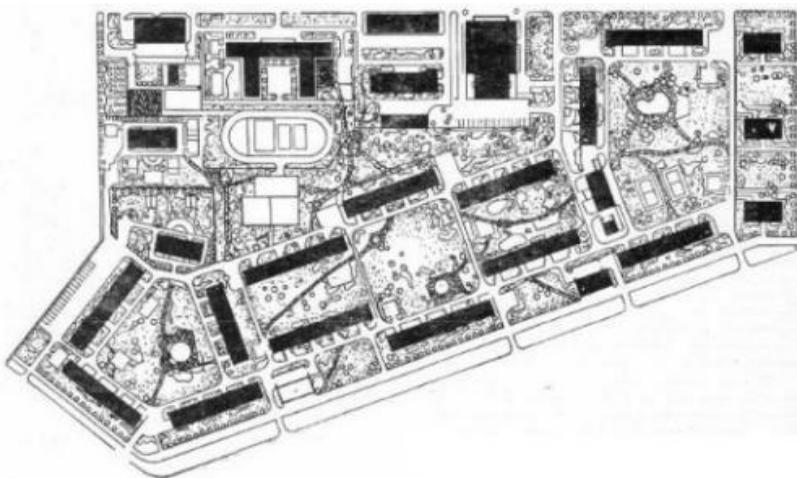


Рис. 1. План жилой зоны 9-ого квартала Новых Черёмушек

Территория кардинально отличалась от предыдущих проектов. К примеру, продуманные для досуга жильцов дворы имели так называемые «плескательные бассейны». В тёплое время года дети купались в них прямо под своими окнами.

Так же стоит отметить систему вертикального озеленения. На стенах зданий устанавливали крюки для нитей, по которым пускали плющ. На каждом балконе было оборудовано место под кашпо для цветов. [4]

Помимо рекреации и досуга нововведения коснулись культурно-бытовую сферу. В квартале появились свои кафе, магазины, прачечные и даже кинотеатр.

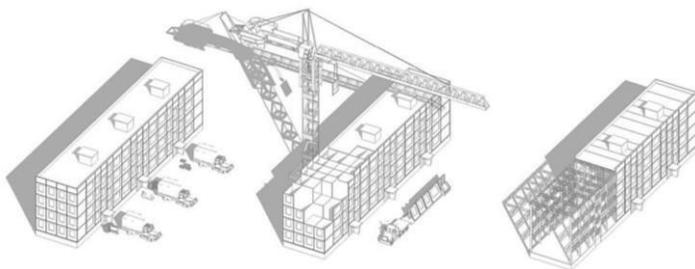


Рис. 2. Этапы реконструкции: 1. Выселение; 2. Демонтаж; 3. Сборка.

Концепция реконструкции состоит из нескольких этапов (Рис.2). Первый – расселение жильцов. Чтобы освободить территорию под новый проект следует предусмотреть в границах Академического района стартовые площадки под строительство домов по реновации. Расселение может проходить волнами в несколько этапов. В районе уже идёт процесс переселения людей в других кварталах. Таким образом, на реновируемой территории можно разместить дома куда в будущем переедут жители 9-ого квартала.

На проектируемой территории находится 16 жилых домов, в которых располагается 982 квартиры. Исходя из желаемой высотности будущих домов пятно застройки может варьироваться.

Второй этап предполагает расчистку территории под будущий комплекс и перенос коммуникаций. Старые корпуса не сносятся, их внешние стены на время укрепляются, а внутренние перегородки ликвидируются. Таким образом у нас остаются фасады зданий, внутреннее пространство освобождается.

Наконец, завершающий этап заключается в строительстве новых конструкций. Внутри несущих стен бывших жилых зданий возводится металлический каркас с крышей (Рис. 3). Он поддерживает стены и формирует общее внутреннее пространство, которое легко модулируется. В качестве несущих выступают металлические опоры и фермы, а внутреннее функциональное разделение создаётся из ненесущих стен и перегородок. Так же все корпуса на территории соединяются подземной галереей для полной связи объекта. Между корпусами в двух местах выстраиваются лёгкие сетчатые конструкции с остеклением. Это позволит сделать большое общественное пространство для всех жителей не только района, но и округа.

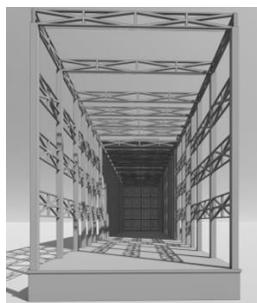


Рис. 3. Вариант встраиваемого металлического каркаса

После возведения комплекс разделяется на ряд зон: жилая, общественно-деловая и рекреационная.

Жилая зона включает в себя апартаменты с отдельной территорией и паркингом. Кроме того, в жилую зону входит гостиница в стилистике того времени, когда был построен квартал. Данное решение нужно для сохранения местной идентичности.

В общественно-деловую зону входят почти все оставшиеся функции: офисный кластер, торговые помещения, общественное питание, выставочные залы на базе нового музея и восстановленный кинотеатр.

Так как большинство зданий в квартале теряют жилую функцию, дворы переходят в общественное пользование. Следует предусмотреть детские площадки для большого спектра возрастов, зоны тихого отдыха и занятий спортом. Так же в одном из крытых атриумов можно расположить круглогодичную оранжерею. Ей смогут пользоваться как офисные сотрудники, так и жители района.

Данный проект даст новую точку развития в городе, новые рабочие места, а также места досуга и рекреации. Кроме того, мы сможем сохранить общий облик квартала. Это нужно для переосмысления советской архитектуры. Как и 60 лет назад квартал станет полем экспериментов. Время диктует свои требования. Если в 1957-м году расселялось огромное количество людей дешево и быстро, то в наше время люди нуждаются в работе у дома и комфортном общественном пространстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Попов А.В. Уникальные и экспериментальные проекты зданий и комплексов студенческого жилища по результатам архитектурного обследования 297 объектов студенческого жилища в России и СНГ (общежитий, студенческих городков, кампусов вузов) / А.В. Попов // Перспективы науки. 2018. № 11 (110). С. 67-74.
2. Попов, А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений: дисс. ... канд. архитектуры / А.В. Попов. -М., 2014. -274 с.
3. Постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 4 ноября 1955 года № 1871 «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве»;
4. Рубаненко Б.Р. 9-й квартал. Опытнo-показательное строительство жилого квартала в Москве, 1959;
5. Popov A.V. Architectural examination of student accommodation in Russia and the CIS / A. V. Popov // Amazonia Investiga. 2019. Т. 8. № 19. P. 179-190.

АНАЛИЗ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ ВУЗОВ СССР 1970-1980 ГГ.

В современных условиях российского образования особый интерес представляет изучение потенциала развития высших учебных заведений не только с точки зрения совершенствования методик преподавания, но и с точки зрения их пространственно-планировочной структуры, так или иначе влияющей на все образовательные процессы, проходящие в стенах этих учреждений. При оценке возможности пространственного развития современных вузов нельзя не обратиться к анализу их генеральных планов [1, 4].

Большинство университетов и институтов стран СНГ были спроектированы и построены в эпоху СССР. Уже начиная с 30-х годов XX века в ходе индустриализации возросла необходимость в высококвалифицированных специалистах. Востребованными стали профессии, находившиеся ранее «в тени» - производственное строительство, металлургия, машиностроение и другие технические специальности. Послевоенные годы и последовавшие за ними годы научно-технического прогресса и развития народного хозяйства поставили в экономике СССР серьезную задачу планового увеличения числа выпускников вузов.

Как писал министр высшего и среднего специального образования В.П. Елютин, за период 1975-1980 годов было необходимо подготовить 3,4 млн высококвалифицированных специалистов [2, 3].

Учитывая специфику различных учебных программ, развитие научных исследований, значительные территории, занимаемые комплексами высших учебных заведений и градостроительных контекст, строительство вузов по типовым проектам представлялось нецелесообразным. Однако, архитекторы и градостроители придерживались определенных решений и принципов:

- зонирование территорий университетов и институтов, выделение учебной, научно-производственной, общественной, культурно-бытовой, жилой, физкультурно-оздоровительной и других зон;
- создание современных выразительных архитектурных ансамблей;
- объединение малых высших учебных заведений в комплексы, создание «вуз-городков»;
- расположение высших учебных заведений с учетом планировочной структуры города (политехнические институты располагались вблизи промышленных зон, сельскохозяйственные – ближе к периферии города,

медицинские вузы кооперировались с городскими поликлиниками и больницами);

- использование подземных пространств для экономии территории.

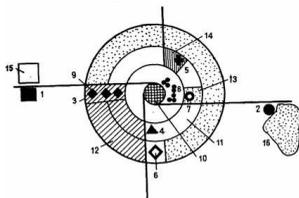


Рис. 1. Принципиальная схема размещения вузов в городе.

Основное преимущество такого подхода заключалось в создании самодостаточных учебных комплексов, способных обеспечить студентов как местами проживания в непосредственной близости к учебному заведению, так и научной или производственной практикой в процессе обучения. Помимо этого, учитывались потребности студентов в физической активности, досуге, культурном развитии.

В качестве недостатка можно выделить стремление образовательной политики уйти от дублирования институтов и университетов со схожими специальностями в пределах одного города. Таким образом, отсутствие конкуренции между вузами влияло на их развитие и совершенствование методик преподавания.

Сравнивая генеральные планы высших учебных заведений с их последующим строительством, нельзя не отметить, что комплексы многих вузов до сих пор не реализованы полностью. В качестве примера можно привести Волгоградский государственный университет. Генеральный план подразумевал строительство комплекса на 6 тыс. студентов. В наше время в вузе обучаются около 12 тыс. студентов, при этом реализовано было меньше половины от изначального проекта.

Возведено ядро учебных корпусов, одно из четырех студенческих общежитий, на месте предполагаемой библиотеки построено здание приемной комиссии. Благоустроено футбольное поле и бульвар. Территория университета, не занятая застройкой, позволяет осуществлять постепенное строительство новых корпусов.

Другой пример - Обнинский институт атомной энергетики, в котором сейчас обучается около 3 тыс. студентов, что чуть меньше проектной численности. По генеральному плану были построены почти все учебные корпуса, половина общежитий, хозяйственные сооружения, ФОК, благоустроены спортивные площадки.

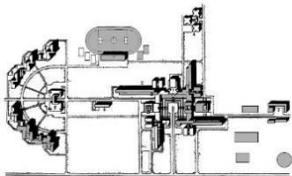


Рис. 3. Генеральный план Обнинского НИИУ МИФИ. Серым цветом показана реализованная часть плана.



Рис. 2. Генеральный план ВолГУ. Серым цветом показана реализованная часть плана.

Не реализованы поликлиника и общественный центр, что могло бы способствовать развитию студенческого городка, учитывая расположение института на периферии города. Вместе с тем, возведен архив, а вместо научных корпусов – здание технопарка.

Среди причин неполной реализации проектов можно выделить постепенное снижение финансирования высшего образования с 80-х годов, а также неравномерное повышение престижа отдельных вузов в более поздние периоды.

Подводя итоги анализа, в период 1970-1980 гг. были представлены генеральные планы, предусматривающие строительство и перспективу дальнейшего развития множества высших учебных заведений разных масштабов и направленности. На данный момент планировочный потенциал вузов этого периода все еще не раскрыт полностью, и, обдумывая пути дальнейшего развития таких учреждений, можно опираться на их генеральные планы, внося коррективы в соответствии с современными тенденциями и новыми задачами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Роров А.В.* The impact of architectural and space-planning design of student accommodation (dormitories, campuses) on the time budget of the student youth // *JEAT-BEIESP* Vol-8, Iss-3, February 2019 pp.128-133.
2. *Елютин В.П.* Развитие высшей школы в СССР. М., 1971
3. *Логвинович Г.В.* Развитие и кризисные черты в системе высшего образования СССР в 1970–1980-х годах.// *Вестник ТГПУ*, 2018. с. 186-191.
4. *Попов А.В.* Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений. -М., 2014.- 274 с.
5. *Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89. Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации.*// М:Стройиздат, 1992

СЕКЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И ИСПЫТАНИЯ СООРУЖЕНИЙ

Студентка 4 курса 41 группы ИСА Хазбулатова А.Р.

Студентка 4 курса 41 группы ИСА Портнягина П.О.

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук, доц. О.Ю. Лептюхова

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОСТИ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Генеральный план является основным градостроительным документом, определяющим в интересах населения государства условия формирования среды жизнедеятельности, направления и границы развития территорий городских и сельских поселений, округов, функциональное зонирование территорий, развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры, территории, обеспечивающий баланс территории, то есть соотношение между жилой, производственной, рекреационной и инфраструктурной частями [1,2,3].

В статье рассматривается технология внесения изменений в генеральные планы муниципальных образований на примере городов, большинство из которых являются центрами субъектов Российской Федерации.

Цель: доказать или опровергнуть гипотезу о том, что в настоящее время при изменении назначений функциональных зон в генеральных планах городов Российской Федерации не выполняется изменение соответствующей инфраструктуры, что не обеспечивает комплексность развития территорий.

Задачи:

1. Выбрать генеральные планы муниципальных образований, в которые вносились изменения в отношении назначений функциональных зон.
2. Определить характер внесенных изменений.
3. Оценить комплексность внесения изменений в генеральные планы городов.
4. Оценить уровень удобства пользования документами.

Зоны различного функционального назначения требуют различного уровня развития инфраструктуры. От вида функциональной зоны и параметров ее развития зависят параметры и характеристики обслуживающей инфраструктуры. В ходе исследования были проанализированы документы по внесению изменений в генеральные планы городов: Калининград, Пермь, Волгоград, Архангельск, Химки, Южно-Сахалинск, Томск. В работе использовался метод сбора и анализа информации о до-

кументах по внесению изменений в генеральные планы, а также их сравнительный анализ. Наряду с этим, была проведена оценка удобства пользования документами [4,5].

В результате проведенного исследования материалы по внесению изменений городов Российской Федерации были классифицированы по наличию признаков комплексности внесения изменений: первая группа (г. Калининград, г. Пермь, г. Томск) – отсутствуют признаки комплексного подхода (таблица 1, 2); вторая группа (г. Волгоград, г. Архангельск, г. Химки, г. Южно-Сахалинск) – прослеживаются признаки комплексного подхода. При внесении изменений в генеральные планы вышеупомянутых городов Российской Федерации не учитывается изменение в обеспечении территорий необходимой транспортной, инженерной и социальной инфраструктурой при изменении назначения функциональных зон.

Таблица 1

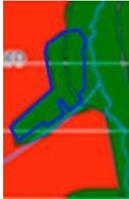
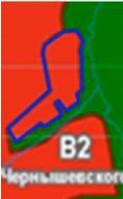
Сравнение карты функционального зонирования Генерального плана г. Калининград и внесенных в нее изменений

| | |
|--|---|
| Фрагмент схемы функционального зонирования до внесения изменений | Фрагмент схемы функционального зонирования после внесения изменений |
| <p>Зона среднеэтажной жилой застройки</p>  | <p>Изм. №140 Зона многоэтажной жилой застройки</p>  |

Таблица 2

Сравнение карты функционального зонирования Генерального плана г. Пермь и внесенных в него изменений

| | |
|--|---|
| Фрагмент схемы функционального зонирования до внесения изменений | Фрагмент схемы функционального зонирования после внесения изменений |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p>Зона рекреационных и специализированных объектов</p>  | <p>Изм. №270 Зона многофункциональной жилой застройки</p>  |
|---|---|

Внесение изменений в 2017 г. и 2020 г. в генеральный план городского округа Волгоград присутствуют признаки комплексности, однако изменения не выявлены, т.к. генеральный план утвержден в новой редакции. Внесение изменений в генеральный план г. Архангельск также осуществляется с признаками комплексности, однако поскольку генеральный план утверждался в новой редакции, выявить соответствующие изменения не представляется возможным. Изменения в генеральный план г. Томск также вносились не комплексно. Текстовые и графические материалы по обоснованию не структурированы и не имеют общедоступный формат.

Вывод: в результате исследования материалов по внесению изменений в генеральные планы городов не удалось установить примеры комплексного внесения изменений в генеральный план; не обеспечено удобство работы с документами по внесению изменений в генеральные планы; примеры лучшей практики по подготовке материалов по внесению изменений не выявлены. Проведенный анализ частично подтвердил выдвинутую гипотезу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трутнев Э.К. Градорегулирование. Правовое обеспечение градостроительной деятельности // Институт экономики города, 2019. — 682 с
2. Лептухова О.Ю. Территориальное планирование // МИСИ – МГСУ, 2021
3. Лола А.М., Меньшикова Е.П. Генеральный план города – основа стратегической программы развития // "Панорама" ISSN: 2075-101X
4. Федеральная государственная информационная система территориального планирования. Режим доступа: <https://fgistp.economy.gov.ru/>
5. Консультант Плюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Студентка магистратуры 2 года обучения 23 группы ИСА Ананенко М.С.

Научный руководитель-доц., канд. экон. наук, доц. А.В.Баулин

ТЕХНОЛОГИЯ УСИЛЕНИЯ КИРПИЧНЫХ СТЕН ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Физическое состояние большинства памятников культурного наследия страны с каждым годом продолжает ухудшаться. Поэтому актуальной проблемой на сегодняшний день является сохранение объектов культурного наследия.

Документ, который регламентирует всю деятельность по сохранению культурного наследия, является федеральный закон № 73 «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

Реставрация включает в себя укрепление, восстановление объектов культурного наследия и утверждение их культурно-исторического значения.

Инженерно-геологические изыскания и обследование существующих конструкций должны определять необходимость выполнения реконструкции или усиления. В случае необходимости усиления, должны быть выбраны методы усиления кирпичных стен, которые регламентируются СП 427.1325800.2018.

Как пример, рассмотрим объект культурного наследия-психиатрическая больница имени Н.А. Алексеева, 1890-1900-е гг. постройки.

Факторы, которые влияют на подготовительный и основной периоды реставрации данного объекта:

1) Сохранение архитектурного облика конструкций

Здание 19 века имеет историческую ценность, поэтому необходимо обеспечить сохранность несущих стен и не допустить разрушение кладки.

2) Обеспечение бесперебойной работы.

Это действующая психиатрическая больница.

3) Сжатые сроки реставрации, снижение трудозатрат

Так как происходит остановка основного производства, необходимо быстрее закончить реставрацию. Необходимо уменьшение трудовых затрат, то есть повышение производительности труда.

Большинство технологий усиления основываются на нарушении эстетики фасадной части здания. Если предстоит усиление кладки стропильных, имеющих историческую ценность, такие методы не применяют.

Инновационным и наиболее эффективным методом укрепления стен является инъектирование. Основная задача данного метода состоит в за-

полнении в кладке из кирпича пустот и трещин для укрепления, склеивания и защиты от внешних воздействий. Для этого используются смеси, которые имеют быстрые сроки схватывания, глубоко проникают в щели и поры и образуют твердую структуру по окончании процесса полимеризации. Эти смеси, равномерно распределяясь, восстанавливают целостность конструкций.

Эффективность инъекционных технологий состоит в высокой производительности труда, в использовании малогабаритного, легко транспортируемого оборудования, а также в ведении работ в стесненных условиях.

Проведем расчет несущей способности наружной кирпичной стены до усиления инъектированием и после.

Для расчёта в программе SCAD Office требуются следующие нагрузки на стену:

- от перекрытия над 1-м этажом – $N_э = 3577$ кг/м;
- от перекрытия над 2-м этажом и кровли –
 $N = N_2 + N_k = 2261$ кг/м + 900 кг/м = 3161 кг/м.

Собственный вес стены учитывается программой автоматически.

Таблица 1

Расчёт наружной стены до усиления

| Результаты расчета | | |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| Проверено по СП 15.13330.2020 | Проверка | Коэффициент использования |
| п.7.20 | Срез в швах | 0,058 |
| п. 7.20 | Срез в камне (кирпиче) | 0,082 |
| п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения | 0,845 |
| п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием | 0,756 |
| п. 7.7 | Устойчивость простенка в плоскости стены | 0,895 |
| п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения | 1,1 |

Таблица 2

Расчёт наружной стены после усиления

| Результаты расчета | | |
|--------------------|----------|---------------------------|
| Проверено по СНИП | Проверка | Коэффициент использования |

| | | |
|-----------------------------|---|-------|
| СП 15.13330.2020 п.7.20 | Срез в швах | 0,042 |
| СП 15.13330.2020 п. 7.20 | Срез в камне (кирпиче) | 0,025 |
| СП 15.13330.2020 п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения | 0,224 |
| СП 15.13330.2020 п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием | 0,2 |
| СП 15.13330.2020 п. 7.7 | Устойчивость простенка в плоскости стены | 0,237 |
| СП 15.13330.2020 п. 7.7 | Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения | 0,291 |

Вывод по расчёту несущей способности наружной стены:

До усиления на ослабленных участках стены из глиняного полнотелого красного кирпича марки М50 на сложном растворе М25 с расчётным сопротивлением кладки сжатию 0,9 Мпа. Согласно расчёта коэффициент использования составил 1,1, который превышает предельно допустимое значение равное 0,9. Следовательно, несущая способность стены не обеспечивается.

При усилении кладки методом инъектирования несущая способность кладки повышается до следующих характеристик: марка кирпича М50 на сложном растворе М50 с расчётным сопротивлением кладки сжатию 1,7 Мпа. Коэффициент использования составил 0,291, что не превышает предельно допустимое значение равное 0,9. Несущая способность стены обеспечена.

Таким образом, рассмотренный метод усиления кирпичных стен является для большинства объектов культурного наследия эффективным и позволяющим повысить несущую способность конструкции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" от 25.06.2002 N 73-ФЗ.

2. СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления.

3. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции СНиП II-2281*

4. ГОСТ Р 56198-2014 Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования

5. Сыч Е.Р., Захарчук М.Г. Особенности применения строительных норм и правил при реставрации объекта культурного наследия. Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2019. Т. 9. № 2 (29). С. 438-451

*Студентка магистратуры 2 курса 23 группы ИСАм Бирюкова А. О.
Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук, Д.Е. Капустин*

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Проведение контроля при строительстве объектов – необходимое условие для обеспечения высокого качества строительства и снижения издержек на обслуживание здания или сооружения. О необходимости повышения уровня контроля качества и приемки готовой строительной продукции не раз заходила речь в кругах ассоциации строителей. В настоящее время информационное моделирование (ТИМ) строительных процессов является ценным инструментом для анализа различных вопросов и проблем, возникающих на различных этапах жизненного цикла строительных проектов, помогая избегать опасностей и рисков, и, следовательно, повышая безопасность. В этой работе исследуется методология ТИМ и применение связанных технологий для комплексного внедрения мер по упрощению ведения процедуры строительного контроля, повышения прозрачности, а вследствие - снижению издержек и затрат.

Ключевые слова: Технология информационного моделирования (ТИМ), строительный контроль (СК), качество строительства

Несмотря на всё существующее разнообразие технологических и технических решений по возведению зданий, сегодня на объектах применяются те технологии организации СК, которые были разработаны в 1980-х гг. и с тех пор потерпели малую часть изменений. Порядок проведения строительного контроля при осуществлении строительства описан в Постановлении Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. N 468 и подразумевает под собой фиксацию результатов путем составления акта. Результаты проведенного приемочного, входного или лабораторного контроля по-прежнему используются, хранятся и передаются между участниками строительства в бумажном виде, подписанные вруч-ную и заверенные синими печатями, или в лучшем случае через электронную почту [1, 4].

В соответствии с СП 471.1325800.2019 и Распоряжением Правительства №3883-р утверждено стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли на 2021-2030 г. По предложенной инициативе планируются к реализации проекты, включающие:

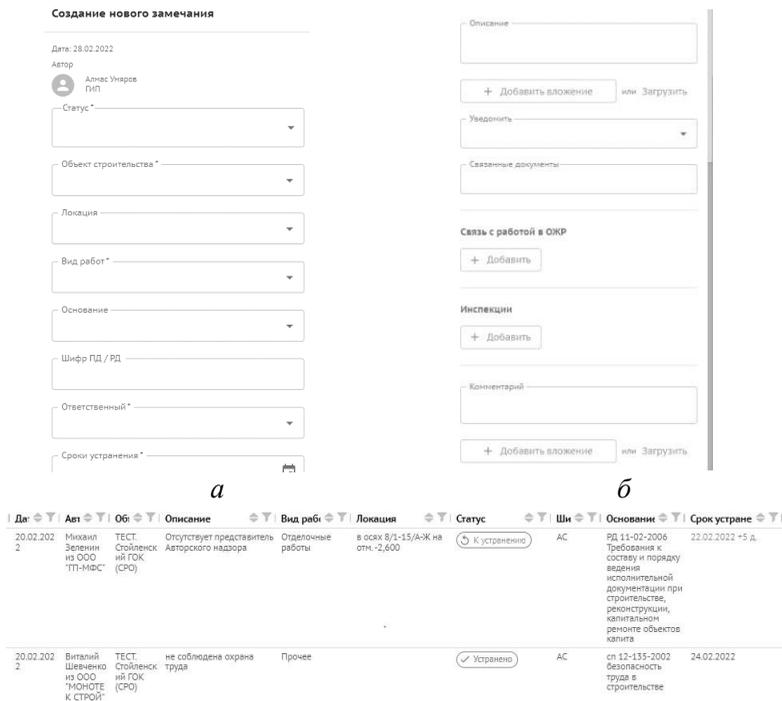
- развитие применения ТИМ на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства и инфраструктуры;
- возможность перевода в электронный вид процедур взаимодействия всех участников строительного-инвестиционного цикла и органов строительного контроля [3, 5].

Одним из важнейших факторов, влияющих на качество итоговых результатов, является легкость документирования всех этапов проведения строительного контроля. Цели, преследуемые цифровизацией отрасли строительства, подразумевают под собой уменьшение бумажной работы и повышение производительности труда, более грамотное планирование рабочего времени, сокращение сроков и повышение качества строительства, увеличение прозрачности процессов, их упрощение и вследствие – экономии средств заказчика. Среди процессов, имеющих прямое отношение к процедуре проведения СК, такие действия как вызов инспекции, выставление замечаний к устранению, создание и редактирование актов, приложение медиа файлов к вышеуказанным документам могут быть модернизированы благодаря ТИМ. [2]

Порядок работы в системе электронного документооборота (ЭДО) инженера СК в структуре заказчика: чтобы выписать замечание и назначить срок устранения, ответственных за выполнение, приложив при этом фото- и видеоматериалы к акту, потребуется устройство с выходом в интернет. Заполнив простую форму, будет создана запись-замечание (рис. 1а,б). Помимо замечаний есть возможность вызова инспектора на строительную площадку для визирования устранения ранее вынесенных замечаний. При этом все записи, созданные в системе, не могут быть удалены, и благодаря этому видна вся история создания, редактирования и подписания документов (рис. 1 в).

Ввиду отсутствия полного регулирования процедуры осуществления строительного контроля с использованием технологий информационного моделирования, у строителей отсутствуют знания о новейших способах и разработках, о системах электронного документооборота и их возможностях, благодаря которым возможно сократить возможные риски на строительном объекте и вне его.

Исходя из вышесказанного, следует сделать вывод о том, что в случае введения на законодательном уровне сводов правил и положений об использовании ТИМ в строительстве, учитывающих современные методы и технологии, а также необходимости использования программ для ЭДО, процедуры проведения строительного контроля станут проще, повысится производительность труда инспекторов, снизятся издержки на количество рабочего персонала, а также строительная отрасль станет более прозрачной для всех участников, тем самым позволив сократить средства застройщика на строительство и эксплуатацию зданий в целом.



в
Рис. 1. Функционал системы для ЭДО Ехор:
а, б) Окно создания нового замечания,
в) Внешний вид модуля «Замечания»
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

10. *Топчий Д.В., Чернигов В.С.* Особенности строительного контроля на объектах уникального строительства. // *Современные наукоемкие технологии.* – 2019. – № 10 (часть 2) – С. 331-336.

11. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022).

12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2021 N 3883-р.

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. N 468 г. Москва "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства".

14. СП 471.1325800.2019 от 25.06.2020 Информационное моделирование в строительстве

СПОСОБЫ УСИЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖБ КАРКАСА

Современное состояние промышленных и жилых зданий требует усиления железобетонных конструкций. Рассмотрим несколько известных методов:

- использование стальных и железобетонных рубашек и обойм,
- изменение сечения элементов конструкций,
- установка дополнительной упрочняющей арматуры,
- торкретирование,
- использование углеродной ткани, углепластковых ламелей [1,3,4]

Рассмотрим причины, по которым железобетонные конструкции нуждаются в усилении:

- износ и ухудшение показателей прочности конструкции,
- увеличение количества этажей здания,
- изменение планировки,
- исправление совершенных просчетов во время проектирования или при производстве строительно-монтажных работ. [5]

Рассмотрим усиление строительных конструкций при помощи стальных и железобетонных обойм и рубашек.

С целью усиления вертикальных конструкций к поверхности бетона устанавливается дополнительная арматура с анкерровкой к бетону стены и к перекрытиям. Далее укладывается дополнительный слой бетона методом торкретирования или заливки в опалубку.

Достоинство метода:

- Использование распространенных материалов
- Отсутствие высоких требований к квалификации рабочих

Недостатки метода:

- Увеличение габаритов конструкций
- Большая длительность выполнения работ
- Большая трудоемкость
- Высокий расход материалов
- Высокая стоимость



Рис. 1 Усиление конструкций с помощью стальных и железобетонных обойм

Рассмотрим усиление строительных конструкций полимерными композиционными материалами.

В настоящее время композиционные материалы используются для ремонта и усиления строительных конструкций промышленных и гражданских зданий, мостов, подземных сооружений, памятников архитектуры [2] и прочих объектов:

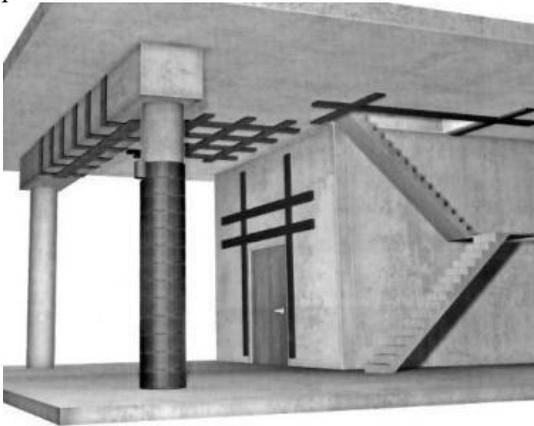


Рис.2 Усиление строительных конструкций полимерными композиционными материалами.

Достоинство метода:

- Сохранение габаритов конструкций здания
- Высокая скорость производства работ
- Отсутствие высоких требований к квалификации рабочих

- Возможность комбинирования с другими методами

Недостатки метода:

- Необходимость защиты материалов усиления
- Высокая стоимость

Вывод:

Для усиления строительных конструкций все чаще применяются следующие материалы:

- углепластиковые ламели,
- углеродные ткани.

Производители работ сами выбирают методы и материалы усиления конструкций из железобетона в зависимости от многих факторов: формы конструкций, условий эксплуатации сооружения, процента износа, стоимости материалов и пр.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами : СП 164.1325800.2014 / Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство» ; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации ; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва : ФАУ «ФЦС», 2015. — 56 с.

2. *Маяцкая, И. А.* Сборные железобетонные конструкции и их усиление полимерными композиционными материалами / Инновационные технологии при решении технических задач : сб. ст. междунар. науч.-техн. конф. — Уфа : Аэтерна, 2017. — С. 37–39.

3. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения : СП 63.13330.2018 / Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство» ; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации ; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва : ФАУ «ФЦС», 2015. — 168 с

4. Композиционные материалы. Справочник / В. В. Васильев [и др.]. — Москва : Машиностроение, 1990. — 512 с.

5. Рекомендации по усилению и ремонту строительных конструкций инженерных сооружений/Открыто акционерное общество "Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений - ЦНИИПромзданий"/ОАО "ЦНИИПромзданий". - М., 2007. — 180 с

Студентка магистратуры 2 года обучения 2 группы ИСА
Ковалева С.А.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доц. **Ф.Б.Киселев**

Студентка магистратуры 2 года обучения 2 группы ИСА **Ковалева С.А.**
Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доц. **Ф.Б.Киселев**

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИКИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ НАПРЯЖЕНИЯ В ДИСПЕРСНОМ МЕТАЛЛОКОМПОЗИТЕ

Целью данной работы является оценка зависимости концентрации динамического напряжения в композите с алюминиевой матрицей и дисперсными включениями карбида бора Al_2O_3/B_4C от скорости деформирования.

Для вычисления концентрации напряжений исследовались модельные трехмерные представительные объемы композита Al_2O_3/B_4C с 5%, 7.5%, 10%, 12.5%, 15%, 17.5%, 20% объемными долями включений. Включения моделировались эллипсоидами с геометрическими параметрами, статистически эквивалентными реальному материалу. Данные о структуре реального материала (Рис. 1) были получены путем анализа снимков рентгеновского томографа кубического образца композита Al_2O_3/B_4C с ребром размера 200 мкм.

Решалась статическая и динамическая задачи теории упругости в модельной представительной области V_{RVE} в виде куба с ребром размера 75 мкм.

Было рассмотрено динамическое нагружение модельных областей со скоростью деформаций 4 с^{-1} . Под скоростью деформации $\dot{\varepsilon}$ понимается отношение:

$$\dot{\varepsilon} = S_n / E_{eff} / \Delta t$$

максимального задаваемого на границе нормального напряжения S_n к эффективному модулю Юнга E_{eff} образца и ко времени Δt возрастания до максимума нормального граничного напряжения.

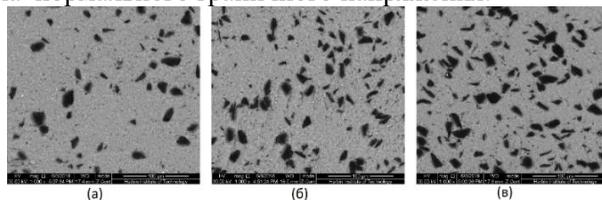


Рис. 1 – Изображения реальной микроструктуры композита

AL2024/B₄C, содержащие 5% (а), 10% (б), 15% (в) карбида бора.

Нормальная равномерно распределенная нагрузка задавалась на площади верхней грани куба (плоскость $y = 75$ мкм).

Кроме того, для случая деформирования с низкой скоростью был проведен расчет реальной структуры материала с процентной объемной долей включений, равной 15,2%. Реальная область представляла собой куб с ребром размера 200 мкм.

Во всех расчетах деформации не превышали 2,5%, что позволяет оставаться в рамках линейной теории упругости.

Для решения динамических задач использовались модули Transient Structural (для низкой скорости деформаций) и Explicit Dynamics (для средней скорости деформаций) программного комплекса ANSYS конечно-элементного анализа.

Для того, чтобы оценить влияние микроструктуры на распределение напряжений в дисперсно-армированном композите, введены величины концентрации напряжений в матрице и во включениях. Под концентрацией C_{Max} напряжений понимается отношение вычисленного по всей пространственно-временной области определения задачи максимального динамического напряжения σ_{MaxDyn} к среднему по объему напряжению σ_{Stat} в соответствующей статической задаче:

$$C_{Max} = \frac{\sigma_{MaxDyn}}{\langle \sigma_{Stat} \rangle}$$

Вычислялась концентрация для двух видов скалярных напряжений: для осевого напряжения σ_{yy} в направлении действия внешней нагрузки и для напряжения по Мизесу σ_{Mises} .

Анализ результатов проведенных расчетов позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Динамическое нагружение модельных областей, даже со скоростями деформаций в среднем диапазоне значений, приводит к росту концентрации нормальных напряжений в материале матрицы до 5 раз, а в зернах включений до 10 раз в сравнениями с их наблюдаемыми уровнями при статическом нагружении. При этом действие ударной сжимающей нагрузки приводит к появлению значительных напряжений растяжения в образцах. Для материала матрицы это опасно как возникновением трещин нормального отрыва, так и отслоением от зерен включений, а для материала самих зерен хрупким разрушением.

2. При динамическом нагружении модельных областей, даже со скоростями деформаций в среднем диапазоне значений, происходит рост концентрации напряжений Мизеса в материале матрицы до 10 раз, а в зернах включений до 50 раз в сравнении с их наблюдаемыми уровнями при

статическом нагружении. Таким образом, риск развития пластических деформаций в обоих материалах существенно повышается с ростом скорости деформирования при неизменном значении величины прикладываемой нагрузки. Концентраторами сдвиговых напряжений, как и в случае статики, являются включения карбида бора.

3. Увеличение скорости деформирования приводит к смещению во времени в сторону его возрастания пиков сдвиговых и нормальных напряжений внутри образцов по отношению к моменту времени, при котором максимального значения достигает прикладываемая внешняя нагрузка.

4. Концентрации нормальных напряжений и напряжений Мизеса в материале матрицы и во включениях в реальной структуре, полученные даже для низких скоростей деформаций, превышают их значения, полученные для модельной области, до 5 раз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Wang K., Li X., Li Q., Shu G., Tang G. Hot deformation behavior and microstructural evolution of particulate-reinforced AA6061/B4C composite during compression at elevated temperature // *Materials Science & Engineering A*. — 2017. — Vol. 696. — P. 248—256.
2. Hyungsoo Lee, Seok Su Sohn, Changwoo Jeon, Ilguk Jo, Sang-Kwan Lee, Sunghak Lee. Dynamic compressive deformation behavior of SiC-particulate-reinforced A356 Al alloy matrix composites fabricated by liquid pressing process // *Materials Science & Engineering A*. — 2017. — Vol. 680. — P. 368—377.
3. Nagal M., Pavan R., Shilpa P. S., Auradi V. Tensile Behavior of B4C Particulate Reinforced Al2024 Alloy Metal Matrix Composites // *FME Transactions*. — 2017. — Vol. 45. — P. 93—96.
4. Karthikkumar C., Baranirajan R., Premnauth I., Manimaran P. Investigations on mechanical properties of AL 8011 reinforced with micro B4C/red mud by stir casting method // *International Journal of Engineering Research and General Science*. — 2016. — Vol. 4, Iss. 2. — P. 405—412.
5. Abdollahi A., Alizadeh A. A Tri-modal 2024 Al-B4C composites with super-high strength and ductility: Effect of coarse-grained aluminum fraction on mechanical behavior // *Journal of Ultrafine Grained and Nanostructured Materials*. — 2014. — Vol. 47, No. 2. — P.77—88.
6. Ayyar A., Chawla N. Three-dimensional (3D) microstructure-based modeling of crack growth in particle reinforced composites // *Journal of Materials Science*. — 2007. — Vol. 42. — P. 9125—9129.
7. Chawla N., Sidhu R. S., Ganesh V. V. Three-dimensional visualization and microstructure-based modeling of deformation in particle-reinforced composites // *Acta Materialia*. — 2006. — Vol. 54. — P. 1541—1548.

УЛЬТРА-ТОНКАЯ АРОЧНАЯ ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ

Инвестиции в новые конструкционные материалы практически всегда воспринимаются в качестве стимула спроса для осуществления экономического роста и формируют свой вклад в части экономического развития регионов. Как известно, 75% массы любого здания занимает конструктив. На колонны приходится около 8% массы, балки 1%, стены 25%, а перекрытия 41%. Логично, что для снижения стоимости здания, требуется снизить вес конструкций. Так как чем легче конструктив, тем меньше нагрузка на фундамент, стоимость которого составляет около 20%-25% от итоговой стоимости здания.

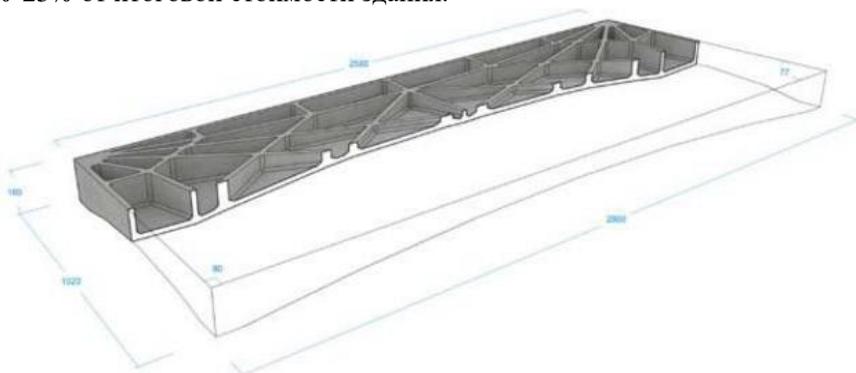


Рис. 1 Концепт ультра-тонкой арочной плиты перекрытия

Если сравнить обыкновенную балку и арку при одинаковой нагрузке, то арке нужно будет на 70% меньше материала, чтобы эту нагрузку воспринять. По сути, плита перекрытия – это множество балок, связанных между собой, но ведь если арке требуется на 70% меньше материала, то можно сделать перекрытие из множества арок – это будет оболочка.

Идея о создании тонкой сводчатой плиты перекрытия основана на примерах строительства сводов из тонкой плиты, в которых тонкие сжатые своды укреплены диафрагмами, также называемыми перемычками. Эта строительная техника имеет давнюю традицию в Испании (каталонский свод), но также была применена в конце XIX века в Соединенных Штатах Рафаэлем Гуаставино, который разработал множество патентов, основанных на различных возможностях этой техники.

Таким образом, пол из тонкой сводчатой плиты экономит более 70% массы по сравнению с традиционными бетонными плитами толщиной

20-30 см, используемыми при строительстве каркасных зданий. Это напрямую снижает требования к фундаментам (часто это доминирующий фактор расхода ресурсов), но также позволяет облегчить расширение зданий и увеличить высоту этажа.



Рис.2 Макет ультра-тонкой арочной плиты перекрытия

Традиционные плиты перекрытий мало изменились за последние почти 100 лет. Однако если вместо традиционных ж/б плит начать применять тонкостенные сводчатые плиты, предварительно разработав целую систему таких же стандартизированных типоразмеров, то получится сэкономить миллиарды рублей при строительстве зданий и сооружений. Ведь на данный момент каркас 90% всех зданий состоит из железобетона.

Планируется создание сводчатой плиты, работающей только на сжатие (не на изгиб, как традиционная ж/б плита перекрытия) при собственном весе и статической нагрузке, в сочетании с оптимальным количеством и расположением тонких ребер для восприятия оставшихся комбинаций временных нагрузок, необходимость в традиционной арматуре отпадет, так как рабочая арматура в основном ставится для восприятия изгибающих усилий. Уже существуют некоторые исследования по данной тематике, проводимые университетом ETH Zurich. Ими же в рамках совместного проекта с NEST. Это модульная платформа для исследований и демонстрации передовых и инновационных строительных технологий в кампусе Empa-Eawag в Дюбендорфе, Швейцария, строительство которой планировалось завершить в 2015 году. Для создания формы конструктивных ребер швейцарский университет применяет обычную деревянную опалубку, я же считаю, что актуально использовать для этой цели 3D-принтера, который способен будет формировать совершенно

любые направления ребер, что существенно скажется на несущей способности сводчатой плиты. К тому же такую плиту крайне сложно создать в рамках существующих технологических заводских цепочек, поэтому применение 3D-принтера существенно повысит конкурентоспособность готового продукта. Свод достигает высоты 13 см Ребра имеют толщину от 14 см у опор до 2 см в центре свода, с пролетом 2,75 м, что является средней величиной пролета типовой серии ж/б плиты (1ПК. Длина: от 2400 (мм) до 7200 (мм), ширина: от 1000 (мм) до 3600 (мм). Таким образом, мы получим существенную экономию при неизменных характеристиках объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Block P.* Prototype of an ultra-thin, concrete vaulted floor system//Proceedings of the IASS-SLTE Symposium “Shells, Membranes and Spatial Structures: Footprints”, 2014
2. *Block P.* Thrust Network Analysis Exploring Three-dimensional Equilibrium, 2009
3. *Block P.* NEST HiLo: Investigating lightweight construction and adaptive energy systems.// Journal of Building Engineering, 2017
4. *Michael H. Ramage* Design and Construction of the Mapungubwe National Park Interpretive Centre, South Africa // ATDF JOURNAL Volume 7, Issue 1 / 2, 2010
5. *Lydon G.* High-resolution analysis for the development of TABS in lightweight structures // Conference Paper, 2017

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА РАСТЕПЛЕНИЕ МНОГОЛЕТНЕ-МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ.

Изменение температуры связано как с сезонными ее переходами из положительных в отрицательные значения, так и дополнительным разогревом на границе. Изменение фазового состояния грунта вызывает изменение поля деформаций и напряжений в нем. Используемая в работе математическая модель, ее термомеханические основы, а так же основные подходы к решению таких задач изложены в статье [1]. Для численных расчетов используется авторская программа решения задач термоупругости в приложении к механике грунтов.

Для проверки значимости влияния солнечной радиации при решении задачи о разогреве грунта от работающей газовой горелки была решена модельная задача. Поле температуры на фундаменте факельного амбара во время газовой горелки представлено на рис.1. Сезонное колебание температуры воздуха представлено в таблице 1, а изменение по месяцам коэффициента поглощения (отражения) солнечной радиации задано в таблице 2. [2] Таким образом, требуется дополнительно задать следующее краевое условие на поверхности земли $x_3 = 0$:

$$T(x_1, x_2, x_3, t) \Big|_{z=0} = T^0(x_1, x_2, 0, t)$$

где $T^0(x_1, x_2, 0, t)$ - температура на поверхности факельного амбара в моменты эксплуатации ГФУ в соответствии с рис. 1. В другие моменты времени здесь выполняется краевое условие (2).

Таблица 1. Среднемесячная и годовая температура воздуха, °С

| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | Год |
|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|------|
| -21.7 | -22.4 | -17.8 | -13.5 | -5.5 | 2.0 | 7.3 | 7.0 | 3.7 | -4.5 | -13.0 | -18.0 | -8.0 |

Таблица 2. Радиационный баланс подстилающей пов-сти (ккал/см²)

| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | Год |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| -1.3 | -1.0 | -0.9 | -0.2 | 1.1 | 5.5 | 8.9 | 4.3 | 1.2 | -0.7 | -1.2 | -1.2 | 14.5 |

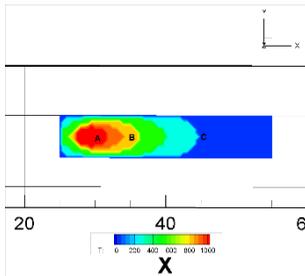


Рис. 1 Температура, °С от газового факела и положение зон прогрева от факела на верхней границе расчетной области.

Расчет проводился для трехслойной среды. Режим работы факельной установки: в течении 16 суток с 15 по 30 сентября. Расчетная область (рис. 2) состоит из двух параллелепипедов размерами 80м*36м*14,5м и 30м*6м*3,45м. Шаг по времени: 1 сутки, период моделирования: 1 год.

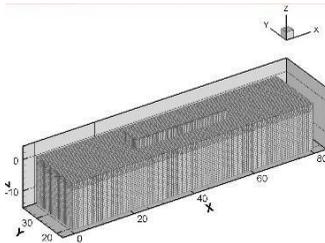


Рис. 2 Расчетная область с конечно-элементной сеткой.

Для моделирования теплового влияния работы факельной системы сентябрь был выбран как самый теплый месяц года.

Результаты расчетов представлены на рисунках 3 - 4. Рисунок 3 содержит двумерное поле температур для расчета, в котором сезонное изменение температур учтено только температурой окружающего воздуха. Тепловое воздействие от эксплуатации факельной системы не вызывает таяния подстилающих мерзлых грунтов. На рисунке 4 представлено двумерное поле температур для расчета, в котором сезонное изменение учитывает не только теплообмен с окружающим воздухом, но и воздействие солнечной радиации. Разогретым до талого состояния оказывается слой грунта толщиной до 3-х метров. Это может привести к нежелательным деформациям основание сооружения. Следовательно, учет на основе прогнозного анализа значения коэффициента поглощения солнечной радиации в граничном условии третьего рода необходим при решении практически значимых задач.

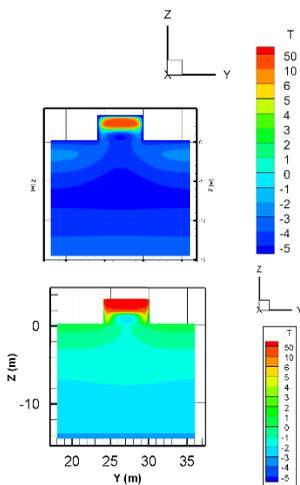


Рис. 3 Распределение температуры в области, полученное без учета воздействия солнечной радиации.

Рис. 4 Распределение температуры, учитывающее влияние солнечной радиации на поверхности области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сергеев Ф.В., Киселёв Ф.Б., Готман Н.З.* Численная модель расчета деформации грунта при оттаивании // Всероссийская научно-техническая конференция по геотехнике «Инженерно-геотехнические изыскания, проектирование и строительство оснований, фундаментов и подземных сооружений». – 2017. – С. 6-11.
2. *Будак Б. М., Соловьева Е. Н., Успенский А. Б.* Разностный метод со сглаживанием коэффициентов для решения задач Стефана // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. — 1965. — Т. 5. — № 5. — С. 828—840.
3. *Кудрявцев С.А., Парамонов В.Н., Сахаров И.И., Шашкин А.Г.* Использование метода конечных элементов в решении задач геотехники. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014. – 162 с.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Железобетонные конструкции представляют собой элементы зданий и сооружений, возводимые из железобетона, представляющего собой искусственный материал, состоящий из стальной арматуры и бетона, которые работают совместно благодаря сочетанию физико-механических свойств этих материалов.

Обследование железобетонных конструкций есть совокупность поэтапных мероприятий, позволяющих определить или оценить техническое состояние конструкций. Результатом обследования является заключение о пригодности конструкции к эксплуатации или о необходимости проведения реконструкции или ремонта, разрабатываются мероприятия по усилению конструкций.

Обследование железобетонных конструкций состоит из двух этапов. В ходе первого этапа выполняется освидетельствование сооружения, то есть идёт сбор информации об объекте. В процессе обследования собираются исторические сведения о конструкции, её геометрические характеристики, данные о прочностных и деформативных свойствах железобетона, информация о наличии дефектов и повреждений, вызванных отклонениями от требований проекта. На первом этапе всю необходимую информацию получают при проведении осмотра конструкции и изучении документации, при измерениях физических и геометрических параметров объекта. Также проводится расчет прочности, устойчивости и деформативности несущих конструкций и системы в целом. Результатом обследования является составление заключения, в котором описываются вся полученная информация. На основании исследовательских работ и собранных данных принимается решение о необходимости проведения испытаний сооружения для получения подробной информации или осуществляется оценивание конструкции исходя из собранной информации в ходе освидетельствования (первого этапа).

Вторым этапом являются испытания конструкций, которые дают возможность более объективно и доказательно выявить причины деформаций и обрушений. Во втором этапе проводятся следующие операции: обмеры, лабораторные исследования использованных материалов, чтобы определить их требуемые свойства, инженерно-геологические изыскания, определение реальных эксплуатационных нагрузок для проведения

расчетов проверки несущей способности конструкций, выявление причин появления дефектов и рисков разрушения. Что касается поврежденных, то для обнаружения процесса разрушения в железобетонных конструкциях должны быть использованы современные методы обследования, т.к. бетон - один из тех материалов, который разрушается в течение длительного времени. Подобными методами обследования являются измерение деформаций в устье трещины, опасной для железобетонной конструкции, с помощью малобазных тензорезисторов, и метод акустической эмиссии, регистрирующей шумы, сопровождающие процесс микро разрушений в строительном материале.

Как пример поэтапного обследования конструкций можно привести инженерное исследование сооружения гражданской обороны (рис.1). Эта конструкция возведена в 1973 году и была рассчитана на восприятие постоянных нагрузок $g_{\text{пост}} = 3 \text{ т/м}^3$ и динамической нагрузки $g_{\text{дин}} = 2 \text{ т/м}^3$. Сооружение выполнено из монолитного железобетона, имеет размеры в плане 28x12 м с высотой помещений 2,65 м и располагается на глубине- 4,5 м. На момент обследования сооружение затоплено на высоту 1 м, максимальная высота подъёма воды 2,35 м (рис. 2).

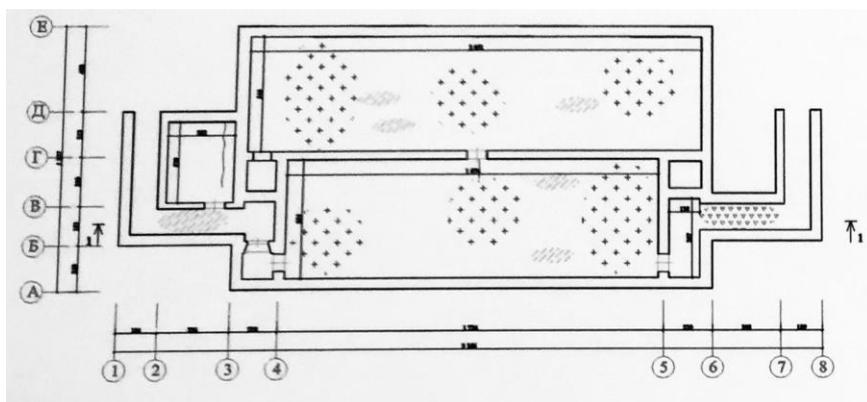


Рис. 1. План перекрытия сооружений с указанием дефектов.

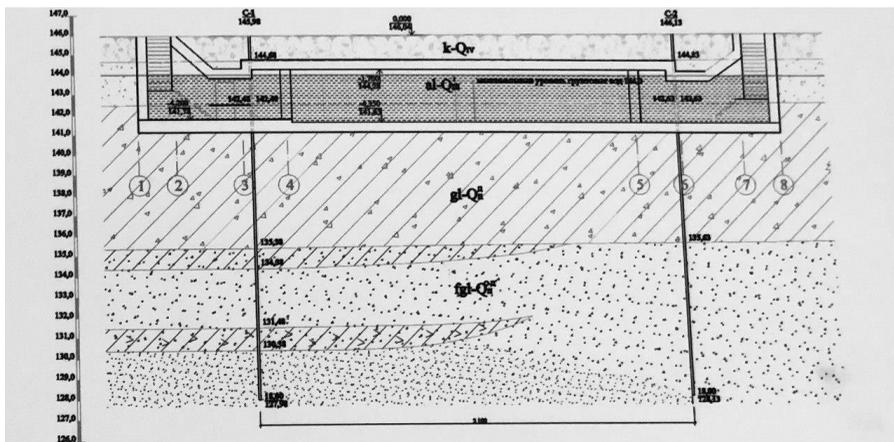


Рис. 2. Геологический разрез.

В ходе перерасчёта было выявлено, что несущая способность конструкций защитного сооружения гражданской обороны на восприятие фактически действующих постоянных нагрузок $g_{\text{пост}} = 4 \text{ т/м}^3$ и динамических временных нагрузок $g_{\text{дин}} = 2 - 4 \text{ т/м}^3$ с учётом отмеченных дефектов недостаточна. И напряжения, возникающие в грунтах основания под фундаментной плитой от указанных нагрузок, превышают допустимые значения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лужин О.В. и др. Обследование и испытание сооружений. Учеб. для вузов (1987)
2. Байков В.Н., Сигалов Э.С. Железобетонные конструкции. Общий курс. М., 1991. С. 60-65.
3. Обследование и испытание зданий и сооружений Козачёк В.Г. Нечаев Н.В. Нотенко С.Н. Римшин В.И. Ройтман А.Г. Год издания 2004

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭТАЖЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ В ЗДАНИЯХ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КАРКАСОМ.

В последние годы в Москве и Московской области распространилось строительство жилых зданий высотой 20-25 этажей. В связи с тем, что на работу подобных зданий значительное влияние оказывает горизонтальное ветровое воздействие появляется необходимость введения дополнительных конструкций для восприятия этих нагрузок.

В качестве примера рассматривается 25-этажное здание с железобетонным каркасом. В работе рассмотрены 2 варианта конструктивного исполнения такого здания. В первом варианте рассматривается здание, вертикальными несущими элементами которого являются колонны сечением 800х400 мм. и стены толщиной 200 мм, расположенные вокруг лестнично-лифтового узла и образующие ядро жесткости здания. Во втором варианте на 13-ом этаже здания вводятся дополнительные стены, расположенные по наружному контуру здания.

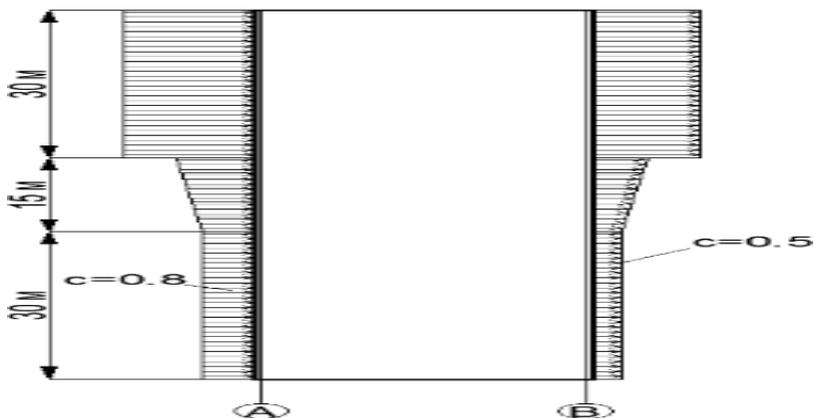


Рис. 1. Распределение ветрового давления.

При расчете учитывались постоянные нагрузки (от собственного веса конструкций, от конструкций полов и кровли, а также стен), временные (ветровое воздействие, снеговая нагрузка, полезная нагрузка). Как уже указывалось ранее ветровая нагрузка оказывает существенное влияние на здания такой высоты. На рисунке 1 показано распределение ветра по

высоте здания. Согласно нормативной документации расчет на ветровое воздействие необходимо производить с учетом средней и пульсационной составляющей нагрузки. Для определения пульсационной составляющей был проведен модальный анализ здания и были вычислены частоты основных форм колебаний (две поступательные и одна крутильная). Формы колебаний показаны на рисунке 2. Для каждой формы были вычислены частоты и периоды колебаний. Используя эти данные, было получено значение пульсационной нагрузки.

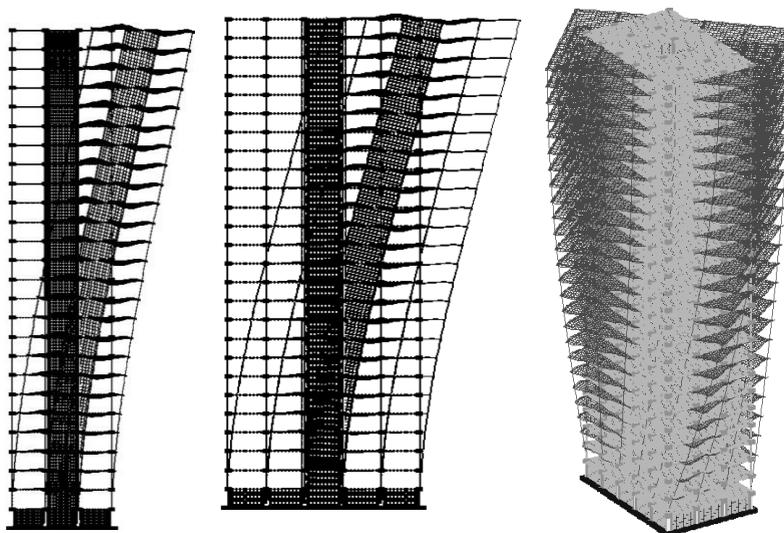


Рис. 2. Основные формы колебаний здания.

Таблица 1

| № формы колебаний | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| Частота колебаний первой схемы, Гц. | 0.241 | 0.252 | 0.503 |
| Частота колебаний Второй схемы, Гц. | 0.279 | 0.280 | 0.510 |

В таблице 1 представлены частоты трех основных форм колебаний. Как видим из таблицы результаты почти не отличаются.

В результате сравнения полученных результатов расчета, выяснилось, что в схеме с аутригерным этажом значение горизонтальных перемещений ниже на 20%, значение моментов в самой нагруженной колонне первого этажа меньше на 12%, максимальное продольное усилие меньше на 13.5%, чем в схеме без этого этажа. При этом существенной разницы в ускорениях верхнего этажа не наблюдается.

Из вышеизложенных фактов можно сделать вывод о том, что введение аутригерных конструкций существенно влияет на работу каркаса. Также следует изучить вопрос о поиске наиболее эффективного расположения данных конструкций по высоте здания, выборе оптимальных конструктивных решений самих конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Карамышева А.А., Колотиенко М.А., Ковалев В.В., Даниленко И.Ю.* Аутригеры высотных зданий // Инженерный вестник Дона, 2018. 109 с.
2. *Григорьева В.П., Леонова А.Н.* Аутригерные конструктивные системы // Наука. Техника. Технологии, 2019. 332 с.
3. *Долженко А.В., Кравченко Г.М., Труфанова Е.В.* Влияние учета пульсационной составляющей ветровой нагрузки на напряженно-деформированное состояние здания // Фундаментальные проблемы технических наук, 2014. 45 с.
4. *Спиридонов С.В., Ключникова О.Н.* Определение форм и частот собственных колебаний высотных зданий при расчете пульсационной составляющей ветровой нагрузки // Вестник КИГИТ, 2012. 16 с.

*Студент 2 курса 23 группы ИСА Митрофанов Д.Е.
Научный руководитель – доц., канд. техн. наук, А.Н. Шувалов,
аспирант О.А. Корнев*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В настоящее время, в Российской Федерации действует программа социально – экономического развития Арктической зоны [1].

По состоянию на 2021г. доля добываемой, за полярным кругом, нефти компании ОАО «Газпром нефть» составляет более 30%, а неразведанными остаются 58% запасов нефти и газа Арктики. В связи с этим существует необходимость снижения издержек при строительстве различных объектов нефтедобывающей инфраструктуры, в том числе и вертикальных цилиндрических резервуаров.

Вертикальный резервуар – вертикальная емкость, наземное объемное строительное сооружение, предназначенное для приема, хранения, подготовки, учета и выдачи жидких продуктов.

Для резервуаров и газгольдеров, которые испытывают внутреннее давление применяют сталь и алюминиевые сплавы. При этом, алюминиевые сплавы имеют большую (срок службы возрастает до 6 раз) [2] коррозионную стойкость. Так же в условиях крайнего севера немаловажным является тот факт, что объемный вес алюминия почти в 3 раза меньший, чем объемный вес стали, что позволит сократить издержки на возведение, благодаря использованию кранов меньшей грузоподъемности, а также транспортные расходы на доставку конструкций к месту возведения.

В статье рассмотрен сплав 1565ч [3] и сплав 1915Т испытания образцов которого, происходили на базе лаборатории НИУ МГСУ, кафедры испытания сооружений.

Таблица 1
Химический состав сплавов по основным элементам

| Содержание легирующих элементов, мас. % | | | | | | | | |
|---|---------|---------|----------|-----------|-----------|----------|-----|-----|
| Марка сплава | Mg | Mn | Zn | Cu | Zr | Cr | Fe | Si |
| 1565ч | 5,1-6,2 | 0,4-1,2 | 0,45-1,2 | 0,01-0,20 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,2 |
| 1915 | 1,3-1,8 | 0,2-0,6 | 3,4-4,0 | 0,1 | 0,15-0,22 | 0,08-0,2 | 0,4 | 0,3 |

В результате испытаний представленных в [3], были получены следующие механические свойства для сплава 1565чМ

Таблица 2

Механические свойства листов из сплава 1565чМ в зависимости от температуры испытаний

| Температура испытания, Т°С | σ_B , МПа | $\sigma_{0,2}$, МПа | δ , % |
|----------------------------|------------------|----------------------|--------------|
| 20 | 373 | 248 | 17 |
| -70 | 384 | 257 | 22,8 |
| -196 | 485 | 296 | 29,0 |

Примечание: σ_B – временное сопротивление, $\sigma_{0,2}$ – предел текучести, δ – относительное удлинение

Как видно из результатов испытаний, механические свойства сплава растут при понижении температуры, что благоприятно при использовании его для изготовления конструкций, эксплуатируемых в условиях пониженных температур.

Для испытания сплава 1915Т изготавливались образцы по ГОСТ 1497-84

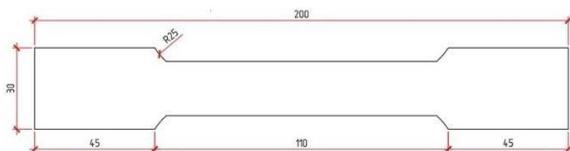


Рис. 1 Образец для испытания сплава 1915Т

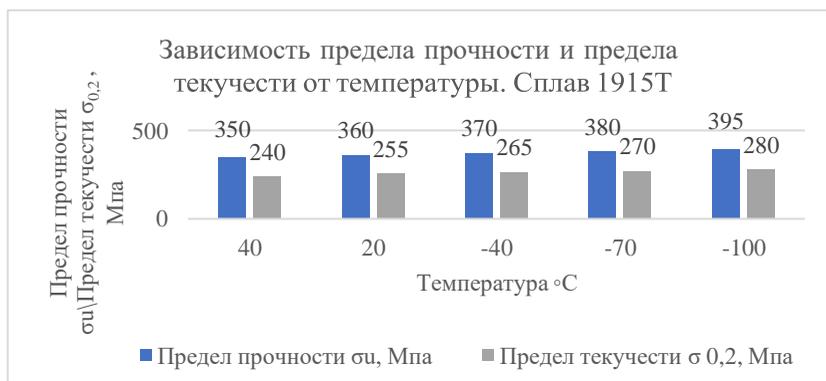


Рис. 2 Зависимость предела текучести от температуры сплава 1915Т



Рис. 3 Зависимость предела текучести от температуры сплава 1915Т

Как видно из графиков, сплав 1915Т имеет меньшее относительное удлинение, чем 1565ЧМ, однако предел текучести при температуре -70°C выше. Предел прочности при температуре -70°C практически идентичен.

Таким образом, при использовании обоих типов сплавов в условиях низких температур наблюдается прирост механических свойств, что может благотворно повлиять на качество возведенных конструкций, эксплуатируемых в условиях регионов крайнего севера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства РФ от 30.03.2021 №484 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально – экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/41894/> (Дата обращения: 21.02.2022);
2. Олейник, П.П. Использование алюминиевых сплавов при изготовлении емкостей (резервуаров) [Текст]/ П.П. Олейник, В.А. Максименко // Технология и организация строительного производства. – 2018. – №3. – С. 17-18.
3. Дриц, А.М. Свариваемый алюминиевый сплав 1565Ч [Текст]/ А.М. Дриц, В.В. Овчинников // Машиностроение и инженерное образование. – 2014. – №4. – С. 6 – 12.

Студент магистратуры 2 года обучения 23 группы ИСА Митрофанова М.Ю.

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук, доц. А.С. Перунов

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ЗДАНИЯ С ПОМОЩЬЮ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

В настоящее время в строительстве за достаточно короткое время было внедрено большое количество новых технологий в строительной отрасли, которые дают возможность облегчить и ускорить процесс строительного производства. Целью исследования, было определить наиболее эффективный метод восстановления плиты перекрытия здания, а также учесть малую площадь для хранения материалов и возможность уменьшения веса восстанавливаемой конструкции. Одна из технологий, которая позволяет выполнить эти условия, – несъемная опалубка. Такая конструкция стала востребованной благодаря простоте монтажа и долговечности.

В результате анализа несъемных технологий производства, выявлено отличие этого типа опалубки от съемной, таких как балочно-ригельная опалубка, крупнощитовая и мелкощитовая опалубка. Оно заключается в том, что демонтажный процесс после заливки не потребуется, это огромный плюс данного вида опалубки, а также после монтажа данной системы будет минимальное число строительного мусора. Несъемная конструкция представляет собой специальные блоки или панели, которые изготавливаются из различных материалов. В процессе монтажа конструкции, такие изделия собираются в единую систему и заливаются бетоном. Элементы конструкций транспортируют на строительное производство уже в готовом виде, для данного вида опалубки нет необходимости организовывать место для складирования и дальнейшей сборки. В результате экономится время на сборку конструкций и ускоряется монтаж строящегося или реконструируемого здания.

Несъемная опалубка перекрытий по своей технологии не отличается от существующей. Горизонтально расположенная конструкция передает максимальную нагрузку бетонной массы не на стенки, а на дно возводимой конструкции. Для опалубки плит перекрытия требуется меньшее количество строительных материалов, так как толщина заливки бетона не-

большая. Требуется только сплошная поверхность, не позволяющая раствору утекать вниз, и ограждения по периметру заливки. Прочность опалубки и максимальный срок службы перекрытия можно достичь выбором современных материалов. Для создания несъемных конструкций с необходимыми требованиями используют несколько разновидностей: плоские армированные панели, профилированный лист, блоки из пенополистирола и технологию несъемной опалубки с применением пустотообразователей.

В качестве опалубки для восстановления плит перекрытия выбрана технология несъемной опалубки из пустотообразователей фирмы «Собіах».

Зарубежный метод производства Собіах, выполняет свою функцию за счет исключения излишек бетонной смеси, не участвующей в работе конструкций из железобетона. Каркасные модули с использованием пустотелых блоков данного производителя обеспечивают высокие показатели экологичности, за счет вторичной переработки материалов из которых они изготавливаются. Это можно отнести к значительному плюсу данной технологии, потому что производство большинства современных строительных материалов приводит к большому количеству выбросом токсичных веществ в окружающую среду. У производителя Собіах есть экологическая декларация продукции. Благодаря экономически эффективному использованию материалов пустотелая конструкция позволяет сэкономить приблизительно до тридцати процентов бетонной массы и пятнадцати процентов арматуры, в сравнении со съёмными технологиями опалубки.

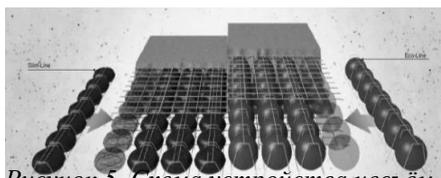


Рисунок 5. Схема устройства несъемной опалубки с пустотообразователями Собіах

Связывание блоков Кобиакс с арматурой можно выполнить

ручным способом или автоматизированным путем в заводских условиях или сразу на объекте строительства. Схема устройства пустотелых блоков изображена на рисунке 1. Перекрытие с использованием пустотообразователей уменьшит плотность конструкции, а, следовательно, улучшит ее шумоизоляционные свойства [1].

При производстве работ с применением пустотелых блоков, не нужно не подстраивать строительные работы под климатические параметры региона и сезонность работ, что исключает дополнительные затраты на работу и материалы [2, 3]. Еще одно несомненное преимущество, это то что

полые модули облегчают вес плит перекрытий. Конструкция с пустообразователями длиной 2,4м., просто монтируется между верхним и нижним слоями арматурных стержней. Пустотообразователи замещают излишек бетонной массы и одновременно служат в качестве опоры для верхнего слоя арматуры. Блоки Sobiax доставляются на производственный объект в разобранном виде, где без применения специализированной техники собираются в каркас, для дальнейшего монтажа на строительной площадке, это снижает затраты на рабочую силу, механизмы.

В заключении можно уверенно утверждать, что описанная выше технология позволяет:

1. Экономить на материалах;
2. Сократить объемный вес перекрытия, при сохранении прочностных характеристик;
3. Уменьшить прогибы конструкции, но при этом увеличить пролет и полезную площадь здания;
4. Сделать здание сейсмически устойчивым благодаря уменьшению значений динамических сил, возникающих в конструкциях, за счет облегчения их масс;
5. Улучшить звукоизоляцию в возводимом или реконструируемом здании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Окольникова Г.Э., Чмых Д.М. Полезная модель для связки пустообразователей системы Sobiax при изготовлении монолитных облегченных перекрытий с предварительным напряжением // Системные технологии. 2017. № 22. С. 14-19
2. Кулан А.В. Новое конструктивное решение многопустотной плиты безбалочного перекрытия / Сборник статей Белорусского национального технического университета. 2017. С. 116-119.
3. Смирнов А.А. Сравнительная технико-экономическая оценка технологий облегченного монолитного перекрытия с пустотными вкладышами // Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее. 2017. С. 163-165.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛАБОГО ЗВЕНА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА ПРОМЗДАНИЯ

Актуальность определения слабого звена в пространственных каркасах в данной работе будет рассматриваться в контексте расчета на прогрессирующее обрушение. Цель статьи – попытаться дать ответ на вопрос, на который не дают ответа действующие строительные нормы, где

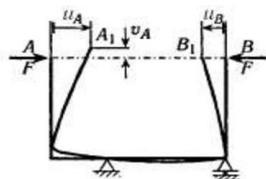


Рисунок 1 – Схематическое представление перехода системы к обобщенным силам, где F – обобщенная сила, следовательно обобщенное перемещение. $f = (u_A + u_B)$, то есть сближение точек приложения сил F .

описана специфика расчета на прогрессирующее обрушение – СП385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения», Еврокод EN1990 «Основы проектирования сооружений» и Еврокод 1991-1-7 «Аварийные воздействия» - с какого несущего элемента или группы элементов будет брать начало разрушение или какие элементы потеряют несущую способность в следующую очередь. Данные нормативные документы в области прогрессирующего обрушения дают лишь способы предупреждения обрушения, обеспечения безопасности и рекомендации по расчету конструкций. Предложенный способ будет рассматривать методику определения внутренних усилий деформируемой системы при варьировании главного вектора обобщенных перемещений (сил) в узлах. Цель такой методики – получить информацию о распределении внутренних усилий до момента перехода системы через критический уровень потенциальной энергии, где произойдет снятие связей в наиболее нагруженном элементе, что приведет к изменению расчетной схемы. Такая методика нахождения «слабого звена» позволяет исследовать свойства системы вплоть до превращения ее в механизм и рассматривать различные сценарии разрушения.

В качестве примера применения методики будем рассматривать металлический каркас промышленного здания, а вернее поперечное сечение этого каркаса, представленное в виде рамы, приведенный на рисунке 2 и рассмотренное в работах [1-3].

В данной системе первоначальные направления внешних усилий выбраны горизонтально и вертикально вдоль осей декартовой правосторонней системы координат. Если вычислить усилия в стержнях от этих сил, мы получим один из вариантов распределения усилий в системе, данный расчет рассмотрен в работе [3]. Нас же интересует распределение максимальных и минимальных усилий в системе при приложении внешней нагрузки. Решив задачу на собственные значения для первоначальной матрицы податливости $\{\varepsilon_{min}\} = \{\varepsilon_{max}\}$, $\{N_{min}^e\} = \{N_{max}^e\}$, вычисляемой с помощью матриц внешней жесткости и статической матрицы, описанных в зависимости $K = QFQ^{-1}$ (3.7)[2] мы можем найти

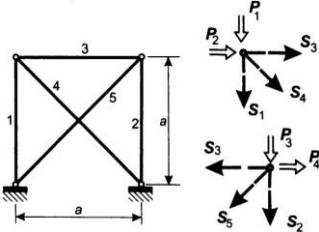


Рисунок 2. К примеру составления разрешающих уравнений

максимальные и минимальные собственные значения и соответствующие им собственные векторы, которые указывают как должны быть приложены внешние усилия для достижения этих состояний. А обращая матрицу K , мы найдем матрицу внешней податливости.

Матрица внешней жесткости данной системы:

$$K = \frac{EA}{l} = \begin{vmatrix} 1,35 & 0,35 & 0 & 0 \\ 0,35 & 0,35 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,35 & -0,35 \\ 0 & 0 & -0,35 & 0,35 \end{vmatrix}$$

Матрица податливости данной системы:

$$K^{-1} = \frac{l}{EA} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 3,83 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 3,83 \end{vmatrix}$$

Кроме этого, для данной системы мы получим еще 2 промежуточных значения собственного вектора. На основании максимальных значений внутренних усилий для данной системы мы можем сделать вывод о том, какие стержни при дальнейшем увеличении нагрузки перейдут в предельное состояние. Для данной системы это будут стержни 4 и 5. Как можно видеть, предельное состояние наступит от одинакового усилия, но с разным знаком.

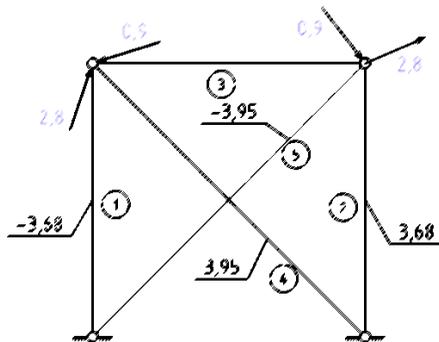


Рисунок 3. Максимальные внутренние усилия, соответствующие первому собственному вектору

Данный метод позволяет находить в статически неопределимых системах различной сложности «слабые звенья», однако не дает возможности подбирать сечение стержней, так как расчет происходит не от нагрузок, а от жесткости всей системы, ее структуры. При дальнейшем расчете указанной в примере пятистержневой системы мы имеем возможность удалять стержни, которые имеют наибольшие внутренние усилия и пересчитывать матрицы рангом ниже в матричном методе перемещений, уменьшение размерности матрицы не повлияет на распределение внутренних усилий, и до тех пор, пока система не станет механизмом, тем самым получив картину «слабых звеньев» рассчитываемой системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ступишин Л.Ю.* Предельное состояние строительных конструкций и критические уровни энергии // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 10. С. 102–106.
2. *Перельмутер А.В., Сливкер В.И.* Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. М.: ДМК Пресс, 2007. 600 с.
3. *Ржаницын А.Р.* Строительная механика: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1982. 400 с
4. *Ржаницын А.Р.* Расчет сооружений с учетом пластических свойств материалов. М.: Госстройиздат, 1954. 288 с

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЖЕСТКОСТИ ОРТОТРОПНОЙ ПЛИТЫ

Проектирование мостов из алюминиевых сплавов является актуальной задачей в связи с развитием технологий производства и обработки сплавов, что подтверждается зарубежным опытом. Одной из главных выгодных особенностей является скорость возведения алюминиевых мостов. Сборка легких конструкций из алюминиевых сплавов осуществляется в кратчайшие сроки и не требует применения машин повышенной грузоподъемности, так как плотность алюминиевых сплавов меньше, чем плотность стали в 3 раза.[1,4]

Следующим преимуществом перед стальными и железобетонными конструкциями является низкая стоимость эксплуатации мостов из алюминиевых сплавов, что позволяет экономить денежные средства в течение всего срока службы муниципальным и региональным бюджетам. Алюминиевые сплавы на воздухе покрываются тончайшей пленкой, и процесс коррозии не происходит, следовательно, нет необходимости периодически подкрашивать конструкции.

Прочность современных алюминиевых сплавов сопоставима с прочностью сталей, что подтверждается испытаниями, проведенными на базе НИУ МГСУ и зарубежным опытом. Результаты испытаний также подтвердили, что сплавы обладают необходимыми усталостными характеристиками для работы в мостовых конструкциях, воспринимающих циклическую нагрузку. [2]

Наибольший эффект от применения алюминиевых сплавов в мостостроении может быть достигнут с использованием ортотропных плит, изготовленных с помощью современных технологий экструдирования и сварки трением с перемешиванием.

Ортотропная плита (рис. 1) — плита, состоящая из пересекающихся продольных рёбер и поперечных балок, приваренных к листу настила. Жёсткость такой плиты различна в перпендикулярных направлениях, поэтому она и названа ортотропной. [3]

Структура плиты и используемый сплав обеспечивает требуемую прочность и жесткость самой плиты, однако для большей эффективности необходимо проектировать пролетные строения мостов с учетом их совместной работы с плитами [5]. Включение плит в совместную работу позволит дополнительно сэкономить материал.

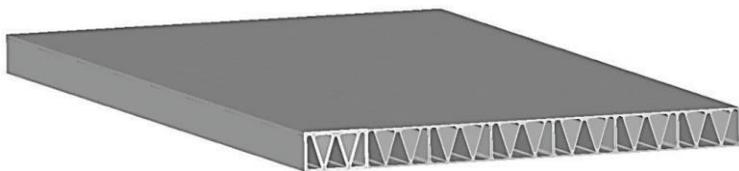


Рис. 1. 3D вид ортотропной плиты из алюминиевого сплава EN AW-6082 T6

Оценить работу ортотропной плиты можно при моделировании геометрии плиты «напрямую» объемными элементами типа SOLID, данный подход является очень трудоемким как для пользователя так в плане требуемого машинного времени, для упрощения и экономии трудозатрат наиболее рационально использовать модель плиты с ортотропными характеристиками которое осуществляется с помощью задания разных жесткостей в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Жесткость в данном случае определяют модули упругости E_1 и E_2 .

Для использования данного подхода требуется определить жесткости во взаимоперпендикулярных направлениях, E_1 используем как общепринятый модуль упругости для алюминиевых сплавов = 70 000 МПа, E_2 подбираем так, чтобы прогиб (соответственно и жесткость) соответствовал фактическим значениям, за фактические значения принимаем результаты расчет в ПК Ansys (рис 2) с использованием объемных элементов, размеры плиты приняты 1434×1434 мм, выбор размеров обусловлен Размерами секций и квадратным виде в плане для упрощения сравнения прогибов при закрепления по разным граням.

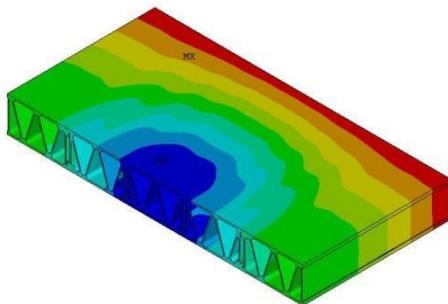


Рис. 2. Результаты численного моделирования ANSYS

Решением данной проблемы служит применение при проектировании плит постоянной толщины с приведенной жесткостью на изгиб.

Сравнение результатов численного моделирования и ручного счета представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение результатов численного моделирования и ручного расчета

| Наименование параметра | Расчет в ANSYS | | Расчет пластины с приведенными параметрами жесткости | | Отклонение, % | |
|------------------------|----------------|------|--|-------|---------------|------|
| | Прод. | Поп. | Прод. | Поп. | Прод. | Поп. |
| Перемещение, мм | 1,09 | 0,46 | 1,09 | 0,446 | 0 | 3 |

В результате расчетов мы получили, что $E_1=70000$, а $E_2=28640$. По результатам исследований было определено, что методика приведения параметров плиты подтверждается численным моделированием, а значит, может быть использована при проектировании пролетных строений мостов. При этом учет совместной работы ортотропных плит и пролетных строений при этом не увеличит время проведения расчета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мосты из алюминия: строительство упирается в нормативную базу <http://ancb.ru/publication/read/11382>

2. Мосты высоких технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://kamensk-uralskiy.ru/news/novosti_predpriyatij/11594-mosty-vysokih-tehnologiy.html

3. Совместный проект Алюминиевой Ассоциации и МИА «Россия сегодня», 2021 год [Электронный ресурс] – Режим доступа. https://ria.ru/20211202/raa_mosty-1760936927.html

4. Прочность алюминиевых сплавов для мостостроения / А. В. Коргин, П. Д. Одесский, В. А. Ермаков [и др.] // Деформация и разрушение материалов. – 2019. – № 8. – С. 10-19. – DOI 10.31044/1814-4632-2019-8-10-19.

5. Особенности проектирования ортотропных алюминиевых плит дорожного настила / А. В. Коргин, В. А. Романец, Л. З. Зейд Килани, В. А. Ермаков // Сборник докладов Первой Национальной конференции, Москва, 30 сентября 2020 года. – Москва: НИУ МГСУ, 2020. – С. 88-94.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН

В России и по всему миру существует множество гидротехнических сооружений (ГТС), основными из которых являются грунтовые плотины. Главная особенность таких опасных объектов в том, что требуется вести непрерывное наблюдение за их состоянием.

Для осуществления мониторинга ГТС в соответствии с нормативами следует опираться на федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» №117 и ГОСТ Р 55260.1.4-2012 «Сооружения ГЭС гидротехнические. Общие требования по организации и проведению мониторинга». Производить оценку состояние сооружения можно с помощью критерии безопасности ГТС. Данные критерии качественно и количественно представляют множество показателей. Существует 2 уровня значений диагностических показателей: k_1 и k_2 , основанные на результатах первичных расчетов и особое сочетание нагрузок [2]. Нормальная эксплуатация ГТС обеспечивается в пределах до первого показателя k_1 , частично работоспособное – в интервале одного из показателя от k_1 до k_2 , не включительно, и неработоспособное состояние сооружения отмечается при достижении и превышении каким-либо из показателей критерия k_2 , эксплуатация в проектном режиме недопустима.

Один из диагностических показателей отвечает за мониторинг фильтрационного режима. Фильтрация — это процесс движения воды через толщу грунта. Визуально контролировать фильтрационную ситуацию в теле плотины и водохранилище невозможно, т.к. это скрытый процесс. Поэтому в процессе проектирования строится предварительная кривая, по которой проходит фильтрационный расход, определяют критерии безопасности ГТС, за которой вследствие и ведется наблюдение. Обязательный мониторинг следует проводить в теле плотины, в контактной зоне и основании, геологической среде, испытывающей изменение гидрогеологического режима под влиянием водохранилища и т.д. Так же точки контроля и предельные значения критериев определяются при разработке проекта в соответствии с требованиями нормативных документов [1,2] по проектированию отдельных видов ГТС и уточнены перед вводом в эксплуатацию, и в процессе эксплуатации ГТС с учетом сценариев возможных аварий и результатов выполненных наблюдений за работой и состоянием ГТС. Основными измеряемыми параметрами, в определении фильтрационного режима, являются:

- уровень воды в водохранилище;

- уровень воды в дренаже;
- положение депрессионной кривой в теле плотины;
- температуру воды в водохранилище и дренажном канале;
- мутность воды;
- фильтрационный расход. [3]

Конкретные задачи контроля, определяются классом сооружения, геологические условия основания, особенности подземного контура расположения плотины решают выбор метода, способа и видов наблюдения за фильтрационным расходом.

Самыми распространенными инструментами контроля фильтрационного режима являются пьезометры. Пьезометр состоит из водоприемников и устьев. Основное требование, предъявляемое к нему - незаиляемость и сопротивление окислению. Перед установкой пьезометр покрывают антикоррозийным составом [4]. Основные типы распределяются по следующей схеме:

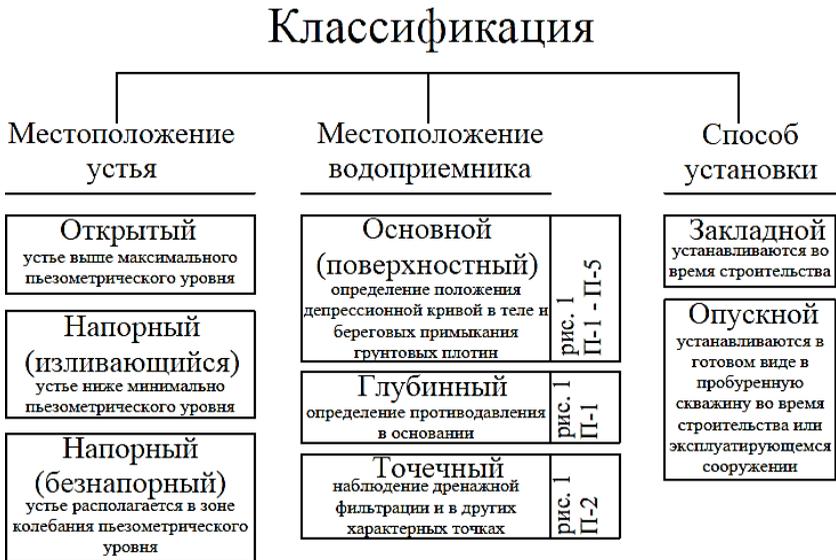


Рисунок 6 Схема классификации пьезометров

Главными преимуществами пьезометров являются высокая частотная характеристика, высокая переходная характеристика, мощная электронная схема, разнообразие конструкций, а также небольшие размеры, прочная конструкция, простота и распространенность. Однако присутствуют и недостатки – малый диапазон измеряемых давления, громоздкость при больших давлениях и хрупкость.

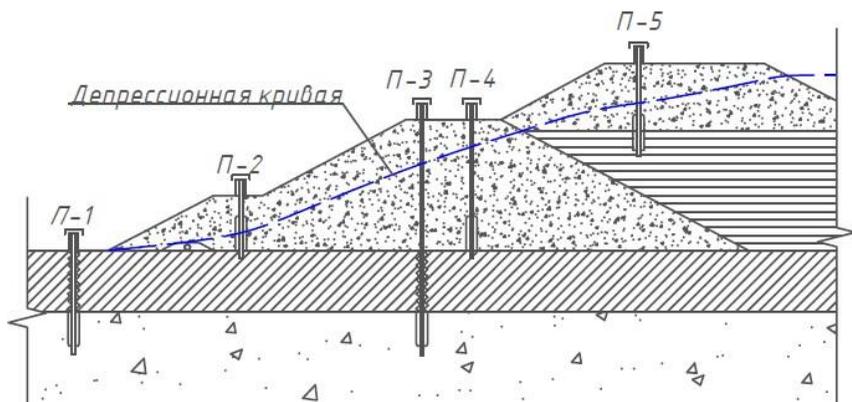


Рисунок 1 схема расстановки пьезометров в теле плотины

В наше время наблюдение за состоянием ГТС производится автоматическими системами, имеющие программное обеспечение, комплексом датчиков и оборудование, необходимое для расшифровки сигналов с датчиков и вывода их на монитор диспетчера. Решение об открытии водопропускных затворов и иные меры для предостережения неполадок и аварий принимает сам специалист.

Как итог можно подчеркнуть перспективу автоматизация водосбросных сооружений ГТС, на основе наблюдений за фильтрационным режимом, а также совершенствование в существующих старых ГТС пьезометрических систем мониторинга.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений», № 117-ФЗ от 21.07.1997 г. (с изменениями на 11 июня 2021 года), (редакция, действующая с 1 января 2022 года).
2. ГОСТ Р 55260.1.4-2012, «Сооружения ГЭС гидротехнические. Общие требования по организации и проведению мониторинга», 07.01.2014 г.
3. <https://smis-expert.com/blog/monitoring-gidrotekhnicheskikh-sooruzheniy/> Мониторинг гидротехнических сооружений/
4. <https://spark.ru/startup/smis-ekspert/blog/81505/piezometri-v-sisteme-monitoringa-gidrotekhnicheskikh-sooruzhenij/> Пьезометры в системе мониторинга гидротехнических сооружений/

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ НА ВЫРЫВ АНКЕРНОГО КРЕПЕЖА ИЗ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

Проведено достаточно много научно-исследовательских работ для полного раскрытия области применения анкерного крепления в железобетонных конструкциях. На основе данных работ были разработаны нормативные документы по проектированию и методам испытания.

Применение анкерных креплений в каменных конструкциях затруднительно, так как не были проведены исследования по данной тематике.

Проблема решения указанного вопроса обусловлена наличием большого количества факторов, влияющих на прочность анкерных креплений и связанных с особенностями каменной кладки:

1. Два элемента – раствор и кирпич (камень);
2. Наличие внутренней структуры, пустотелых кирпичей и камней, разнообразных геометрических форм;
3. Разнообразие прочностных и деформационных характеристик различных видов каменных материалов (прочность, плотность, влагонасыщение и т.д.).

В результате проведенного анализа мировой технической литературе на тему применения анкерных креплений к конструкциям, выполненных из кирпичной (каменной) кладки, было определено отсутствие оценки прочности и деформативности анкерных креплений [1-2].

Не проводились экспериментальные исследования по расчетной оценке прочности и деформативности анкерных креплений в кирпичную (каменную) кладку, тем самым отсутствие каких-либо методик и рекомендаций в нормативных документах.

В процессе разработки анкерных креплений к конструкциям, выполненных из кирпичной (каменной) кладки, расчетные усилия вырыва рекомендуется назначать согласно таблице 1.

Расчетные значения нагрузок вырыва

| Тип анкера | Диаметр и глубина заделки анкера $d_{ан}/h_{эф}$, мм | Расчетные усилия вырыва анкера из кирпичной кладки, кН | | |
|------------|---|--|------|------|
| | | M100 | M150 | M200 |
| Химический | 8/50 | 5,0 | 6,0 | 7,0 |
| | 8/100 | | | |
| | 8/150 | 10,0 | 10,0 | 14,0 |
| | 12/50 | 6,0 | 7,0 | 8,0 |
| | 12/100 | 11,0 | 15,0 | 18,0 |
| | 12/150 | 15,0 | 20,0 | 22,0 |
| | 16/50 | 8,0 | 10,0 | 12,0 |
| | 16/100 | 15,0 | 19,0 | 21,0 |
| Распорный | 16/150 | 20,0 | 25,0 | 30,0 |
| | 12/50 | 4,2 | 5,3 | 6,5 |
| | 12/100 | 5,5 | 8,0 | 10,0 |
| | 16/50 | 5,0 | 6,5 | 10,0 |
| | 16/100 | 7,3 | 9,0 | 10,5 |
| | 20/50 | 5,4 | 6,3 | - |
| | 20/100 | 9,0 | 10,6 | 14,8 |

При проектировании анкерных креплений $d_{ан}=8$ мм: прочность химических анкеров $d_{ан}=8$ мм определяется прочностью металла на разрыв.

Анализ экспериментальных исследований дал следующие результаты:

1. Коэффициент надежности при разрушении анкера по металлу принят 1,3;

2. При вырыве анкера из кладки коэффициент надежности при переходе от разрушающей нагрузки к расчетной в работе не указан.

Вывод результата исследований анкерных креплений к конструкциям, выполненных из кирпичной (каменной) кладки [3-5]:

1. Техническая литература РФ не обладает полной исследовательской базой для указания влияния прочностных и деформативных характеристик (раствор, кирпич, камень) на работу анкерных креплений в кирпичной (каменной) кладке.

2. Европейские нормы не учитывают следующие прочностные параметры элементов кладки, влияющих на прочность анкерного узла при действии сдвигающих и вырывающих усилий:

- не учитывается прочность (марка) раствора шва и влияние толщины растворных швов - тонко шовная кладка или кладка с нормируемой толщиной (10-12 мм) шва;
- не учитывается сопротивление кладки при сдвиге, т.е. касательное сцепление кирпича с раствором;
- не учитывается возможность установка анкеров в кладку из крупноформатных камней при пустом вертикальном шве;
- не учитывается сопротивление кладки при ее напряженном состоянии, характеризуемым растяжением при изгибе и осевом растяжении (нормальное сцепление);
- в действующих отечественных и зарубежных нормативных документах по применению тарельчатых анкеров отсутствуют какие-либо указания по расчету и правилам установки тарельчатых анкеров в стены из каменной кладки.

3. Для учета указанных параметров необходимо проведение комплексных экспериментальных исследований и разработать нормы по проектированию анкеров с учетом их установки в элементы каменной кладки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Балларини Р., Шах С.П., Кир Л.М.* Характеристики разрушения коротких анкерных болтов, заделанных в хрупкий материал // Королевское общество. 1986. С. 35-54.
2. *Элигехаузен Р., Саваде Г.А.* Механика разрушения, основанная на описании поведения при выдергивании шпилек с головкой, встроенных в бетон // Механика разрушения бетонных конструкций. 1989. С. 281-299.
3. ГОСТ Р 58768-2019. Анкеры пластиковые для крепления в бетоне и каменной кладке. М.: Стандартинформ, 2020, 45 с.
4. ЕОТА. Технический отчет. Проектирование пластмассовых анкеров в бетоне и кирпичной кладке. TR 064. Европейская организация технической оценки, 2018. 13 с.
5. ЕОТА. Технический отчет. Методы проектирования анкерных креплений с использованием металлических клеевых анкеров для установки в кирпичную кладку. TR 054. Европейская организация технической оценки, 2016. 12 с.

Студент 2 курса магистратуры 23 группы ИСА Салаами Хиджратулла.

Научный руководитель – А.В. Баулин

ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СВАЯМИ В ГРУППЕ СВАЙ ПРИ НАГРУЖЕНИИ ВЗРЫВОМ

На сегодняшний день использование свай для передачи нагрузки строения на твердые слои грунта или камня данного сооружения имеет особое значение.

Сваи являются наиболее распространенными конструктивными для высотных зданий, мосты и так далее. Сегодня во многих зданиях чтобы передать нагрузку конструкции на глубину почвы или скалы применялось в то же время использование групп свечей, согласно значительная сила верхней конструкции в важных подструктурах, таких как энергетическое оборудование, нефтехимические комплексы.

Как упоминалось ранее, численное моделирование группы свечей под взрывная нагрузка с использованием конечно-элементного программного обеспечения Автокад готов. В этом разделе конечно-элементное моделирование представлен каждый элемент исследования.

В данном исследовании используется трехмерная модель конечных элементов грунта. Алгоритмические элементы созданы.

$$Fs = t - p \tan \beta - d \tag{1}$$

$$t = \frac{q}{2} \left[1 + \frac{1}{k} - \left(1 - \frac{1}{k} \right) \left(\frac{r}{q} \right)^3 \right] \tag{2}$$

$[\sqrt{\frac{2}{3}} s : s]$ Здесь q эквивалентно напряжению фон Мизеса
s - девиантное напряжение

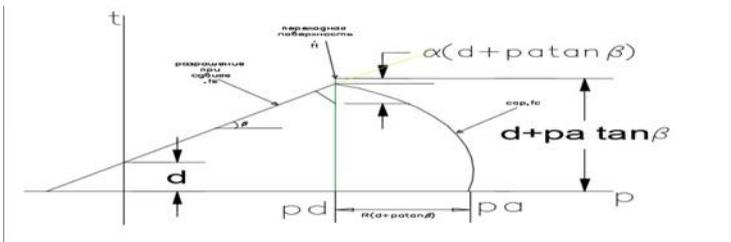


Рисунок 1. модель Друкера-прагера /модель кепки :уровни капитуляции

на стр t-p.

$$r^3$$

$$t = \frac{1}{2} q \left[1 + \frac{1}{k} - \left(1 + \frac{1}{k} \right) \left(\frac{1}{k} \right) \right]$$

Рисунок 2. уровни задачи /линейная модель течения на плоскости отклонения.

По форме овальной кривой с фиксированным эксцентриситетом на стр(p-t) которой включающей в себя зависимость третьего прогиба от напряжения на плоскости прогиба .

$$F_c = \sqrt{[P - P_a]^2 + \left[\frac{Rt}{1+a-a/\cos\beta} \right]^2} - R(d + P_a \tan\beta) = 0$$

Кроме того уровень доходности трансфертной кривой определяется уравнением 4.

$$F_t = \sqrt{[P - P_a]^2 + \left[t - \left(1 - \frac{a}{\cos\beta} \right) (d + P \tan\beta) \right]^2}$$

Таблица 1.

| Количество | Параметр |
|------------|---|
| 51/7 Мра | Модель Янг € |
| 0.45 | Коэффициент Пуассона(v) |
| 1920 kg/m | ПЛОТНОСТЬ(ρ) |
| 0.036 Мра | Адгезия (d) |
| 24 градуса | Угол внутреннего трения (Φ) |
| 0.3 | Параметр эксцентриситета крышки® |
| 0.02 | Начальное положение уровня крышка(3v) |
| 0 | Параметр передачи радиуса поверхности (a) |
| 0 | Поведение закалка крышки (напряжение ,объемная деформация теста) |
| 0.02 | |
| 0.04 | |
| 0.08 | |

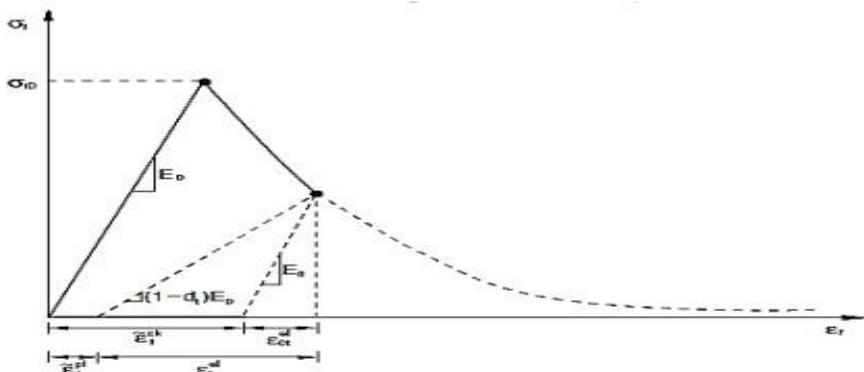


Рисунок 2. Определение деформации трещины Δt чтобы определить жесткость при растяжении.

В этом исследовании трехмерный динамический анализ выставленной группы свечей Взрывная нагрузка выполнялась с помощью программного обеспечения Abaqus. в этом Особенно сначала поперечные расстояния между свечами а потом продольные расстояния Между ними в группе свечи варьировались от 3 м до 1.7 м, а эффекты Эти изменения включают боковое смещение максимальных передних свай и Задние свечи зажигания, напряжение сжатия, создаваемое на наконечнике свечи зажигания, и растяжение Отводы, образующиеся в свече зажигания при ударной нагрузке в группе был исследован. С участием (Q_{12}/Q_{11}) (Q_2/Q_1) Свечи и коэффициенты) Обращая внимание на таблицы и графики, полученные в этом исследовании

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Liao, S.; Li, W.; Fan, Y.; Sun, X.; Shi, Z. "Model Test on Lateral Loading Performance of Secant Pile Walls"; J. Perform. Constr. Fac. 2014, 28, 391–401.
2. Dusenberry, D. O. "Handbook for Blast Resistant Design of Buildings"; John Wiley and Sons, 2010.
3. Remennikov, A. "A Review of Method for Predicting Bomb Blast Effects on Building"; J. Battlefield. Tech. 2003, 6, 5- 10
4. Randolph, M. F. "The Response of Flexible Piles to Lateral Loading"; Geotechnique. 1981, 31, 247-259.
5. Poulos, H. G. "Behavior of Laterally Loaded Piles: I– Single Pile"; J. Soil Mech. Foundations Division 1971, 97, 711-731

Студент 2 курса 23 группы ИСАм **Фомин Н.В.**

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук, доц. **Л.Х. Сафина**

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВЛИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ КРУГЛОГОДИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Эксплуатируемая кровля - относительно новое явление в России, представляет собой разновидность покрытия здания, устраиваемого с целью дальнейшего использования по различному назначению. [1]

Таблица 1

Возможные назначения использования эксплуатируемой кровли

| Эксплуатируемая кровля | | | |
|------------------------|----------|---------|----------------------|
| Зона отдыха | Парковка | Бассейн | Вертолетная площадка |

Эксплуатируемая кровля воспринимает воздействия различного происхождения, такие как: атмосферные осадки, попеременное замораживание/оттаивание, солнечное излучение, перепад температур, механическое воздействие, ветровая эрозия.

Исходя из условий надежности и долговечности конструктивные материалы кровельного пирога должны обладать характеристиками и качеством, позволяющими выдерживать заданные нагрузки.

Эксплуатируемые кровли подразделяются на традиционные и инверсионные. Отличие инверсионной плоской кровли заключается в том, что слой утеплителя располагается над гидроизоляционным ковром. Подобная конструкция позволяет предохранить гидроизоляционный ковер от внешних разрушающих воздействий, соответственно увеличить срок службы данного вида кровли.

На рисунке 2 представлен конструктивный “пирог” инверсионной кровли. [2]

1 — несущая конструкция покрытия; 2 — уклоноформирующий слой; 3 — гидроизоляция; 4 — теплоизоляция; 5 — геополотно; 6 — дренаж; 7 — геополотно; 8 — цементно-песчаная стяжка; 9 — плитка; 10 — парапет.

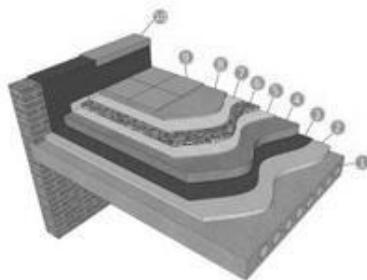


Рис. 2. Конструкции “пирога” инверсионной кровли

Определенное функциональное назначение слоев и условия работы конструкции кровли диктуют особые требования к характеристикам применимых материалов [3].

- Уклоноформирующий слой создает уклон конструкции в целях задачи направления отвода воды с кровли. Величина угла уклона кровли находится в пределах $0,5 - 3^\circ$. Уклон должен обеспечивать сток воды в заданном направлении. Уклоноформирующий устраивается из бетона, насыпных материалов (керамзит, щебень), шлака и других материалов с нанесением выравнивающей стяжки по верху.

- Гидроизоляционный слой формирует защиту от попадания воды извне на теплоизоляционный слой и/или внутрь помещений. Гидроизоляцию устраивают из мембран (ПВХ, битумных, полимерных) высокого качества, укладываемых в 2-3 слоя с перехлестом мест сопряжения полотен, вследствие сложности производства ремонтных работ, т.к. они связаны с нарушением эксплуатационного назначения кровли.

В условиях работы инверсионных кровель гидроизоляционный слой защищен от негативного воздействия ультрафиолетовых лучей, перепада температур и механических повреждений, что позволяет свести к минимуму вероятность необходимости производства ремонтных работ кровли во время её эксплуатации. Помимо обозначенных преимуществ, гидроизоляция, конструктивно расположенная под слоями теплоизоляции, является одновременно и пароизоляцией, что позитивно влияет на технологичность данного вида кровли.

- Теплоизоляционный слой предназначен для недопущения теплообмена между пространством, защищаемым кровлей и наружным воздухом. Именно к теплоизоляционным материалам в конструкции эксплуатируемых кровель применены жесткие требования, в следствии необходимости воспринимать повышенные нагрузки эксплуатационной составляющей [4]. Помимо определенной прочности, необходимо применять материалы, обладающие:

- низким коэффициентом теплопроводности;
- низким коэффициентом водопоглощения (особенно важно при устройстве инверсионных кровель);
- являющиеся негорючими;
- небольшим весом.

Основная сложность заключается в применении материала, достаточно прочного при минимальной плотности, имеющем низкое водопоглощение и определенную группу горючести, в некоторых случаях.

К современным материалам, решающие данные вопросы относятся гидрофобизированные базальтовые плиты, изготовленные из натураль-

ной каменной ваты и экструдированный пенополистирол, который является горючим, вследствие чего возможен к применению только с учетом отсутствия возможности возгорания/прямого контакта с источником возгорания.

- Дренажный слой устраивается с целью отведения воды. В эксплуатируемой кровле основная часть воды отводится через водосборные воронки и водоотводные лотки посредством системы дренажных труб. Остальная часть влаги отводится с помощью слоя, устроенного из мытого гравия, с размером зерен 5...10 мм, керамзитового гравия, перлита. В качестве фильтрующего слоя применяется применён геотекстиль.

- Финишное покрытие - материал предназначен для восприятия всех внешних нагрузок. Должен быть прочным, устойчивым к истиранию, быть негорючим/с низкой группой горючести. В качестве финишного слоя при устройстве эксплуатируемых кровель применяется асфальтобетон, плитка.

Выводы

В настоящее время кровля перестает быть исключительно ограждающей конструкцией и позволяет решать множество функциональных задач.

Устройство кровли инверсионного типа с применением современных конструктивных материалов создает условия для увеличения срока службы эксплуатируемых кровель, сделать их более функциональными, а также делает возможным устройство эксплуатируемых кровель в условиях реконструкции, а не только при новом строительстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будущее науки - 2014. Сборник научных статей Международной молодежной научной конференции. <http://elibrary.ru>.
2. Журнал «Кровельные и изоляционные материалы» №5, 2014, 44 - 46 с.
3. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований // Разработаны: ОАО "Моспроект", 2000, 47 с.
4. СП 17.13330.2017 Кровли // исполнитель - Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (АО "ЦНИИПромзданий"), 2017, 42 с.

Студент магистратуры 2 года обучения 2 группы ИСА **Ширшов А.С.**
 Научный руководитель – доц., канд. техн. наук, доц. **Н.Б. Уварова**

**РАСЧЁТ НЕРАЗРЕЗНЫХ КРУГЛЫХ ИЗОТРОПНЫХ ПЛИТ С
 ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОБЩЁННЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДА
 КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ**

При расчёте какой-либо неразрезной плиты возможно использование обобщённых уравнений МКР, позволяющих учитывать конечные разрывы искомой функции и правой части исходных дифференциальных уравнений. Разрешающее дифференциальное уравнение поперечного изгиба тонких изотропных плит четвертого порядка [3] представлено в [2] относительно безразмерных неизвестных m и w в виде системы двух уравнений (3.4.1), (3.4.2).

$$\frac{\partial^2 m}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial m}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 m}{\partial \eta^2} = -p \quad (1); \quad \frac{\partial^2 w}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial w}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 w}{\partial \eta^2} = -m \quad (2);$$

где данные величины $f=F/a$;

$$m = \frac{M}{q_0 a^2}; M = \frac{M^{(r)} + M^{(s)}}{1 + \mu}; w = \frac{WD}{q_0 a^2}; p = \frac{q}{q_0} \quad (3)$$

являются безразмерными величинами соответственно сосредоточенной силы, обобщенного момента, прогиба, распределенной нагрузки, q_0 - интенсивность нагрузки в фиксированной точке, a – какой-либо габарит плиты, радиус.

Если произвести аппроксимацию вышеуказанной системы двух уравнений, которая следует из аппроксимации дифференциального уравнения второго порядка в частных производных обобщенными уравнениями МКР [1], то уравнения примут вид:

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{h}{2\rho_i}\right) m_{i-1,j} + \frac{h^2}{\tau^2} m_{i,j-1} - 2\left(1 + \frac{h^2}{\tau^2}\right) m_{ij} + \frac{h^2}{\tau^2} m_{i,j+1} + \left(1 + \frac{h}{2\rho_i}\right) m_{i+1,j} + \\ & + \frac{h}{2} \left(1 - \frac{h^2}{4\rho_i^2}\right) \left({}^{I-II} \Delta m_{ij}^{\rho} + {}^{III-IV} \Delta m_{ij}^{\rho}\right) + \frac{h^2}{2\tau} \left({}^{I-III} \Delta m_{ij}^{\eta} + {}^{II-IV} \Delta m_{ij}^{\eta}\right) = \\ & = -\frac{h^2}{4} \left({}^I p_{ij} + {}^{II} p_{ij} + {}^{III} p_{ij} + {}^{IV} p_{ij}\right), \end{aligned} \quad (4)$$

$$\left(1 - \frac{h}{2\rho_i}\right) w_{i-1,j} + \frac{h^2}{\tau^2} w_{i,j-1} - 2\left(1 + \frac{h^2}{\tau^2}\right) w_{ij} + \frac{h^2}{\tau^2} w_{i,j+1} + \left(1 + \frac{h}{2\rho_i}\right) w_{i+1,j} = -h^2 m_{ij} \quad (5)$$

На сетке с шагами h и τ в радиальном и кольцевом направлениях строится численное решение данной задачи. На Рис. 1 а) показан фрагмент сетки. I, II, III, IV – это номера элементов, которые обладают общей точкой i, j .

Численная аппроксимация дифференциальных уравнений изгиба

записывается в декартовой системе координат для центральной

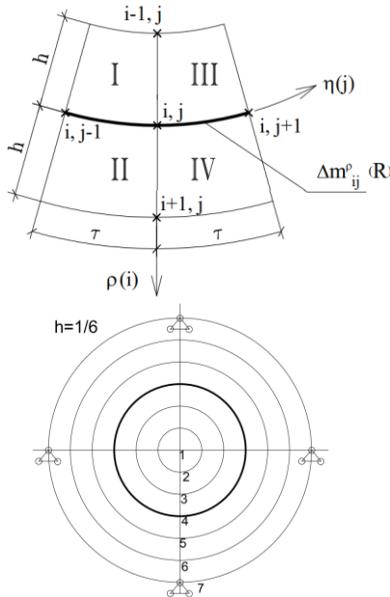
точки, где $\rho_1=0$ [2]. С учетом того, что $\tilde{m} = \frac{m}{h^2}, \tilde{w} = \frac{w}{h^4}$ получаем:

$$m_{i-1,j} + m_{i,j-1} - 4m_{i,j} + m_{i,j+1} + m_{i+1,j} + \frac{h}{2} \left({}^{I-II} \Delta m_{ij}^{\xi} + {}^{III-IV} \Delta m_{ij}^{\xi} + {}^{I-III} \Delta m_{ij}^{\eta} + {}^{II-IV} \Delta m_{ij}^{\eta} \right) =$$

$$= -\frac{h^2}{4} \left({}^I p_{ij} + {}^{II} p_{ij} + {}^{III} p_{ij} + {}^{IV} p_{ij} \right)$$

$$w_{i-1,j} + w_{i,j-1} - 4w_{i,j} + w_{i,j+1} + w_{i+1,j} = -m_{i,j} h^2$$

Решим задачу: рассчитаем шарнирно опёртую неразрезную круглую пластину с кольцевой опорой (в центральной точки радиуса 4) при $\rho=0,5$ на действие равномерно распределенной нагрузки с шагом разбиения в направлении радиуса $h=1/6$. (рис.1 б).



а)

б)

Рис. 1.

а) Фрагмент сетки с расчетными точками в полярных координатах;

б) Круглая шарнирно опёртая плита с шагом разбиения радиуса $h=1/6$

В уравнении для точки 4 на кольцевой опоре следует учесть скачки

${}^{I-II} \Delta m_{ij}^{\rho}$ и ${}^{III-IV} \Delta m_{ij}^{\rho}$, что есть искомые величины. Произведение

$$\frac{h}{2} \left(1 - \frac{h^2}{4\rho^2} \right) \left({}^{I-II} \Delta m_{ij}^{\rho} + {}^{III-IV} \Delta m_{ij}^{\rho} \right)$$

при $h=1/6$ и $\rho=1/2$ будет равно = 0,1620*R.

При этом для записи уравнений и дальнейшего решения задачи следует учесть, что значение прогиба w в данной точке равно нулю.

На кольцевой опоре для точки 4 следует принять значение прогиба равным нулю, то есть $w_4 = 0$, а R – искомая величина. Записав уравнения для всех точек, решаем систему уравнений. Полученные значения после расчета:

$m_1 = 0.0319$, $m_2 = 0.0250$, $m_3 = 0.0041$, $m_4 = -0.0306$, $m_5 = 0.0119$, $m_6 = 0.0204$, $m_7 = 0.0020$, $w_1 = 0.0012$, $w_2 = 0.00095$, $w_3 = 0.00041$, $w_5 = 0.00044$, $w_6 = 0.00048$, $R = -0.6570$

Достоверность решения была подтверждена использованием принципа независимости действия сил (методом сил), а именно вычисление неизвестной R также возможно с помощью уравнения:

$w^{F=1} * R + w^p = 0$, где $w^{F=1}$ - прогиб плиты, нагруженной кольцевой нагрузкой, а w^p - прогиб плиты, нагруженной равномерной распределенной нагрузкой, в данной точке:

$$R = -\frac{w^p}{w^{F=1}} = -\frac{0.0451}{0.0687} = -0.6564$$

Результаты совпадают, получаем такую же величину R , равной реакции в точке 4 на кольцевой опоре.

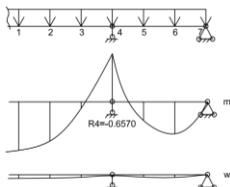


Рис. 2. Эпюры m и w круглой шарнирно опёртой плита с шагом разбиения радиуса $h=1/6$

Выполняется статическая проверка для неразрезных плит: сумма реактивных сил на контуре и на кольцевой опоре равна равнодействующей нагрузки: $\sum F = -1,057\pi + \pi = 0,057\pi$.

Условия равновесия удовлетворяются с точностью 5,7%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Габбасов Р.Ф., Габбасов А.Р., Филатов В.В. Численное построение разрывных решений задач строительной механики.- М.: АСВ, 2008. – 280с-.
2. Габбасов Р.Ф., Хоанг Т.А., Уварова Н.Б., Липатова О.Н. Расчет круглых плит постоянной жесткости на локальные нагрузки // Промышленное и гражданское строительство. 2015 №3 - 20-23с.
3. Тимошенко С.П., Войковский-Кригер С. Пластинки и оболочки /пер. с англ. - М. : Наука, 1966.- 635с.